

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON QUALITY AND COST



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2547

ISBN 974-15-1197-3

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำ
ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสาร

COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION ON QUALITY AND COST



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

2004

ISBN 974-15-1197-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2004

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน

นักศึกษา

พิรณัฐ สกกุลคุณสวัสดิ์

รหัสประจำตัว

43064519

ปริญญา

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา

สาขาวิชา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

พ.ศ.

2547

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.ฉันทนา โหมดมณี

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน ในรายวิชาการเพิ่มผลผลิต เรื่อง คุณภาพและต้นทุน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลากจากนักเรียนจำนวน 70 คน ให้ได้ 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่อง คุณภาพและต้นทุน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.50:81.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	Computer-Assisted Instruction on Quality and Cost
Student	Miss Piranat Sakunkhunsawat
Student ID	43064519
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2004
Thesis Advisor	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Dr. Chantana Modemanee

ABSTRACT

Purposes of the research study were to construct and find out the efficiency of the Computer-Assisted Instruction according to the defined 80:80 criteria and to compare learning achievement between the Computer - Assisted Instruction and traditional teaching of Productivity on Quality and Cost.

Samples of this study were randomly selected from the 70 third year Electronic major students of Angtong Technical Collage. Samples were divided into 2 groups of 20 students. The experimental group studied with Computer - Assisted Instruction and also was used to find out the efficiency of the courseware. The controlled group was instructed in a traditional setting to explore the learning achievement by comparing to the experimental group.

The results of the study were as follows :

1. Computer-Assisted Instruction on Quality and Cost met the effectiveness criterion at 85.50:81.00
2. The learning achievement of the students who learned with Computer-Assisted Instruction was statistically higher than the students who learned with a traditional teaching at 0.05 level of significance.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และ ดร. ฉันทนา โหมดมณี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ ผศ.โอภาท พูลศิริ ผศ. อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย และ ดร. ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์ จนสมบูรณ์ขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผศ.วิสุทธิ์ อธิพรธรรม ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ดร.สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช อาจารย์บุญช่วย จันทรเสม ผช.ไพรัช ประสพวงศ์ และคุณรัตนา กลั่นแก้ว ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือ ตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่าน และเจ้าหน้าที่ วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ได้อนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยเป็นอย่างดี รวมถึงนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ที่ได้เสียสละเวลามาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือและการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือให้คำแนะนำต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

พิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพกรมอาชีวศึกษาพุทธศักราช 2545.....	7
2.2 แนวคิดและความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต	10
2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
2.4 ทฤษฎีการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	18
2.5 การวัดและประเมินผล	19
2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	37
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	37
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	37
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	44

สารบัญ (ต่อ)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	45
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	51
4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	51
4.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	52
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	53
4.4 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	53
บทที่ 5 สรุปผลงานวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	55
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	55
5.2 สมมติฐานการวิจัย	55
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	56
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	57
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	59
5.8 อภิปรายผล.....	59
5.9 ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม.....	62
ภาคผนวก	65
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ	66
ภาคผนวก ข เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	76
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	84
ภาคผนวก ง รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน.....	89
ภาคผนวก จ แบบประเมินสื่อการสอน.....	91
ภาคผนวก ฉ รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

ภาคผนวก ข การวิเคราะห์หลักสูตร.....	109
ภาคผนวก ข ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	113
ประวัติผู้เขียน	124



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตารางแสดงแผนการสอนรายวิชาการบริหารงานคุณภาพและการเพิ่มผลผลิต.....	9
3.1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ	41
4.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน	53
จ.1 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา	92
จ.2 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	93
ฉ.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับจุดประสงค์และ ผลการวิเคราะห์.....	95
ฉ.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D).....	97
ฉ.3 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ที่ผ่านขอบเขตที่ยอมรับ	99
ฉ.4 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 20 คะแนน)	100
ฉ.5 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ	102
ฉ.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และ แบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ	103
ฉ.7 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอน ตามแผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	105
ฉ.8 แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตาม แผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	106
ช.1 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการสอนเพื่อสร้างแบบทดสอบ (1)	110
ช.2 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการสอนเพื่อสร้างแบบทดสอบ (2)	111
ช.3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการสอนเพื่อสร้างแบบทดสอบ (3)	112

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	40



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาลัยเทคนิคอ่างทองได้จัดให้มีการเรียนการสอนรายวิชาการบริหารคุณภาพและเพิ่มผลผลิต โดยการเรียนการสอนนั้นมีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ เนื้อหาวิชาโดยส่วนใหญ่จะเป็นความรู้พื้นฐานในการบริหารคุณภาพและเพิ่มผลผลิตทั้งแนวคิดและความสำคัญรวมถึงปัจจัยและองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิต และเนื้อหาในรายวิชาบางส่วนเป็นนามธรรมทำให้ยากต่อการเรียนการสอนและทำผู้เรียนเกิดความสับสนในรายวิชา จากสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยสามารถสรุปปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนในเรื่องการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต ของวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 สาขาช่างไฟฟ้ากำลัง ได้ดังนี้

ประการที่ 1 เนื่องจากเนื้อหารายละเอียดในส่วนของคุณภาพจะเป็นเนื้อหาเชิงนามธรรม ซึ่งการที่ผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการทำงาน หรือประสบการณ์การเข้าเยี่ยมชมโรงงานมาก่อนจะยากต่อการเข้าใจ เพราะต้องใช้จินตนาการในการเรียนตามที่คุณสอนอธิบายเท่านั้น ทำให้เกิดปัญหาในเรื่องของการจินตนาการของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

ประการที่ 2 เนื่องจากเนื้อหาวิชานี้เป็นวิชาที่มีรายละเอียดในเชิงการบริหารและเชิงทฤษฎีทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย เพราะวิชาที่เป็นทฤษฎีโดยส่วนใหญ่จะทำให้ผู้เรียนไม่มีแรงจูงใจในการเรียน เนื่องจากไม่มีสิ่งเร้าหรือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากศึกษา

จากปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยทำการวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ง่ายขึ้นและเพื่อเป็นการประหยัดเวลาสำหรับผู้สอนสำหรับจัดเตรียมหัวข้อหรือกิจกรรมอื่นๆในการเรียนการสอนต่อไป โดยแนวทางในการแก้ปัญหาคือสร้างสื่อในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะเด่นในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ได้ในรูปแบบต่างๆ มีภาพและเสียงประกอบทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย เพราะผู้เรียนไม่จำเป็นต้องจินตนาการเอง ซึ่งช่วยลดปัญหาความเข้าใจไม่ตรงกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถย้อนกลับมาเรียนได้อีกหากผู้เรียนไม่เข้าใจ และผู้เรียนยังสามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเองทุกครั้งที่ต้องการ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถทดสอบความรู้ของผู้เรียนได้ว่าเข้าใจมากน้อยเพียงใดจากแบบฝึกหัด ซึ่งเมื่อผู้

เรียนทำแบบฝึกหัดแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำการตรวจให้ทันที ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินความรู้ความเข้าใจของตนเองได้

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงบทเรียนได้ง่ายขึ้นและผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในหัวข้อที่ตนเองต้องเน้นย้ำหรือเลือกบทเรียนที่ต่อเนื่องจากการรับรู้ที่ตนเองมีอยู่ ซึ่งจะช่วยลดปัญหาความสามารถในการรับรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียน อีกทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาของผู้สอนในการที่จะหาเอกสารหรือยกตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และการถ่ายทอดที่มีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนตามแผนการสอน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตเรื่องคุณภาพและต้นทุนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้อาศัยแนวคิดและทฤษฎีต่างๆ คือ

1.4.1 กรอบแนวคิดด้านเทคนิค

1.4.1.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้กรอบแนวคิดของ Robert Gagne มาเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ซึ่งมีรูปแบบการสอน 9 ขั้นตอน ดังนี้ (อำนาจเดชชัยศรี. 2542 : 116 – 117)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance)
9. การจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

1.4.1.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้การผลิตสื่อประเภทโปรแกรมการสอน (Tutorial) เป็นบทเรียนในแบบการสอน (กิตานันท์ มลิทอง. 2536 : 187-191) เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไปบทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

1.4.2 กรอบแนวคิดทางด้านเนื้อหา

1. คุณภาพ

- 1.1 ความหมายและความสำคัญของคุณภาพ
- 1.2 หน้าที่ของผู้รับผิดชอบการสร้างคุณภาพ
- 1.3 ความหมายของการประกันคุณภาพ
- 1.4 องค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิต

2. ต้นทุน

- 2.1 ความหมายและประเภทของต้นทุน
- 2.2 ความสำคัญของต้นทุน
- 2.3 วิธีการและแนวทางการลดต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 70 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่

ตัวแปรต้น แบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนตามแผนการสอน เรื่องคุณภาพและต้นทุน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคุณภาพและต้นทุน

3. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองในครั้งนี้เป็นไปตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. การเรียนรู้เนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องปราศจากการชี้แนะจากครูผู้สอนขณะทำการศึกษา

2. ซอฟต์แวร์ที่ใช้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรม Authoring System

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นใช้ได้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีขีด

ความสามารถขั้นต่ำสุด มีดังนี้

3.1 หน่วยความจำตั้งแต่ 16 MB ขึ้นไป

3.2 ฮาร์ดดิสก์ที่มีขนาดความจุ 1.2 GB ขึ้นไป

3.3 ติดตั้ง CD ROM Drive ที่มีความเร็วในการอ่านข้อมูล 20X ขึ้นไป

3.4 จอภาพเป็นแบบ VGA หรือ Super VGA แสดงสีที่ 256 สีขึ้นไป

3.5 ติดตั้งการ์ดเสียงและลำโพง

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อความเข้าใจที่ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย จึงกำหนดความหมายของคำต่างๆที่ใช้ในการวิจัยดังนี้คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ วิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน โดยที่ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเองจากการอ่านเนื้อหาในชุดคำสั่ง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

3. กลุ่มทดลอง หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. กลุ่มควบคุม หมายถึง กลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนตามแผนการสอน

5. วิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต หมายถึง วิชาหนึ่งในหมวดวิชาพื้นฐานของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของกรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2545

6. เรื่องคุณภาพ และต้นทุน หมายถึง เนื้อหาในรายวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต ตามหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ของกรมอาชีวศึกษา

7. วิธีการเรียนตามแผนการสอน หมายถึง การสอนที่ครูเป็นผู้ดำเนินการสอนโดยยึดการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2545 ของกรมอาชีวศึกษา วิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต (รหัสวิชา 2001-0003) เรื่องคุณภาพและต้นทุน โดยดำเนินการสอนตามวิธีที่เคยใช้ตามแผนการสอน คือ การบรรยาย การอธิบาย และการใช้แผ่นใส

8. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 โดยคำนวณจากค่าเฉลี่ยของกลุ่ม

80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยย่อย ซึ่งคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักศึกษาตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละบท โดยคิดเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ซึ่งคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักศึกษาตอบถูกต้อง จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนหลังจบบทเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

9. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพและต้นทุน โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ของผู้เรียนทั้งระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

10. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของกรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2545
- 2.2 แนวคิดและความสำคัญของการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต
- 2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ทฤษฎีการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การวัดและประเมินผล
- 2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพกรมอาชีวศึกษาพุทธศักราช 2545

รายวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต (รหัสวิชา 2001-0003) เป็นวิชาหนึ่งที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิค ความยาวของหลักสูตร 20 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 60 นาที คิดเป็น 3 หน่วยกิต

2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจและมีทักษะเกี่ยวกับพื้นฐานการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเพิ่มผลผลิตโดยรวม ประโยชน์ที่ได้รับจากการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต และการปฏิบัติการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตด้วยวิธีการในลักษณะต่างๆ

2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติการกรรมการบริหารงานคุณภาพ ความหมายและความสำคัญของคุณภาพ ระเบียบพีดีซีเอ (PDCA methodology) การจัดกิจกรรมกลุ่มคุณภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาและเครื่องมือในการจัดทำกิจกรรม การจัดทำรายงานผลความก้าวหน้าของกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ หลักการบริหารงานคุณภาพ (Quality Management Principle) และการดำเนินกิจกรรมการจัดระบบบริหารงานคุณภาพ (Quality Management System) ข้อกำหนดและเอกสาร หลักการเพิ่มผลผลิต การเพิ่มผลผลิตในองค์กรโดยการเพิ่มคุณค่าที่ปัจจัยการผลิตคงที่และโดยการลดปัจจัยการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับเนื้อหาในรายวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต ประกอบด้วย 20 บทเรียน ดังนี้

- บทที่ 1 ความเป็นมาและแนวคิดของการเพิ่มผลผลิต
- บทที่ 2 ปัจจัยการผลิตกำลังคนและต้นทุน
- บทที่ 3 ทำไมต้องเพิ่มผลผลิต
- บทที่ 4 ผลลัพธ์ของการเพิ่มผลผลิต กระบวนการของการผลิต
- บทที่ 5 องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต เพื่อประโยชน์แก่ลูกค้า
- บทที่ 6 องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตที่มีผลประโยชน์แก่พนักงาน
- บทที่ 7 องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตที่มีผลประโยชน์ต่อสังคม
- บทที่ 8 วิธีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตด้วยพนักงาน
- บทที่ 9 วิธีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตด้วยเทคโนโลยี
- บทที่ 10 การเพิ่มผลผลิตทุน
- บทที่ 11 การเพิ่มผลผลิตกำลังคนหรือแรงงาน
- บทที่ 12 ผลประโยชน์จากการเพิ่มผลผลิต
- บทที่ 13 การผลิต การควบคุมและกระบวนการผลิต
- บทที่ 14 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิต
- บทที่ 15 เทคนิคการบริหารเพื่อเพิ่มผลผลิต PDCA 5ส
- บทที่ 16 เทคนิคการบริหารเพื่อเพิ่มผลผลิต
- บทที่ 17 เทคนิคการบริหารเพื่อการเพิ่มผลผลิต
- บทที่ 18 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ ISO9000
- บทที่ 19 มาตรฐานที่มีผลต่อการส่งออก
- บทที่ 20 แนวโน้มอุตสาหกรรมและการเพิ่มผลผลิตตามแนวทฤษฎีใหม่

สำหรับเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำมาจัดสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเนื้อหาในบทเรียนที่ 5 องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตเพื่อประโยชน์แก่ลูกค้า เรื่อง คุณภาพและต้นทุน โดยเนื้อหาจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. คุณภาพ
 - 1.1 ความหมายและความสำคัญของคุณภาพ
 - 1.2 หน้าที่ของผู้รับผิดชอบการสร้างคุณภาพ
 - 1.3 ความหมายของการประกันคุณภาพ
 - 1.4 องค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ต้นทุน

2.1 ความหมายและประเภทของต้นทุน

2.2 ความสำคัญของต้นทุน

2.3 วิธีการและแนวทางการลดต้นทุน

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงแผนการสอนรายวิชาการบริหารงานคุณภาพและการเพิ่มผลผลิต

รหัส 2001-0003		การบริหารงานคุณภาพและการเพิ่มผลผลิต 2(3)		จำนวน ชั่วโมง
ลำดับที่	สอน	หน่วยที่	ชื่อเรื่อง	
1	1-3	1	ความเป็นมาและแนวคิดของการเพิ่มผลผลิต	3
2	4-6	2	ปัจจัยการผลิต กำลังคน และต้นทุน	3
3	7-9	3	ทำไมต้องเพิ่มผลผลิต ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเพิ่มผลผลิต	3
4	10-12	4	ผลลัพธ์ของการเพิ่มผลผลิต กระบวนการของการผลิต	3
5	13-15	5	องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตเพื่อประโยชน์แก่ลูกค้า 1. องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิต 2. คุณภาพ 3. ต้นทุน 4. การส่งมอบ	3
6	16-18	6	องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตเพื่อประโยชน์แก่พนักงาน	3
7	19-21	7	องค์ประกอบของการเพิ่มผลผลิตเพื่อประโยชน์แก่สังคม	3
8	22-24	8	วิธีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตด้วยพนักงาน	3
9	25-27	9	วิธีการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตด้วยเทคโนโลยี	3
10	28-30	10	การเพิ่มผลผลิตทุน	3
11	31-33	11	การเพิ่มผลผลิตกำลังคนหรือแรงงาน	3
12	33-36	12	ผลประโยชน์ที่ได้รับจากการเพิ่มผลผลิต	3
13	37-39	13	การผลิต การควบคุมการผลิต และกระบวนการผลิต	3
14	40-42	14	ความสูญเสียเนื่องจากการผลิต	3
15	43-45	15	เทคนิคการบริหารเพื่อเพิ่มผลผลิต PDCA, 5ส.	3
16	46-48	16	เทคนิคการบริหารเพื่อเพิ่มผลผลิต (Suggestion)IE Technique)	3
17	49-51	17	เทคนิคการบริหารเพื่อเพิ่มผลผลิต (JIT,Tpm)TQc)	3
18	52-54	18	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000	3
19	55-57	19	มาตรฐานที่มีผลต่อการส่งออก	3
20	58-60	20	แนวโน้มอุตสาหกรรมและการเพิ่มผลผลิตตามแนวทฤษฎีใหม่	3
21	-	-	ทดสอบปลายภาคเรียน	-
รวม				60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 แนวคิดและความสำคัญของการเพิ่มผลผลิต

จำลอง ชุนพลแก้ว และคณะ (2544 : 7) การเพิ่มผลผลิตเป็นแนวคิดที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสร้างจิตสำนึกของคนในชาติให้รู้คุณค่าของทรัพยากรที่มีจำกัด และใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแนวทางกว้างๆ ในการปรับปรุงสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้นอยู่เสมอเพื่อนำไปสู่การลดความสูญเสียดังกล่าว ดังนั้น การเพิ่มผลผลิตจึงเกี่ยวข้องกับทุกคนในชาติซึ่งมีหน้าที่ต้องตระหนักถึงแนวคิดการเพิ่มผลผลิตก่อนการทำงานหรือทำกิจกรรมใดๆ ในชีวิตประจำวันเสมอ และเมื่อทุกคนมีความพยายามร่วมกันในการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตแล้ว ผลประโยชน์ที่ได้จากการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตจึงกลับคืนสู่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน อันจะนำไปสู่มาตรฐานการครองชีพที่สูงขึ้นและคุณภาพชีวิตที่ดีด้วย

กรมอาชีวศึกษา (2541 : 3) การนำเสนอแนวคิดตามหลักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบริหาร ซึ่งเริ่มจากเฟรดเดอริก ดับบลิว เทเลอร์ (Frederick W. Taylor) ในปี 2454 โดยเน้นหลักการบริหารแบบวิทยาศาสตร์ต้องการเปลี่ยนแปลงทัศนคติของทั้งพนักงานและฝ่ายบริหารที่มองเห็นความจำเป็นในการนำหลักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการบริหารงาน การที่จะผลักดันให้เกิดผลผลิตนั้น ต้องการความร่วมมือจากกลุ่มคนฝ่ายต่างๆ นายจ้าง ลูกจ้าง และประชาชนทั่วไป เนื่องจากการเพิ่มผลผลิตนั้นก่อประโยชน์ให้กับบุคคลในกลุ่มต่างๆ นั้นเอง การมีส่วนร่วมกันทุกฝ่ายเพื่อที่จะผลักดันให้เกิดผลผลิตและประโยชน์ที่เกิดขึ้นก็ได้กระจายไปอย่างเสมอกันซึ่งเป็นหลักการพื้นฐานของการเพิ่มผลผลิต

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI ซึ่งย่อมาจากคำว่า Computer Assisted Instruction คือการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา เพราะคอมพิวเตอร์มีลักษณะเด่นคือ สามารถแสดงภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และเสียง เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และยังสามารถตอบสนองต่อข้อมูลของผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันที ซึ่งเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อำนาจ เดชชัยศรี (2542 : 30) ให้ความหมายว่า คือการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะเป็นสื่อการเรียนการสอน โดยนำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เมื่อถึงเวลาใช้สามารถนำมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนแต่ละคน

นิรมิต สุขคณา (2536 : 6) ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ กระบวนการที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเสนอเนื้อหา เรื่องราว การทบทวน การทำแบบฝึกหัด การวัดผลในขณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียน มีการตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ตลอดเวลา เป็นการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ ก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบเอกัตบุคคล การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เรียนตามอัตราความก้าวหน้าของตนเองอย่างกระตือรือร้น รู้ผลได้ทันที

สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ (2541 : 52) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction (CAI) หมายถึงกลวิธีการสอนที่เน้นให้มีการกระทำระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความจำ

Sippllo (1981 : 77) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง การประยุกต์คอมพิวเตอร์ซึ่งได้ถูกนำมาช่วยในการเรียนของนักเรียน การประยุกต์นี้เป็นการโต้ตอบระหว่างนักเรียนและขั้นตอนคำสั่งของคอมพิวเตอร์ซึ่งจะสามารถบอกที่บกพร่องของนักเรียนได้เมื่อกระทำผิดพลาด

ชลียา ลิ้มปิยากร (2536 : 181) ให้ความหมายว่าหมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องช่วยในการเรียนการสอน

Alessi and Trollip (1985) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนที่ประกอบด้วย การสอนเนื้อหา การให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝน และมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการผสมผสานของกิจกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123) ได้กล่าวสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นนวัตกรรมที่นับวันจะมีความสำคัญและได้รับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น เนื่องจากมีคุณลักษณะพิเศษที่เหมาะสมเอื้อต่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ก็ได้รับการพัฒนาให้มีขนาดเล็กลง และมีประสิทธิภาพสูงขึ้นด้วยราคาที่ไม่แพง ผู้ปกครองสามารถซื้อให้บุตรหลานใช้ได้ภายในบ้านและโรงเรียนหลายแห่งสามารถซื้อไว้ประจำ แนวโน้มการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ ให้มีคุณภาพสูงขึ้นยังคงดำเนินต่อไปโดยไม่หยุดยั้ง มนุษย์จึงเรียนรู้ที่จะใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนมากขึ้น

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2528 : 150) กล่าวว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราวเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ในการใช้คอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีซอฟต์แวร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction)

สมรค์ ปริยะวาทิ (2543 : 261) เป็นโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครู ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียน บทเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง (Multimedia) ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียนไม่รู้สึกรู้สึกเบื่อหน่าย การสร้างบทเรียนแบบนี้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรม จะเริ่มต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อเสริมแรงและให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าอันดับต่อไป

2.3.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187-191) การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกันแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำและยังผิดอีกก็จะมีกาให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไปบทเรียนในการสอนแบบนี้นับว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

2. การฝึกหัด (Drill and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือการออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบปัญหาหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้น ในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวหรือกฎเกณฑ์ในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะ และการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้เป็นการสอนเหมือนกับ โปรแกรมการสอนแบบธรรมดาซึ่งเป็นเป็นการเสนอเนื้อหาความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่ โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนเป็นที่นิยม ใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นในเรื่องของกฎเกณฑ์แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทศนคติ ตลอดจนทักษะต่างๆนอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากมีการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จาก ประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภทเพื่อให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใดจึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสรุปข้อสรุปว่า ควรจะมีวิธีการขายอย่างไร ที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญห (Problem-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหโดยการคำนวณข้อมูล และจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วคอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง

7. การทดสอบ (Test) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มีไว้เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังคงช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน หรือผู้ที่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับกาทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความ
สามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

2.3.3 คุณค่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการเรียนการสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187) การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะทำให้
การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียน
การสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีความ
สามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลของผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้
เรียน ดังนั้น ในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เพื่อให้ผู้
เรียนสามารถเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัว
อักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบด้วย ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการ
เรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย

2.3.4 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน

ชลียา ลิ้มปิยากร (2536 : 182) ได้กล่าวว่า ถึงแม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาแพงเมื่อ
เปรียบเทียบกับเครื่องมือ และอุปกรณ์การศึกษาอื่นๆ แต่ถ้านำคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างมีระบบและ
มีการวางแผนที่ดี เราก็สามารถใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างคุ้มค่าที่ได้ลงทุนไป การใช้คอมพิวเตอร์จะ
เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ เปรียบเสมือนการเรียนด้วย
บทเรียนโปรแกรมนั่นเอง ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของจิตวิทยาในการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง
กล่าวคือ ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถของตน และยังสามารถเรียนรู้ได้โดยอยู่บนพื้นฐานทางจิตวิทยา
ในด้านการเสริมแรงอีกด้วย
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านความคิดรวบยอด (Concept) ได้ดี ความคิดรวบยอด
บางเรื่องอาจเข้าใจยาก การใช้โปรแกรมที่สร้างขึ้นอย่างพิถีพิถันจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปได้ง่าย
ขึ้น
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านทักษะได้ดี เช่น การจำลองสถานการณ์เพื่อฝึกการคิดแก้
ปัญหา การฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ การฝึกทักษะในการอ่าน การเขียนทางภาษา การฝึกทักษะ
ด้วยการทำแบบฝึกหัดซ้ำๆ เป็นต้น
4. คอมพิวเตอร์สร้างแรงจูงใจในการเรียนได้ดีด้วยสี เสียง และภาพ รวมถึงการออกแบบ
โปรแกรมที่เข้าใจ ใครติดตามอีกด้วย
5. คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการคิดคำนวณได้รวดเร็วและแม่นยำ ช่วยให้ผู้เรียน
เรียนคณิตศาสตร์ได้รวดเร็วและถูกต้องยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. คอมพิวเตอร์สามารถจัดแผนการสอนได้ดี ด้วยการที่ผู้สอนสร้างโปรแกรมที่มีขั้นตอนและระบบที่ดี เช่น มีการตั้งจุดหมาย สอนเนื้อหา ทำการทดสอบและมีผลย้อนกลับ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์ผลและเสนอผลการประเมินนั้นๆ ได้อีกด้วย

2.3.5 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536 : 138 – 139) ได้รวบรวมข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรมเป็นงานที่ใช้เวลาและความสามารถ ครูผู้รู้เนื้อหาวิชาแต่ไม่สามารถสร้างโปรแกรม CAI ได้ด้วยตนเอง การพึ่งพาโปรแกรมเมอร์ยังคงต้องพบอุปสรรคอยู่
2. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ไม่สามารถสอนเนื้อหาบางเนื้อหาในระดับขั้นสูงๆของ Cognitive Domain ได้ ทั้งนี้ยังไม่รวมถึง Affective Domain และ Psychomotor Domain ซึ่งมีข้อจำกัดมากขึ้น
3. เมื่อเวลาผ่านไปผู้เรียนจะเริ่มเคยชินกับคอมพิวเตอร์ ซึ่งเกิดขึ้นแล้วกับบางสังคมทำให้ความกระตือรือร้น และแรงจูงใจที่จะเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ลดลงบางครั้งให้ผลตรงข้ามผู้เรียนไม่ชอบที่จะเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์อีกต่อไป
4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม เพราะผู้เรียนใช้เวลาและทักษะของการโต้ตอบกับเครื่องมากกว่าผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเดียวกัน
5. ผู้เรียนบางประเภทโดยเฉพาะในกลุ่มใหญ่ไม่ชอบที่จะเรียนตามลำดับขั้น หรือเป็นไปตามขั้นตอนของโปรแกรม ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะมีหลักการในการออกแบบให้เรียนเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งเป็นการบังคับแบบแผนของการเรียนกับผู้เรียน
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ถึงแม้ราคาของเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์จะลดลง แต่สิ่งแวดล้อมในการเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น ห้องเรียน สถานที่และฐานข้อมูลต่างๆยังมีราคาสูงและจำกัดอยู่ในเฉพาะเขตตัวเมืองที่มีสภาพเศรษฐกิจที่เจริญแล้ว ไม่สามารถใช้ได้กับท้องถิ่นชนบทห่างไกลความเจริญที่ปัจจัยพื้นฐานของสาธารณูปโภคยังไม่ดี เช่น ไฟฟ้า สายโทรศัพท์ เป็นต้น
7. ในประเทศไทย ความรู้ทางด้านคอมพิวเตอร์ของบุคลากรทางด้านการศึกษา ตลอดจน Programmer จะสร้างงาน CAI ยังขาดแคลน การพัฒนาโปรแกรมต่างๆมุ่งไปที่ธุรกิจมากกว่าการศึกษา จะสังเกตได้จากตลาดที่วางขาย Software จะมี CAI น้อยเมื่อเทียบกับ Software ทางด้านธุรกิจ
8. ผู้เรียนและผู้สอนบางกลุ่ม คาดหวังว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะให้ประสิทธิภาพการเรียนการสอนสูง โดยคาดหวังมากจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ลงทุนไป แต่ผลกลับคืนที่ได้รับอาจเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยกว่าที่คาดหวังและธรรมชาติของการนำ CAI มาใช้ประกอบด้วยปัจจัยอื่น ๆ ในการลงทุนร่วมด้วยอีกมาก ถ้าคิดคำนวณการลงทุนเริ่มต้นก็จะให้สัดส่วนของการลงทุนกับผลที่ได้รับไม่เป็นที่พอใจของผู้ที่ต้องการจ่ายเงินลงทุนกับการใช้ CAI

9. โปรแกรมที่ออกแบบใช้เพื่อ CAI ส่วนมากไม่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ น้อยมากที่ Programmer จะสามารถทำให้บทเรียน CAI ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ส่วนมากจะถูกจำกัดความคิดให้อยู่ในกรอบที่ผู้สร้าง Program ได้ทำไว้

10. ปัญหาทางด้านเทคนิคของเครื่องคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ประกอบการเรียน CAI คุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากแหล่งต่างๆ มีคุณภาพที่ไม่เท่าเทียมกัน และความรู้ของผู้ใช้ยังไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลง กลไกการตลาดทำให้ผู้ใช้ได้สอนคำด้วยคุณภาพต่างๆที่จ่ายไปในราคาคุณภาพ นอกจากนี้ Program ที่ออกวางขายและอุปกรณ์เครื่องคอมพิวเตอร์ยังมีอยู่หลายมาตรฐานหลายรูปแบบ ซึ่งบางครั้งไม่สามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ทำให้ขาดทิศทางที่ชัดเจนในการพัฒนา Program ที่จะใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของค่ายผู้ผลิตที่มีอยู่หลากหลาย

2.3.6 การออกแบบ การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Robert Gagne นั้นมีอยู่ทั้งหมด 9 ขั้นตอน (อำนาจ เดชชัยศรี. 2542 : 116 – 117)

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียนนั่นเอง โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พระวงอยู่ที่แป้นพิมพ์

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนจะสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ไม่จำเป็นต้องทำแบบทดสอบเสมอไป แต่จะใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่างๆ ก็ได้ เช่น พุดคุย ชักถาม เป็นต้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอภาพเกี่ยวกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดสั้นๆ ง่ายๆ ได้ใจความชัดเจน จะเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว

5. ชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Response) หลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมคิดและร่วมกับฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยสร้างความสนใจและเป็นการบอกว่าจะขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance) จะเป็นการทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน ช่วงท้ายบทเรียน เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใด เพื่อจะได้เตรียมตัวในโอกาสต่อไป

9. การจำแนกและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏจันทรเกษม (2544) [Internet] เสนอขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Alessi and Trollip, 1991 ซึ่งมี 7 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation) ขั้นตอนนี้เป็นการเตรียมพร้อมก่อนที่จะทำการออกแบบบทเรียน ขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อม ในเรื่องของความชัดเจน ในการกำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ การรวบรวมข้อมูล การเรียนรู้เนื้อหา เพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิดในที่สุด ขั้นตอนการเตรียมนี้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากตอนหนึ่งที่ต้องใช้เวลาให้มาก เพราะการเตรียมพร้อมในส่วนนี้ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปในการออกแบบเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบ (Design Instruction) เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการทอนความคิด การวิเคราะห์งาน แนวคิดการออกแบบขั้นแรก การประเมินและแก้ไขการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนนี้ เป็นขั้นตอนที่กำหนดว่า บทเรียนจะออกมาในลักษณะใด

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) ผังงานคือ ชุดของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้ก็เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี จะต้องปฏิบัติตามอย่างสม่ำเสมอ และสามารถถูกถ่ายทอดออกมาได้ อย่างชัดเจนที่สุดในรูปของสัญลักษณ์ การเขียนผังงานจะนำเสนอลำดับขั้นตอน โครงสร้างของบทเรียน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) การสร้างสตอรี่บอร์ดเป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้ง สื่อในรูปแบบ มัลติมีเดียต่าง ๆ ลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอเป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ สตอรี่บอร์ดนำเสนอ เนื้อหา และลักษณะของการนำเสนอขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด รวมไปถึงการเขียน สคริปต์ ที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอ ซึ่งได้แก่ เนื้อหา คำถาม ผลป้อนกลับ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ ในขั้นนี้ควรที่จะมีการประเมินผล และทบทวน แก่ไขบทเรียนจากสตอรี่บอร์ดนี้ จนกระทั่งผู้ร่วมทีมพอใจกับ คุณภาพของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง / เขียนโปรแกรม (Program Lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเขียนโปรแกรมนั้นหมายถึง การใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างบทเรียน เช่น Multimedia ToolBook ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสม การใช้โปรแกรมนี้นี้ ผู้ใช้สามารถได้มาซึ่งงานที่ตรงกับความต้องการและลดเวลาในการสร้างได้ส่วนหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบการเรียนเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เอกสารประกอบการเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับการแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนมีความต้องการแตกต่างกันไป ดังนั้นคู่มือสำหรับผู้เรียน และผู้สอนจึงไม่เหมือนกัน

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) ในช่วงสุดท้าย บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมด ควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมิน ในส่วนของการนำเสนอและการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอ นั้น ผู้ที่ควรจะทำ การประเมินก็คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อน ในการประเมินการทำงานของผู้ออกแบบ ควรที่จะทำการสังเกต พฤติกรรมของผู้เรียน ในขณะที่ใช้บทเรียนหรือสัมภาษณ์ผู้เรียนหลังการใช้บทเรียน

2.4 ทฤษฎีการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 39) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นควรเริ่มต้นจากการตรวจสอบคุณภาพและหาค่าความเชื่อมั่นให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะนำไปใช้ด้วยการประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้และประสบการณ์ในด้านเนื้อหาและสื่อการสอน เพื่อให้เป็นผู้พิจารณาให้ข้อมูลในการปรับปรุงหรือแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน โดยสร้างเครื่องมือประเมินความเหมาะสมให้ครอบคลุมองค์ประกอบในด้านต่างๆ เช่น ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา ด้านการออกแบบจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพและด้านการจัดบทเรียน เครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้จะต้องผ่านกระบวนการหาความเชื่อมั่น (α - Coefficients) ให้มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า .75 75

2.5 การวัดผลและประเมินผล

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2547) [Internet] การวัดผล (Measurement) คือการกำหนดตัวเลขให้กับวัตถุ สิ่งของ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ หรืออาจใช้เครื่องมือไปวัดเพื่อให้ได้ตัวเลขแทนคุณลักษณะต่าง ๆ

การวัดผลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. วัดทางตรง วัดคุณลักษณะที่ต้องการโดยตรง เช่น ส่วนสูง น้ำหนัก ฯลฯ มาตรฐานวัดจะอยู่ในระดับ Ratio Scale

2. วัดทางอ้อม วัดคุณลักษณะที่ต้องการโดยตรงไม่ได้ ต้องวัดโดยผ่านกระบวนการทางสมอง เช่น วัดความรู้ วัดเจตคติ วัดบุคลิกภาพ ฯลฯ มาตรฐานวัดจะอยู่ในระดับ Interval Scale

การวัดทางอ้อมแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

2.1 ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) เช่น วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดเชาวน์ปัญญา วัดความถนัดทางการเรียน วัดความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

2.2 ด้านความรู้สึก (Affective Domain) เช่น วัดความสนใจ วัดเจตคติ วัดบุคลิกภาพ วัดความวิตกกังวล วัดจริยธรรม ฯลฯ

2.3 ด้านทักษะกลไก (Psychomotor Domain) เช่น การเคลื่อนไหว การปฏิบัติโดยใช้เครื่องมือ ฯลฯ

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การนำเอาข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดรวมกับการใช้วิจารณญาณของผู้ประเมินมาใช้ในการตัดสินใจ โดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ เพื่อให้ได้ผลเป็นอย่างไรอย่างหนึ่ง

การประเมินผลแบ่งได้เป็น 2 ประเภท การประเมินแบบอิงกลุ่มและการประเมินแบบอิงเกณฑ์

1. การประเมินแบบอิงกลุ่ม เป็นการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบหรือผลงานของบุคคลใดบุคคลหนึ่งกับบุคคลอื่น ๆ ที่ได้ทำแบบทดสอบเดียวกันหรือได้ทำงานอย่างเดียวกัน นั่นคือเป็นการใช้เพื่อจำแนกหรือจัดลำดับบุคคลในกลุ่ม การประเมินแบบนี้มักใช้กับการ ประเมินเพื่อคัดเลือกเข้าศึกษาต่อ หรือการสอบชิงทุนต่าง ๆ

2. การประเมินแบบอิงเกณฑ์ เป็นการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบหรือผลงานของบุคคลใดบุคคลหนึ่งกับเกณฑ์หรือจุดมุ่งหมายที่ได้กำหนดไว้ เช่น การประเมินระหว่างการเรียนรู้ การสอนว่าผู้เรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้หรือไม่

ดังนั้น การวัดและการประเมินจึงเป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้ได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใดและผลการประเมินยังเป็นสิ่งสะท้อนความรู้ความสามารถของผู้เรียนอีกด้วย

2.5.1 การวิเคราะห์หลักสูตร

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 174) การวิเคราะห์หลักสูตร หมายถึง การนำหลักสูตรมาพิจารณารายละเอียดว่า มีจุดมุ่งหมายและเนื้อเรื่องอะไรบ้าง จะให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมอะไร จะทำแผนการสอน และการวัดผลอย่างไร การวิเคราะห์หลักสูตรมีส่วนสำคัญที่ต้องพิจารณา 2 ส่วน คือ จุดมุ่งหมาย และเนื้อเรื่อง นอกจากนี้ยังแยกการวิเคราะห์หลักสูตรออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์เป็นรายวิชากับการวิเคราะห์เป็นรายบท ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ก. การวิเคราะห์หลักสูตรเป็นรายวิชา (หรือประจำภาคเรียนปี)

ขั้นที่ 1 พิจารณาจุดมุ่งหมายแต่ละข้อของรายวิชานั้นว่า ในการเรียนการสอนควรจะให้เกิดพฤติกรรมด้านใด และมีข้อความอย่างไร (ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย หรือทักษะพิสัย) และเนื่องจากข้อความด้านพุทธิพิสัยต้องวัดด้วยแบบทดสอบ ดังนั้นในการเขียนข้อสอบจึงควรพิจารณาข้อความด้านพุทธิพิสัยให้อยู่ในรูปของพฤติกรรมตามการจำแนกของบลูม

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลในด้านพุทธิพิสัยมาพิจารณารายละเอียดว่า หากจะเขียนข้อสอบแต่ละบทควรจะเน้นพฤติกรรมด้านใดบ้าง มากน้อยเพียงใด แล้วกำหนดจำนวนข้อสอบโดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 กำหนดจำนวนข้อสอบที่จะใช้จริงว่าต้องการกี่ข้อ และจะเขียนข้อสอบเพิ่มไว้เป็นการเผื่อเลือกจำนวนกี่ข้อ ซึ่งควรมีจำนวนเผื่อไว้ประมาณ 20% - 50%

2.2 จัดอันดับความสำคัญของข้อเรื่องว่าเรื่องใดสำคัญที่สุด และรองลงมาจนถึงอันดับสุดท้ายแล้วเกลี่ยจำนวนข้อสอบออกไปตามเรื่องที่สำคัญต่างกัน ในขั้นนี้อาจจะจัดอันดับความสำคัญของพฤติกรรมด้านต่างๆ แทนการจัดอันดับความสำคัญของข้อเรื่องก็ได้เช่นเดียวกัน

2.3 พิจารณาข้อเรื่องเริ่มตั้งแต่เรื่องที่ 1 ว่าต้องการให้เขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านใดบ้าง จำนวนกี่ข้อ โดยยึดหลักว่าพฤติกรรมใดสำคัญมากก็ควรมีจำนวนข้อสอบมาก ส่วนพฤติกรรมด้านอื่นๆ ก็มีจำนวนข้อสอบลดน้อยลงตามลำดับ ทำเช่นนี้ทุกเรื่องก็จะได้จำนวนข้อสอบกระจายไปตามข้อเรื่องและพฤติกรรมอย่างสมเหตุสมผล

2.4 รวมจำนวนข้อสอบในแต่ละพฤติกรรม (แนวตั้ง) ก็จะได้จำนวนข้อสอบทุกพฤติกรรมและสามารถจัดอันดับความสำคัญของพฤติกรรมเหล่านั้นได้

2.5 ทำการเขียนข้อสอบให้เป็นไปตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรด้านพุทธิพิสัย จะช่วยให้ได้ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพสูง เพราะเขียนข้อสอบทุกเนื้อเรื่อง และทุกพฤติกรรมตามที่ต้องการ (ครอบคลุมหลักสูตร) คือมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและตามโครงสร้าง

ขั้นที่ 3 นำข้อมูลในด้านจิตพิสัย จากตารางวิเคราะห์หลักสูตรในขั้นที่ 1 มาพิจารณารายละเอียดว่า ควรใช้วิธีการหรือเครื่องมือชนิดใดมาวัดและมีรายละเอียดว่าอย่างไร

ขั้นที่ 4 นำข้อมูลในด้านทักษะพิสัยจากตารางวิเคราะห์หลักสูตรในขั้นที่ 1 มาพิจารณารายละเอียดว่าควรจะใช้วิธีการ หรือเครื่องมือชนิดใดมาวัดและมีรายละเอียดว่าอย่างไร เช่นเดียวกับขั้นที่ 3

ข. การวิเคราะห์หลักสูตรเป็นรายบท

ขั้นที่ 1 มีลักษณะคล้ายกับการวิเคราะห์หลักสูตรเป็นรายวิชา โดยพิจารณาจุดมุ่งหมายประจำบทที่อยู่ใน โครงการสอน ซึ่งครูเขียนขึ้น หรือที่อยู่ในคู่มือครู

ขั้นที่ 2 นำข้อมูลด้านพุทธิพิสัยมาพิจารณารายละเอียดว่า หากจะเขียนข้อสอบเป็นรายบทควรจะเน้นพฤติกรรมด้านใดบ้าง มากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 3 ทำการเขียนข้อสอบให้เป็นไปตามขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 นำข้อมูลในด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัยจากการวิเคราะห์หลักสูตรในขั้นที่ 1 มาพิจารณารายละเอียด เช่นเดียวกับขั้นที่ 3 (วิเคราะห์ด้านจิตพิสัย) และขั้นที่ 4 (วิเคราะห์ด้านทักษะพิสัย) ของการวิเคราะห์หลักสูตรเป็นรายวิชา

2.5.2 การเขียนคำถามเพื่อวัด 6 ทักษะ

คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช (2547) [Internet] ข้อสอบเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้สอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นในการเรียนการสอนเรื่องนั้น ๆ หรือรายวิชานั้น ๆ ทั้ง 6 ชั้น คือ

1. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นความรู้ ความจำ

ความรู้ ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสมองในการจดจำหรือระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ตามเนื้อหาที่ได้เรียนหรือได้มีประสบการณ์มาแล้วจากการเรียนการสอนประกอบด้วย

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับศัพท์หรือนิยามเฉพาะหรือคำเทคนิคของวิชานั้น ๆ และความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงเฉพาะเรื่อง ตัวอย่างคำถามเช่น การวัดหมายถึงข้อใด

1.2. ความรู้เกี่ยวกับแนวทางและวิธีดำเนินการ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นตอนหรือแนวโน้ม การจำแนกประเภท เกณฑ์ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ตัวอย่างคำถามเช่น การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบในด้านใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3. ความรู้เกี่ยวกับความรู้รอบยอดในเรื่อง ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา การขยายหลักวิชาและความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง ตัวอย่างคำถามเช่น การนำคะแนนที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม เป็นการ ประเมินผลแบบใด

ดังนั้นในการเขียนคำถามเพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ จึงต้องถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง วิธีการและความคิดรวบยอดโดยมีแนวคำถาม ดังนี้

1. ถามความหมายทั่ว ๆ ไป คำแปลของคำหรือความหมายเฉพาะของคำหรือกลุ่มคำนั้น ๆ เช่นคำใดมีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า “ประเมิน”
2. ถามความหมายและคำแปลของเครื่องหมาย รูปภาพ ตัวอย่างและสัญลักษณ์ต่าง ๆ
3. ถามสถานที่ เวลา เหตุการณ์ ขนาด จำนวน ชนิดหรือแบบ
4. ถามคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ
5. ถามสูตร กฎเกณฑ์ ความจริง ข้อเท็จจริง เรื่องราวหรือเนื้อความต่าง ๆ ที่ พิสูจน์หรือยอมรับตามหลักวิชานั้น
6. ถามระเบียบแบบแผน แนวปฏิบัติ
7. ถามการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา หรือเรื่องราวใด เกิดก่อนหลัง การเรียงลำดับเป็นขั้นตอน
8. ถามให้จัดประเภท หมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ
9. ถามหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นหลักในการตรวจสอบข้อเท็จจริงหรือวินิจฉัย
10. ถามเทคนิค วิธีปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ต่าง ๆ นั้น
11. ถามกระบวนการ วิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิสูจน์หรือค้นหาความจริง
12. ถามวิธีแก้ปัญหา วิธีทดลอง
13. ถามให้ระลึกถึงหลักการสำคัญ ๆ ในเนื้อหาหรือเนื้อเรื่องนั้น ๆ
14. ถามความสามารถในการรวบรวม ย่อเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อหาความคิดรวบยอด ในเรื่องนั้น ๆ ที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว

2. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นความเข้าใจ

พฤติกรรมขั้นความเข้าใจ (Comprehension) เป็นขั้นที่สูงกว่าความรู้ ความจำ เป็นความสามารถในการนำความรู้ความจำมาดัดแปลงเพื่อให้สามารถอธิบาย จับใจความ เปรียบเทียบ ย่นย่อความคิดหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ หรือถ่ายทอดตัวความรู้ออกมาในรูปแบบใหม่ที่มีเค้าเหมือนเดิมโดยใช้ภาษาของตนเอง การแสดงออกว่าเป็นผู้ที่มีความเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ นั้นแสดงออกได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1. การแปลความ เป็นการวัดความสามารถในการอธิบายความหมายของเรื่องราวเดิม โดยใช้ภาษาใหม่หรือสื่อด้วยวิธีการใหม่ของตนเองแทนเรื่องราวเดิม

2.2. การตีความ เป็นการวัดความสามารถในการตีความจากรายว ข้อความ โดยนำมาเรียบเรียงใหม่ให้ง่ายขึ้น การตีความจะยึดเนื้อหาเดิมหรือข้อมูลที่ให้ไว้เป็นหลักในการตีความ

2.3. การขยายความ เป็นความสามารถในการคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นหรือจินตนาการ เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้หรือที่มีอยู่

ดังนั้นในการเขียนคำถามวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจมีแนวคำถามดังนี้

1. ถามให้แปลความหมายของเรื่องราวเดิมออกเป็นรูปแบบใหม่ ภาษาใหม่แปลจากภาษาเทคนิคเป็นภาษาสามัญ ภาษาสามัญเป็นภาษาเทคนิค แปลความหมายของรูปภาพ อากัปกริยา ท่าทาง ภาษาใบ้ ภาษาการ์ตูน ว่าหมายถึงอะไร

2. ถามให้แปลความหมายของแผนผัง แผนที่ ตาราง กราฟ รูปภาพ แปลความสัมพันธ์ของอักษรในสูตร

3. ถามให้เอาเรื่องเดิมตีความในแง่มุมใหม่

4. ถามความสามารถในการย่อเรื่องราวต่าง ๆ

5. ถามให้สามารถขยายความคิดให้ไกลออกไปจากข้อเท็จจริง

6. ถามการคาดคะเนเรื่องราวที่เกิดขึ้นก่อน ระหว่างหรือหลังจากเกิดเรื่องนี้แล้ว

7. ถามโดยใช้หลักอนุมาน คือ มีการเสนอข้อเท็จจริงใหญ่ให้ทราบก่อนหรือให้อ่านก่อนแล้วให้คาดคะเนหรือทายหรือเดาเหตุการณ์ต่อไป หรือเหตุการณ์ที่ผ่านมาหรือระหว่างนั้น

3. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการนำไปใช้

พฤติกรรมขั้นการนำไปใช้ (Application) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจในเรื่องราวใด ๆ ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาแล้วในชั้นความรู้ ความจำ และความเข้าใจ เช่น ความรู้เกี่ยวกับ กฎเกณฑ์ หลักการ ไปแก้ปัญหาดัง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่เคยพบหรือประสบมาก่อน ซึ่งคล้ายกับพฤติกรรมขั้นความเข้าใจ แต่ต่างกันตรงที่ เป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนสามารถเลือกเอาความรู้ที่เหมาะสมที่สุดมาใช้แก้ปัญหาดัง ๆ ได้ถูกต้องหรือไม่ ผู้เรียนต้องสามารถตัดสินใจได้ว่า จะใช้หลักการหรือวิธีการใดจึงจะเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น

แนวในการถามเพื่อวัดพฤติกรรมขั้นการนำไปใช้นั้น ต้องถามให้ผู้เรียนตอบโดยใช้ความรู้ หลักการ กฎเกณฑ์ของความรู้ที่นั้น ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วไปแก้ปัญหานั้นทำนองเดียวกันแต่เป็นเรื่องใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ หรือการสร้างสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาโดยสถาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การณั้้นคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนเคยเรียนมาแล้ว ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้เป็้นข้อสอบที่สมมติเหตุการณ์หรือสถานการณ์หรือปัญหาขึ้นมาต่างจากบทเรียน แล้วให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหานั้น

4. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์

พฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นแรกของการใช้ความสามารถทางสมองขั้นสูง เป็นความสามารถในการแยกเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง แต่ละส่วนย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งมาวิเคราะห์ พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ประกอบด้วย

4.1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements) เป็นความสามารถในการแยกแยะความสำคัญหรือองค์ประกอบย่อยของเรื่องราวที่สำคัญ เช่น หัวใจของเรื่อง สาเหตุ จุดมุ่งหมาย ส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ความคิดเห็นหรือลักษณะเด่นลักษณะด้วยอยู่ที่ใดหรือเป็นอย่างไร ความสำคัญของเรื่องราวต่างๆ หรือเนื้อแท้ของเรื่องนั้นๆ ว่าอยู่ตรงไหน เป็นต้น

4.2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยที่รวมกันอยู่ในเรื่องราวนั้น ๆ ว่าเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุของผลหรืออะไรเป็นผลของเหตุนั้นหรือเกี่ยวข้องกับส่วนอื่นในแง่มุมใดเหมือนหรือต่าง คล้อยตามหรือขัดแย้ง

4.3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการค้นหาหลักการ หรือโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ ที่สามารถรวมกันอยู่ได้ การวิเคราะห์ขั้นนี้เป็นการสรุปหลักกรนั้นเอง

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แนวการถามพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ถามให้ค้นหาเนื้อแท้หรือความสำคัญของเรื่องนั้น โดยพิจารณาเปรียบเทียบ
2. ถามให้ค้นหาองค์ประกอบย่อย ๆ ของสิ่งนั้นว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร หรือสิ่งใดสัมพันธ์กันมาก หรือน้อยหรือไม่สัมพันธ์กันเลย
3. ถามให้ค้นหามูลเหตุและผลของการกระทำนั้น ๆ
4. ถามให้ค้นหาว่าเรื่องราวนั้นยึดหลักการหรือทฤษฎีใด
5. ถามให้ค้นหาว่าสามารถตัดองค์ประกอบย่อยใดออกได้โดยไม่ทำให้องค์ประกอบทั้งหมดเสียหาย
6. ถามสิ่งนี้คู่กับอย่างนี้ สิ่งนั้นจะคู่กับอะไรหรืออย่างไร

5. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการสังเคราะห์

พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการรวบรวมหรือประกอบส่วนย่อยของสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้เป็นเรื่องราวหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์หรือแนวคิดใหม่ ที่มีรูปแบบโครงสร้างแตกต่างไปจากของเดิมก่อนมา รวมกัน สามารถมองได้หลายแง่หลายมุม ต่างจากการวิเคราะห์ซึ่งเป็นการแยกแยะส่วนย่อยๆ ออกมาให้เห็นชัดเจน แต่การสังเคราะห์เป็นการนำส่วนย่อยๆ นั้นมารวมหรือสร้างเป็นสิ่งใหม่ขึ้นมาที่เปลี่ยนไปจากเดิม จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์เพื่อที่จะแสดงว่ามีความสามารถในการสังเคราะห์ การวัดด้านการสังเคราะห์มี 3 ลักษณะ คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการรวบรวมข้อความหรือถ้อยคำ หรือความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาพูดหรือเขียนเป็นเรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นใหม่เพื่อแสดงแนวคิด ความรู้สึก ความคิดเห็นจึงมักอยู่ในลักษณะของการเรียบเรียง การวิจารณ์

2. การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการเขียนโครงการล่วงหน้าเพื่อวางแผนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการนำหลักการ แนวคิด หรือสิ่งสองสิ่งขึ้นไปมาผสมผสานให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งใหม่หรือเรื่องราวใหม่ที่มีความสัมพันธ์อย่างใหม่ขึ้นมาซึ่งแปลกไปจากเดิม คำถามส่วนมากเป็นประเภทหาเหตุผล ตามหลักตรรกวิทยา

จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ เป็นความสามารถเกี่ยวกับการริเริ่มสิ่งใหม่ขึ้นมา โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมที่มี ดังนั้นการวัดด้านนี้จึงต้องให้ผู้เรียนผลิตสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา การออกข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านนี้มักอยู่ในลักษณะของข้อสอบอัตนัย ซึ่งแนวในการถามด้านการสังเคราะห์ มีดังนี้

1. ถามให้สังเคราะห์ข้อความ
2. ถามให้ผู้เรียนเขียนโครงการหรือวางแผนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้
3. ถามถึงการเสนอวิธีตรวจสอบสมมติฐานและได้แย้งต่าง ๆ ว่าจะดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างไร
4. ถามให้ค้นหาว่าองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านี้สามารถนำมารวมกันเพื่อสร้างสิ่งใหม่อะไรขึ้นมาได้

6. การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการประเมินค่า

พฤติกรรมด้านการประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถทางสมองหรือทางสติปัญญาของมนุษย์ที่ถือว่าสูงที่สุด ซึ่งต้องอาศัยความสามารถทางสมองตั้งแต่ขั้น ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ และสังเคราะห์มาใช้เป็นพื้นฐาน ในการตัดสินคุณค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีคุณค่า ดี เลว เหมาะสมหรือไม่อย่างไร โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1. การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายใน เป็นการตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ข้อเท็จจริงภายในที่มาจากเนื้อหาหรือข้อมูลปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องมาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป

6.2. การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายนอก เป็นการตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ภายนอกที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องนั้น ๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่

ดังนั้นแนวในการถามเพื่อวัตถุประสงค์การศึกษาด้านนี้ สามารถถามโดยให้ผู้เรียนวินิจฉัยเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีคุณค่าเหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิดว่ามีคุณค่าหรือไม่มีคุณค่า

กล่าวโดยสรุป ในการเขียนข้อสอบเพื่อวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในระดับต่างๆ ควรตั้งคำถามถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ซึ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ควรเขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและมีความเป็นไปได้ สำหรับแนวการถามพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยนั้น ในการถามความรู้ความจำ จะเป็นการถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เช่น ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ นิยามเฉพาะ สูตร กฎ ความจริงเฉพาะเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับแนวทางวิธีดำเนินการ ลำดับขั้นแนวโน้ม วิธีการปฏิบัติ ความรู้รอบยอดเกี่ยวกับหลักวิชา ทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นต้น ส่วนแนวการถามความเข้าใจ เป็นการถามเกี่ยวกับการแปลความหมายของเรื่องราวเดิมเป็นรูปแบบใหม่ หรือตีความในแง่มุมมองใหม่ หรือขยายความโดยการคาดคะเนเหตุการณ์ในแง่มุมมองใหม่ สำหรับแนวการถามการนำไปใช้ เป็นการถามเกี่ยวกับ การนำความรู้หลักการไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อนได้อย่างเหมาะสม ในการถามการวิเคราะห์ เป็นการถามเกี่ยวกับการค้นหาเนื้อแท้หรือความสำคัญของเรื่องนั้นๆ การค้นหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยๆ ในเรื่องราวนั้น การค้นหามูลเหตุและผลการกระทำนั้นๆ ค้นหาว่าเรื่องนั้นยึดหลักการหรือทฤษฎีใด สำหรับการถามการสังเคราะห์ เป็นการถามเกี่ยวกับ การรวบรวมข้อความมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ๆ การวางแผนการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง การผสมผสานหลักการแนวคิดตั้งแต่สองแนวคิดขึ้นไป ให้เป็นเรื่องเดียวกันเป็นเรื่องใหม่ที่ต่างไปจากเดิม และการถามการประเมินค่า เป็นการถามเกี่ยวกับ การวินิจฉัยเรื่องราวต่างๆว่าเหมาะสม มีคุณค่าหรือไม่ เพราะเหตุใด ในการเขียนคำถามจึงต้องพิจารณาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสำคัญ

2.5.3 การออกข้อสอบแบบเลือกตอบ

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 82) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม กับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

หลักในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ

1. เขียนตอนนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจใส่เครื่องหมายปริศน์ (?) ด้วย แต่ไม่ควรสร้างตอนนำให้เป็นแบบอ่านต่อความ เพราะทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดปัญหาสองแง่หรือข้อความไม่ต่อกัน หรือเกิดความสับสนในการคิดหาคำตอบ
2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่คลุมเครือ เพื่อว่าผู้อ่านจะไม่ไขว้เขว สามารถมุ่งความคิดในการตอบไปถูกทิศทาง (เป็นปรนัย) ไม่ต้องอ่านคำถามคำตอบย้อนขึ้นลงหลายครั้ง
3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่ติงามมีประโยชน์ คำถามแบบเลือกตอบสามารถถามพฤติกรรมในสมองได้หลายๆ ด้าน ไม่ใช่ถามเฉพาะความจำหรือความจริงตามตำรา หรือถามรายละเอียดเกินความจำเป็นซึ่งไม่ใช่สาระสำคัญ แต่ต้องถามให้คิดหรือนำความรู้ที่เรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ จึงจะเรียกว่ามีคุณค่าต่อการวัด
4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นต้องใช้ก็ควรพิมพ์ตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำปฏิเสธนั้น แต่คำปฏิเสธซ้อนไม่ควรใช้อย่างยิ่ง
5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย ควรถามปัญหาโดยตรง สิ่งใดไม่เกี่ยวข้องหรือไม่ได้ใช้เป็นเงื่อนไขในการคิด ก็ไม่ต้องนำมาเขียนไว้ในคำถาม
6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์ หมายถึง เขียนตัวเลือกทุกตัวให้เป็นลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือมีทิศทางแบบเดียวกัน หรือมีโครงสร้างสอดคล้องเป็นทำนองเดียวกัน
7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่างๆ ได้แก่ คำตอบที่เป็นตัวเลข นิยมเรียงจากน้อยไปหามาก เพื่อช่วยให้ผู้ตอบพิจารณาหาคำตอบได้สะดวก ไม่หลง และป้องกันการเดาตัวเลือกที่มีค่ามาก แต่ถ้าตัวเลือกมีหลายประเภทปนกัน เช่น มาก-น้อย โกล้-ไกล หรือลดลง-เพิ่มขึ้นไม่ควรใช้คำเหล่านี้สลับกัน แต่ควรจัดเรียงกันเฉพาะภายในประเภทนั้นๆ
8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม
9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว บางครั้งผู้ออกข้อสอบเผลอเผลอหรืออาจจะเกิดจากเขียนตัวลวงไม่รัดกุม จึงพิจารณาตัวลวงเหล่านั้นได้อีกแง่หนึ่งทำให้เกิดปัญหาสองแง่สองมุม
10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดตามหลักวิชา คือจะกำหนดตัวถูกหรือผิดเพราะสอดคล้องกับความเชื่อของสังคม หรือกับคำพังเพยต่างๆ ไปไม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนมุ่งให้นักเรียนทราบความจริงตามหลักวิชาเป็นสำคัญ จะนำความเชื่อหรือโชคลางหรือขนบธรรมเนียมประเพณีท้องถิ่นมาอ้างไม่ได้
11. เขียนตัวเลือกให้อิสระขาดจากกัน คืออย่างให้ตัวเลือกตัวใดตัวหนึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือส่วนประกอบของตัวเลือกอื่น ต้องให้แต่ละตัวเป็นอิสระจากกันอย่างแท้จริง
12. ควรมีตัวเลือก 4-5 ตัว ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้ถ้าเขียนตัวเลือกเพียง 2 ตัว ก็กลายเป็นข้อสอบแบบ กากุก-ผิด และเพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่ายๆ จึงควรมีตัวเลือกหลายๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

13. อย่าแนะนำคำตอบ มีหลายกรณี ดังนี้

13.1 คำถามข้อหลังๆ แนะนำคำตอบข้อแรกๆ (หรือคำถามข้อแรกๆ แนะนำคำตอบข้อหลังๆ) เพราะจะกลายเป็นข้อสอบเฉลยคำตอบกันเอง

13.2 ถามเรื่องที่นักเรียนคล่องปากอยู่แล้ว โดยเฉพาะคำถามประเภทคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ

13.3 ใช้ข้อความของคำตอบถูกซ้ำกับคำถามหรือเกี่ยวข้องกันอย่างเห็นได้ชัด นักเรียนที่ไม่มีความรู้ก็อาจจะเดาได้ถูก

13.4 ข้อความของตัวถูกบางตัวถูกบางส่วนเป็นส่วนหนึ่งของทุกตัวเลือก ทำให้ข้อความนั้นไม่มีความหมายและเป็นการเฉลยคำตอบโดยไม่รู้ตัว

13.5 เขียนตัวถูกหรือตัวลวงซึ่งถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป จะทำให้นักเรียนสังเกตเห็นได้ชัดเจน จนกลายเป็นแนะนำคำตอบ

13.6 คำตอบไม่กระจาย คือข้อสอบที่มีตัวถูกซ้ำๆ หรือผลัดเวียนกันไปเป็นช่วงๆ

2.5.4 ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช (2547) [Internet] แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพมีลักษณะข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ คือ

1. ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity)

ความตรง หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่วัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือวัดได้ตรงตามคุณลักษณะที่ต้องการวัด ซึ่งหมายความว่า วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์และพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด วัดได้ครอบคลุม ครอบคลุมตามเนื้อหาหรือคุณลักษณะที่ต้องการให้วัดและวัดได้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริง ความตรงของแบบทดสอบอาจจำแนกได้ดังนี้คือ

1.1 ความตรงตามเนื้อหา (Content Validity)

ความตรงตามเนื้อหา หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบ ในการวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการสอน หรือตรงตามพฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัด วัดได้ครอบคลุมตามขอบเขตของเนื้อหาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร เป็นตัวแทนที่ดีของวัตถุประสงค์และเนื้อหาการเรียนรู้ มีการกำหนดสัดส่วนหรือกำหนดน้ำหนักพอเหมาะระหว่างวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดกับเนื้อหา การตรวจสอบความตรงประเภทนี้ทำได้โดยการวิเคราะห์เชิงเหตุผลเชิงเปรียบเทียบ โดยการพิจารณาจากวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและเนื้อหาที่กำหนด และนำมาแสดงไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of specification) เป็นเกณฑ์ในการตัดสิน ความตรงประเภทนี้มักใช้สำหรับตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสำคัญ

1.2 ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion – related Validity)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้สอดคล้องกับเกณฑ์ภายนอกอย่างใดอย่างหนึ่งซึ่งวัดได้จากเครื่องมือชนิดอื่น ความตรงประเภทนี้จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากการวัดพฤติกรรมของบุคคลเป็นหลักจึงอาจเรียกว่าเป็นความตรงเชิงประจักษ์ (Empirical) และอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัดจากสภาพเวลาที่แตกต่างกันเป็นเกณฑ์ซึ่งชี้ถึงความตรง ความตรงประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.2.1 ความตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือที่ให้ผลการวัดพฤติกรรมสอดคล้องกับความสามารถหรือสภาพที่เป็นจริงของผู้เรียนในขณะนั้น

1.2.2 ความตรงเชิงพยากรณ์ (Predictive validity) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการทำนายผลสำเร็จของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในอนาคต

1.3 ความตรงตามทฤษฎี (Construct validity)

ความตรงตามทฤษฎีหรือที่เรียกว่า ความตรงตามคุณลักษณะหรือความตรงตามโครงสร้าง หรือหมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดได้ตรงตามพฤติกรรมหรือคุณลักษณะ (Trait) ทางจิตวิทยาที่ต้องการวัดซึ่งเป็นโครงสร้างของเรื่องนั้น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในทฤษฎีเรื่องนั้น ๆ การตรวจสอบความตรงชนิดนี้ส่วนใหญ่ใช้กับเครื่องมือที่ใช้วัดคุณลักษณะด้านจิตใจหรือสิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งวัดโดยตรงได้ยาก

2. ความเที่ยง (Reliability)

ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการวัดให้ผลการวัดของผู้เรียนกลุ่มเดียวกันที่คงที่แน่นอน หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือความคงเส้นคงวาของผลการวัดหลาย ๆ ครั้งของผู้เรียนในกลุ่มเดียวกัน ถ้าเครื่องมือวัดมีความเที่ยงสูงไม่ว่าจะทำการวัดกี่ครั้งผู้เรียนคนเดิมก็จะได้คะแนนหรืออันดับที่คงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความคลาดเคลื่อนในการวัดต่ำ ถ้าเครื่องมือวัดมีความเที่ยงต่ำผลการวัดก็เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทำให้ไม่สามารถตัดสินได้ว่าคะแนนหรือผลการวัดครั้งใดเป็นข้อมูลในการประเมิน ดังนั้นแบบทดสอบที่ดีต้องมีความเที่ยงหรือความเชื่อมั่นสูง

3. ความยากง่าย (Difficulty)

ความยากง่ายหมายถึง สัดส่วนระหว่างจำนวนผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้องจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นทั้งหมด เช่น ถ้ามีผู้เข้าสอบจำนวน 30 คน มีผู้ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก 15 คน ค่าความยากง่ายเท่ากับ $\frac{15}{30}$ เท่ากับ 0.50 ค่าความยากง่ายเป็นความสามารถของเครื่องมือที่บอกให้ทราบว่าข้อคำถามข้อนั้นง่ายค่าความยากง่ายจะสูง ค่าความยากง่ายเป็นคุณสมบัติที่เน้นเฉพาะเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือแบบทดสอบวัดความถนัดก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนขอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นเฉพาะแบบทดสอบแบบอิงกลุ่มเป็นสำคัญ ตามทฤษฎีการวัดผลแบบอิงกลุ่มต้องการจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม ๆ หรือจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน ข้อสอบที่ดีจึงไม่ยากและไม่ง่ายจนเกินไป คือควรมีความยากง่ายปานกลาง ซึ่งค่าในอุดมคติคือ 0.5 ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบจะมีค่าตั้งแต่ 0 จนถึง 1 ข้อสอบที่ใช้ได้ควรมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 ถ้าค่าความยากง่ายใกล้เคียง 1 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย ถ้าใกล้เคียง 0 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก

4. อำนาจจำแนก (Discrimination)

อำนาจจำแนก หมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบในการจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้ ค่าอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ -1 ถึง 1 ค่าที่ใช้ได้ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป สำหรับการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ แบบทดสอบสามารถจำแนกคนที่รู้กับคนที่ไม่รู้ออกจากกันได้

5. ความเป็นปรนัย (Objectivity)

ความเป็นปรนัย เป็นคุณสมบัติของแบบทดสอบพิจารณาได้จาก คำชี้แจงคำสั่งและข้อคำถามต้องมีความชัดเจน การใช้ภาษาที่เหมาะสมกับวัยและระดับความรู้ของผู้เรียน ไม่ว่าใครเป็นผู้ปฏิบัติหรือตอบคำถาม จะต้องปฏิบัติหรือบอกได้ตรงกันว่าข้อคำถามในเครื่องมือแต่ละชนิดต้องการอะไร อีกประการหนึ่งคือการตรวจให้คะแนน การให้คะแนนไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจในคำตอบเดียวกันต้องได้คะแนนที่ตรงกัน

6. ความมีประสิทธิภาพ (Efficiency)

แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพ ต้องถามให้ครอบคลุมเรื่องราวที่ต้องการวัด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการเชื่อถือได้ โดยลงทุนน้อยที่สุดแต่ให้ผลคุ้มค่าและมีคุณภาพมากที่สุด มีการดำเนินการสอบสะดวก ไม่ซับซ้อนและมีหลักการเดียวกัน

7. ความยุติธรรม (Fair)

แบบทดสอบที่ดีมีความยุติธรรม ต้องถามในเรื่องที่เรียนที่สอนหรือที่กำหนดให้ หากเป็นรายวิชาเดียวกันมีผู้สอนหลายท่านหลายห้อง หากใช้ข้อสอบเดียวกันต้องพิจารณาถามในเรื่องที่เรียนอย่างเดียวกัน จะคิดว่าเรียนวิชาเดียวกันแล้วผู้เรียนทุกคนควรจะต้องรู้เหมือนกันไม่ได้ หรือการออกข้อสอบไม่ควรไปเน้นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ก่อให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบกัน

8. ความลึก (Searching)

แบบทดสอบที่ดีควรถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 6 ชั้น ทั้งความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ไม่นั้นหรือถามเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เป็นการวัดความสามารถทางสมองขั้นต่ำแต่เพียงอย่างเดียว เป็นต้น

9. คำถามย่วย (Exemplary)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามยั่วๆ หมายถึง คำถามที่มีลักษณะยั่วๆให้ผู้เรียนอยากตอบ ไม่ซ้ำซากจำเจน่าเบื่อหน่าย การเรียงลำดับคำถาม คำตอบมีความเหมาะสมยึดรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง อาจจะยึดเนื้อหาจากง่ายไปยาก เป็นต้น

10. ความจำเพาะเจาะจง (Definite)

ผู้ตอบข้อสอบได้ต้องมีความรู้โดยศึกษาเล่าเรียนมาก่อน และคำถามที่ดีไม่ควรคลุมเครือและกว้างเกินไป

2.5.5 การวิเคราะห์ข้อสอบ

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2547) [Internet] การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบจะต้องวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อและวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งหมด การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นการตรวจสอบข้อสอบรายข้อ ดูว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กับเกณฑ์ภายนอกหรือสัมพันธ์กับข้อสอบอื่นๆ ในแบบทดสอบหรือไม่ การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและวิเคราะห์ทั้งฉบับจะช่วยให้ข้อสอบมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้อย่างเกิดประโยชน์และยุติธรรมต่อผู้เรียนทุกคน

1. การวิเคราะห์ความยาก

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2547) [Internet] ความยากของข้อสอบ คือ เปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้สอบที่สามารถทำข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้อง ถ้าข้อสอบใดมีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกมาก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย ถ้าข้อสอบข้อใดมีเปอร์เซ็นต์ของจำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกน้อย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก

สำหรับการคำนวณหาความยากนั้นสามารถทำได้โดยการนำจำนวนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูกมาหารด้วยจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด ผลการคำนวณที่ได้จะใช้สัญลักษณ์ว่า p และจะเรียกสัญลักษณ์ p นี้ว่า ความยากของข้อสอบ

ข้อสอบข้อใดที่มีผู้ตอบถูก 85% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดหรือค่า p เท่ากับ .85 แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย และข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูก 50% ของจำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมดแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นมีความยากในระดับปานกลาง หรือค่า p เท่ากับ .50

ค่า p สามารถประยุกต์ใช้ได้ 2 ลักษณะคือ ใ้บอกคุณลักษณะของข้อสอบว่ายากหรือง่าย พร้อมทั้งยังบอกคุณลักษณะของกลุ่มผู้สอบได้อีกด้วย

ข้อสอบที่มีคุณภาพควรมีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ถ้าความยากมีค่าเกิน 0.80 ถือว่าข้อสอบง่ายเกินไป ไม่ว่าจะเด็กจะเก่งหรือจะอ่อนก็สามารถตอบถูกได้ แต่ถ้าข้อสอบมีความยากต่ำกว่า 0.20 ถือว่าข้อสอบยากเกินไป ไม่ว่าจะเด็กจะอ่อนหรือจะเก่งเพียงใดก็ไม่สามารถตอบข้อสอบได้ถูก แต่เกณฑ์ของข้อสอบที่มีคุณภาพนี้ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

เช่น การสอบแบบอิงเกณฑ์ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดความรอบรู้ อาจจะลดความยากของข้อสอบลงมาให้อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.80 ก็ได้

การวิจัยการศึกษาเบื้องต้น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2547) [Internet] ความยาก (Difficulty) คือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคนทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก การหาค่าความยากเป็นวิธีตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่เกี่ยวกับสมรรถภาพของสมอง Cognitive Domain และเป็นแบบทดสอบในระบบอิงกลุ่ม (norm-reference test) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (Item analysis) ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งฉบับ ค่าความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 นิยมเขียนแทนด้วย P

$$\text{สูตรคำนวณ หรือ } P = \frac{R}{N} \text{ หรือ } P = \frac{P_H - P_L}{2n}$$

เมื่อ $P =$ ดัชนีความยากง่าย $P_H =$ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 $R =$ จำนวนผู้ตอบถูกทั้งหมด $P_L =$ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 $N =$ จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด $n =$ จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2. การวิเคราะห์อำนาจจำแนก

ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์ (2547) [Internet] อำนาจจำแนกของข้อสอบ คือ ข้อสอบข้อเดียวกันนำไปใช้สอบกับเด็กกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน เด็กกลุ่มเก่งควรจะตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องมากกว่าเด็กกลุ่มอ่อน สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับค่าอำนาจจำแนกคือ r หรือเรียกว่าสัมประสิทธิ์การจำแนก

ค่าอำนาจจำแนกมีช่วงอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 ถ้าอำนาจจำแนกมีค่า -1.00 หมายถึงเด็กกลุ่มอ่อนตอบข้อสอบข้อนั้นได้ถูกต้องหมดทุกคน ส่วนเด็กกลุ่มเก่งตอบข้อสอบข้อนั้นผิดหมดทุกคนจะเรียกว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกผิด ถ้าอำนาจจำแนกมีค่า 0.00 หมายถึงเด็กกลุ่มอ่อนและเด็กกลุ่มเก่งตอบข้อนั้นได้ถูกต้องเท่ากัน จะเรียกว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถจำแนกได้ ถ้าอำนาจจำแนกมีค่า 1.00 หมายถึงเด็กกลุ่มอ่อนตอบข้อสอบข้อนั้นผิดหมดทุกคน ส่วนเด็กกลุ่มเก่งตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้องหมดทุกคน จะเรียกว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกได้อย่างสมบูรณ์

ค่าอำนาจจำแนกยิ่งมีค่ามาก จะบ่งบอกถึงอำนาจในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้มาก ถ้ามีค่าน้อยข้อสอบจะมีอำนาจในการจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้น้อย ข้อสอบที่ถือว่ามีความคุณภาพ คือข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถ้าค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 เป็นข้อสอบที่จำแนกได้ต่ำ ควรนำมาปรับปรุงใหม่ แต่ถ้ามีค่าติดลบควรพิจารณาดูว่าเฉลยผิดหรือไม่ ถ้าเฉลยถูกต้องก็ควรตัดทิ้ง

การวิจัยการศึกษาเบื้องต้น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2547) [Internet] อำนาจจำแนก (Discrimination) คือความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกบุคคล ออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน คือกลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นสมรรถภาพทางสมอง หรือกลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ ในเรื่องที่เป็นความรู้

ลึกเช่น เจตคติ ความสนใจ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ในการวิจัยประเภทแบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบวัดเจตคติ มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง (-1) ถึง (+1) นิยมแทนด้วย r ถ้าเป็นการหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ จะหาจากสูตรต่อไปนี้ คือ

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ r = ดัชนีอำนาจจำแนก P_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง

P_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ n = จำนวนผู้ตอบทั้งหมดของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3. การหาค่าความเชื่อมั่น คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช (2547) [Internet] ความเชื่อมั่น (reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดผลที่แสดงให้ทราบว่า เครื่องมือนั้นๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตามกับกลุ่มเดิมใกล้เคียงกัน สอดคล้องกัน หรืออันดับที่ของผู้สอบยังคงที่เหมือนเดิม วิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน วิธีนี้ใช้ได้กับข้อสอบที่มีระบบการให้คะแนนถูกเป็น 1 และผิดเป็น 0 และเนื้อหาของแบบทดสอบต้องมีความเป็นเอกพันธ์ คือ วัดความรู้ความสามารถหรือทักษะเดียวกัน ซึ่งมีสูตรในการคำนวณหา 2 สูตร คือ สูตร KR20 และ KR21 ดังนี้

$$KR_{20} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

$$KR_{21} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{x(k-x)}{ks_t^2} \right]$$

เมื่อ

r_H	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
k	แทน	จำนวนข้อสอบ
p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อนั้น หรือ $1 - p$
x	แทน	คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบ
S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Lui, H.C. (1975 : 1411-A) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์โดยการจัดตั้งโครงการขึ้น เพื่อพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาฟิสิกส์ III ผลการวิจัยพบว่าช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้ดีขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติ และทบทวนบทเรียนได้ ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน โดยปรับปรุงวิธีการเรียน ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จด้วยตนเอง และทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์

Carrier (1988) ได้ทำการวิจัยการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อสอนเสริมทักษะการเขียน และทักษะการอ่านที่บกพร่อง สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 130 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม CE (Compensatory Education) ของกลุ่ม RL (Remediation Laboratory) ทั้งสองกลุ่ม จะได้รับการทดลอง 4 แบบ คือ แบบที่ 1 เรียนจากแบบฝึกหัด แบบที่ 2 เรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีการเสริมแรง แบบที่ 3 เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ให้รูปภาพเสริมแรง แบบที่ 4 เรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์ที่มีเสียงเสริมแรง ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนเสริมแรงทั้งทักษะการอ่านและการเขียนมีคะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่าการเสริมแรงที่มีกราฟิกจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

Oden (1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 9 ในวิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการเรียนแบบบรรยายกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทศวรรษ อักษรกิตติ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ นำไปทดลองกับนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือกลุ่มทดลองที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มควบคุม เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาประสิทธิภาพ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.40:83.30 สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รุ่งระวี ลินธุรัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบัญชีตัวเงิน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ นำไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงสาขาวิชาการบัญชี ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ที่เรียนวิชาบัญชีกลาง 1 โรงเรียนสหพาณิชย์แผนกพาณิชย์การ จำนวน 60 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มหาประสิทธิภาพ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มหาประสิทธิภาพและกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบัญชีตัวเงิน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 81.25:80.50 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วัชรภรณ์ กุลดิกลงพันธ์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเชิงทดลองและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ดอกเบี้ย ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80:80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยนำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนจรัลสนิทวงศ์บริหารธุรกิจ จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มหาประสิทธิภาพ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มหาประสิทธิภาพและกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.83:80.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสาวนีย์ กอวิเศษ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการดำเนินงานประชาสัมพันธ์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน นำไปทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 คณะนิเทศศาสตร์ สาขาวิชาการโฆษณาและประชาสัมพันธ์ และสาขาวิชาการหนังสือพิมพ์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 81.58:81.08 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฉลี่ยหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับดี

อมรรัตน์ จันทร์แจ่ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบริหารงานฝ่ายห้องพัก เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ นำไปทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 แผนกการโรงแรมวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ค่าประสิทธิภาพ 87:84.3 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และจากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากงานวิจัยที่กล่าวข้างต้น โดยสรุปแล้ว การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนจัดได้ว่าเป็นสื่อการสอนที่ดี มีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนของครู อาจารย์ อีกทั้งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหว และมีการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งสร้างความสนใจทำให้ผู้เรียนอยากเรียน และไม่เกิดความเบื่อหน่าย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2545 โดยที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อดังต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 70 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีจับสลากจำนวน 70 คน ให้ได้ 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนตามแผนการสอน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน ผู้วิจัยได้แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น 3 ประเภท คือ

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องคุณภาพและต้นทุน ผู้วิจัยได้ออกแบบการสร้างบทเรียน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พ.ศ.2545 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ในรายวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต รหัส 2001-0003
 2. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม รายวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน
 3. สร้างแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เริ่มจากการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ออกเป็นหน่วยย่อย แล้วจึงค่อยกำหนดกรอบที่จะเสนอเนื้อหาที่จะกรอบโดยคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมขณะเรียน เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เช่น มีแบบฝึกหัดให้ทำ มีการให้แรงเสริมทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบ ภายในบทเรียนมีภาพและเสียงประกอบเพื่อสร้างความสนใจอยู่เป็นช่วงๆ เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดครบทุกข้อ จะมีการรวมคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลตนเองได้
 4. ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแบบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป
 5. เมื่อร่างแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก้ไขให้สมบูรณ์แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้โปรแกรมประเภท Authoring System ที่สามารถประยุกต์ให้สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี
 6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสอดคล้องกับเนื้อหา และนำมาปรับปรุงแก้ไข
- ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1 หน้า 92)
- ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 93)
- แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คุณภาพและต้นทุน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1, จ.2 หน้า 92,93)

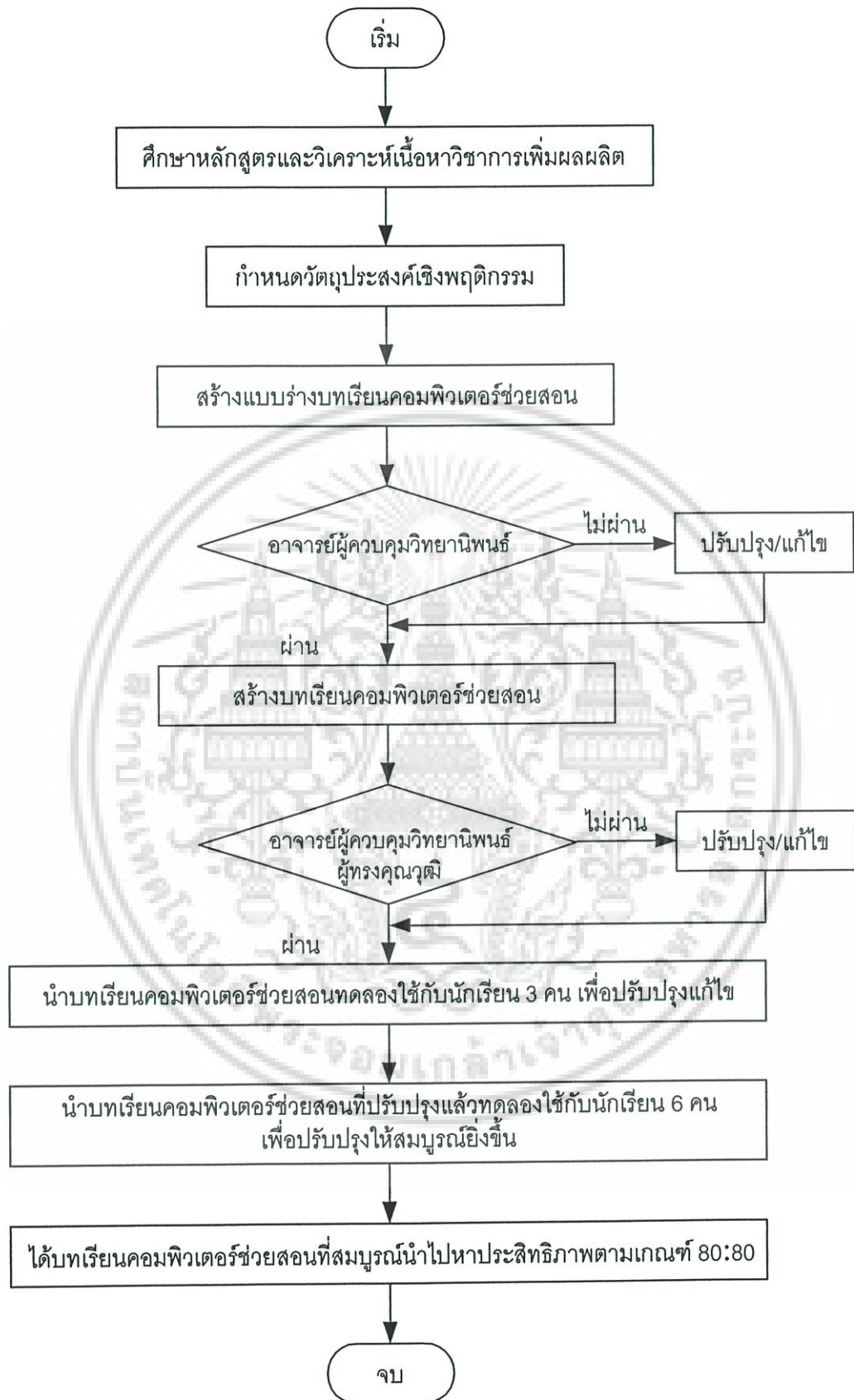
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นำบทเรียนที่ผ่านการตรวจจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับผู้เรียนที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อน จำนวน 3 คน (ระดับผลการเรียนสูง, ปานกลาง, ต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง และนำสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขไปปรับปรุงบทเรียนในการทดลองครั้งต่อไป

8. จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วทดลองแบบชั้นทดสอบกลุ่มย่อยกับผู้เรียนที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนในหัวข้อนี้มาก่อนอีกจำนวน 6 คน (ระดับผลการเรียนสูง, ปานกลาง, ต่ำ) สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และบันทึกข้อบกพร่อง และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆ

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน ที่ได้ไปทำการทดลอง แก้ไขปัญหา และนำไปทดลองชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการกับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 20 คน เพื่อนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคำนวณหาประสิทธิภาพ ซึ่งประสิทธิภาพ ($E_1; E_2$) ในขั้นนี้ได้เท่ากับ 85.50:81.00 (ดูภาคผนวก ข.6 หน้า 103) แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีค่าประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($E_1; E_2$) คือ 80:80

10. รายงานผลการวิจัยกับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และคณะกรรมการ จากนั้นจัดทำเป็นรูปเล่มเพื่อเผยแพร่ต่อไป



ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน (ดูภาคผนวก ข.1 หน้า 110)

ตารางที่ 3.1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างแบบทดสอบ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงความรู้						รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า	
1. บอกความหมายและความสำคัญของคำว่า "คุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	-	-	-	3
2. อธิบายหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการสร้างคุณภาพได้อย่างถูกต้อง	1	1	-	-	-	-	2
3. บอกความหมาย "การประกันคุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง	1	1	-	-	-	-	2
4. อธิบายองค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิตได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	-	-	-	3
5. บอกความหมายของคำว่า "ต้นทุน" และความหมายของต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง	1	1	-	-	-	-	2
6. อธิบายความสำคัญของต้นทุนได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	-	-	-	3
7. อธิบายวิธีการและแนวทางในการลดต้นทุนอย่างถูกต้อง	1	1	1	1	1	-	5
รวม	7	7	4	1	1	0	20

จากตาราง 3.1 แสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สามารถสรุปเป็นจำนวนข้อสอบตามลักษณะการวัดผลได้ดังนี้ วัดความรู้ความจำ จำนวน 7 ข้อ วัดความเข้าใจ จำนวน 7 ข้อ วัดการนำไปใช้จำนวน 4 ข้อ วัดการวิเคราะห์ 1 ข้อ วัดการสังเคราะห์ 1 ข้อ ส่วนวัดการประเมินค่า ไม่มีการวัดผล

2. สร้างแบบทดสอบขึ้นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ กำหนดคะแนนที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนนและข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งข้อในข้อเดียวกันหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน โดยสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์การเรียนการสอนในเรื่อง คุณภาพและต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หาความตรงตามเนื้อหา (content validity) โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลที่ได้ไปคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาคัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ชาติรี เกิดธรรม. 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหามีค่าเท่ากับ 1.00 ได้ข้อคำถามคัดเลือกไว้ทั้งหมด 34 ข้อ ตัดทิ้ง 6 ข้อ (ดูภาคผนวก ข.1 หน้า 95-96)

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาแก้ไขและปรับปรุง นำเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและแก้ไข

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียน ที่ผ่านการเรียนในรายวิชาการเพิ่มผลผลิตแล้ว จำนวน 30 คน

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยให้ขอบเขตความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

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

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.57 – 0.77 (ดูภาคผนวก ข.3 หน้า 99)

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ลิวน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.60 (ดูภาคผนวก ข.3 หน้า 99)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และความหมาย ดังนี้ (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง $+1.00$

ค่าความเชื่อมั่น $+1.00$ หรือใกล้เคียง $+1.00$ แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77 (ดูภาคผนวก จ.5 หน้า 102)

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สมบูรณ์บรรจุลงไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านภาพ ภาษา และด้านเวลา

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งประกอบไปด้วย ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ภาพและตัวอักษร ภาษาและเสียงประกอบ และด้านเวลา

ลักษณะของแบบประเมินจะเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์ดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยไว้เพื่อสะดวกในการแปลความหมาย ดังต่อไปนี้ (ลิวัน 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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นขอบเขตของคะแนนเฉลี่ยของแบบประเมินที่ยอมรับคือ ระหว่าง 3.50 – 5.00

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1 หน้า 92)

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 93)

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุนมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1, จ.2 หน้า 92,93)

3. จากนั้นนำแบบประเมินที่ออกแบบไว้ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่อง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ดูภาคผนวก ก หน้า 58-67)

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ($E_1; E_2$) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจ

2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

2.3 เก็บคะแนน $E_1; E_2$ โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E_1 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.50 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.00 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 (ดูภาคผนวก จ.6 หน้า 103-104)

4. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมด้วยการสอนตามแผนการสอน (ดูภาคผนวก จ.7 หน้า 105)

5. นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t – test แบบ Independent) (ดูภาคผนวก ข หน้า 99-100)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าดังนี้

1.1 หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาคัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ต่อไปนี้ (ชาติรี เกิดธรรม. 2544 : 102)

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

ดังนั้นขอบเขตของค่าความตรงตามเนื้อหาที่ยอมรับคือ 0.5 – 1.00

ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหามีค่าเท่ากับ 1.00 และข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ดูภาคผนวก ข1 หน้า 95-96)

1.2 ความยากง่าย (P) ขอบเขตความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

0.80 – 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 – 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 – 0.59 เป็นข้อสอบที่ยาก – ง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 – 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.0 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

ซึ่งได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.57 – 0.77 (ดูภาคผนวก ข.3 หน้า 99)

1.3 อำนาจจำแนก (D) ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

0.40 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 - 0.60 (ดูภาคผนวก จ.3 หน้า 99)

1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (R_p) โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ และความหมายดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 199)

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง $+1.00$

ค่าความเชื่อมั่น $+1.00$ หรือใกล้เคียง $+1.00$ แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด

ค่าความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบไม่มีค่าความเชื่อมั่น

ค่าความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

ดังนั้น ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77 (ดูภาคผนวก จ.5 หน้า 102)

2. หาคุณภาพของแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิโดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยกำหนดเกณฑ์ดังนี้ (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

ดังนั้นเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยที่ยอมรับของแบบประเมินควรอยู่ระหว่าง $3.50 - 5.00$

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1 หน้า 92)

ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 93)

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุนมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1, จ.2 หน้า 92,93)

3. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1; E_2$) (ดูภาคผนวก จ.6 หน้า 103, 104)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามแผนการสอน โดยใช้ $t - test$ แบบ Independent (ดูภาคผนวก จ หน้า 99-100)

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.5.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 101)

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

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
(index of item – objective congruence)

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.1.2 การหาความยากง่าย (Difficulty) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ P คือ ความยากง่าย
 R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

3.5.1.3. การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$\text{สูตร } D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (3.3)$$

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก
 R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
 R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
 N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

3.5.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น สูตร KR 20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 198)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น
 n คือ จำนวนข้อสอบ
 p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)
 q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.5.2 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (ลวิน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.5)$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

3.5.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ลวิน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538 : 79)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N-1}} \quad (3.6)$$

เมื่อ $S.D.$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N คือ จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

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

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

เมื่อ	E_1	คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
	E_2	คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
	$\sum X$	คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด
	$\sum F$	คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบหลังเรียน
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ จำนวนผู้เรียน

3.5.4 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 กลุ่ม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างเป็นการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน ด้วยวิธีทางสถิติ โดยใช้ t-test แบบ Independent เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มละ 20 คน ($n < 30$) และมีจำนวนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม ($n_1 = n_2$) จึงมีข้อตกลงว่าความแปรปรวนเท่ากัน ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$) โดยไม่ต้องทดสอบค่าความแปรปรวนว่าเท่ากันหรือไม่ จึงเลือกใช้สูตรใช้ t-test แบบ Independent (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

$$\text{สูตร } t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (3.9)$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยที่ $df = n_1 + n_2 - 2$

\bar{X}_1 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1
(กลุ่มเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน)

\bar{X}_2 = คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 2
(กลุ่มเรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน)

S_1^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1

S_2^2 = ขนาดความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 2

n_1 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1

n_2 = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่อง คุณภาพและต้นทุน ตามหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 โดยได้ทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 โดยผู้วิจัยขอเสนอ ผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

- 4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน
- 4.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 40 ข้อ ซึ่งผลการสร้างมีดังนี้

- 4.1.1 เนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับคุณภาพ และต้นทุน
- 4.1.2 ผลการหาความตรงตามเนื้อหา (IOC) โดยนำแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 1.00 และข้อ คำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ดูภาคผนวก ข.1 หน้า 95-96)
- 4.1.3 ผลการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาการเพิ่มผลผลิตแล้ว จำนวน 30 คน ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.57 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77 (ดูภาคผนวก ข.3 หน้า 99)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.4 แบบฝึกหัดสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 20 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเติมคำ โดยให้ผู้เรียนได้ทดสอบหลังเรียนจบในแต่ละเรื่อง

4.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.2.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 3 คน ได้ผลสรุปว่า เสียงดนตรีประกอบดังเกินไป เนื้อหาบทเรียนมากเกินไป อยากให้สรุปให้กระชับกว่านี้ นอกจากนี้นักเรียนได้ช่วยผู้วิจัยตรวจคำตอบซึ่งนักเรียนได้พบคำตอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบางตัว ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.2.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย ทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักเรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และจากการสัมภาษณ์นักเรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่า อยากให้ภาพประกอบมีความชัดเจนกว่านี้ ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทดลองในครั้งต่อไป

4.2.3 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ

การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ ทดลองกับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 20 คน หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักเรียนและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และสนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมือนกับการทดลองที่ผ่านมา จากผลการทดลองได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(E_1) เท่ากับ 85.50 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.00 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ฉ.6 หน้า 103-104)

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน ดังนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

กลุ่มตัวอย่าง	N (จำนวน)	\bar{X} (คะแนนเฉลี่ย)	t-test
กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20	16.20	1.84*
กลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน	20	15.25	

* มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha = 0.05$, $df = 38$, $t = 1.69$)

จากตารางที่ 4.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 16.20 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน เท่ากับ 15.25 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 1.84 จากผลการแสดงค่าสถิติดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4.4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมิน ดังนี้

1. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1 หน้า 92)

2. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 93)

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุนมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1, จ.2 หน้า 92,93)

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. เสียงดนตรีประกอบดังเกินไป
2. สีส้น และขนาดตัวอักษรเหมาะสมดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุน สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง ผู้วิจัยขอสรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

- 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- 5.2 สมมติฐานการวิจัย
- 5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5.7 สรุปผลการวิจัย
- 5.8 อภิปรายผล
- 5.9 ข้อเสนอแนะ

5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิธีการเรียนตามแผนการสอน

5.2 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 70 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง จำนวน 40 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองทั้งหมด ประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน เป็นบทเรียนที่ใช้สอนเนื้อหาวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่อง คุณภาพและต้นทุน เสนอเนื้อหาแบบโปรแกรมการสอน (Tutoring) มีการจัดเนื้อหาแบบเรียงลำดับซึ่งเนื้อหาประกอบด้วยบทนำ เนื้อหาแบบฝึกหัด แบบทดสอบ ใช้เวลาเรียนประมาณ 1 คาบ

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีทั้งหมด 20 ข้อ โดยสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ตอบได้เพียงคำตอบเดียว โดยนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เคยผ่านการเรียนในรายวิชาการเพิ่มผลผลิตแล้ว จำนวน 30 คน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ มีความตรงตามเนื้อหา (IOC) ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหามีค่าเท่ากับ 1.00 และข้อคำถามทั้งหมด สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.57 – 0.77 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.60 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77 (ดูภาคผนวก ฉ.1, ฉ.3, และ ฉ.5 หน้า 95-96, 99, และ 100)

5.4.3 แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ผลคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมิน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1 หน้า 92)

2. แบบประเมินความคิดเห็น ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 93)

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุนมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1, จ.2 หน้า 92,93)

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย หนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย (ดูภาคผนวก ก หน้า 66-75)

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ ($E_1; E_2$) โดยมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ผู้วิจัยอธิบายวิธีการศึกษาด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนเข้าใจ

2.2 ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียน เมื่อเสร็จจากการเรียนแต่ละบทแล้วผู้เรียนต้องทำแบบ

ทดสอบระหว่างเรียน

2.3 เก็บคะแนน $E_1; E_2$ โดยวิธีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน E_1 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ) และทำแบบทดสอบหลังเรียน E_2 (คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ)

2.4 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.50 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.00 ซึ่งได้ประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ฉ.6 หน้า 103-104)

4. หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากกลุ่มควบคุมด้วยการสอนตามแผนการสอน (ดูภาคผนวก ฉ.7 หน้า 105)

5. นำผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เปรียบเทียบหาค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t – test แบบ Independent) (ดูภาคผนวก ข หน้า 107-108)

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าดังนี้

1.1 หาความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งค่าความตรงตามเนื้อหาอยู่ระหว่าง 1.00 และข้อคำถามทั้งหมดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (ดูภาคผนวก ข.1 หน้า 87-88)

1.2 ความยากง่าย (P) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.57 – 0.77 (ดูภาคผนวก ข.3 หน้า 99)

1.3 อำนาจจำแนก (D) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.27 – 0.60 (ดูภาคผนวก ข.3 หน้า 99)

1.4 ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (R_{tt}) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.77 (ดูภาคผนวก ข.5 หน้า 102)

2. หาคุณภาพของแบบประเมินสื่อ

2.1 แบบประเมินความคิดเห็นด้านเนื้อหา ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1 หน้า 92)

2.2 แบบประเมินความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ค่าเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าเฉลี่ย 4.69 อยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.2 หน้า 93)

แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุนมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมาก (ดูภาคผนวก จ.1, จ.2 หน้า 92,93)

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1;E_2$) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 85.50 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 81.00 (ดูภาคผนวก ข.6 หน้า 103-104)

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนด้วยการสอนตามแผนการสอน โดยใช้ t – test แบบ Independent คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เท่ากับ 16.20 คะแนน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน เท่ากับ 15.25 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้

t-test ได้เท่ากับ 1.84 จากผลการแสดงค่าสถิติดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดูภาคผนวก จ. หน้า 107-108)

5.7 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพ และเพิ่มผลผลิต เรื่อง คุณภาพและต้นทุน สรุปผลวิจัยไว้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่อง คุณภาพและต้นทุน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.50:81.00
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.8 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.50:81.00 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยหลายท่าน เช่น ทศวรรณ อักษรกิตติ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบคุณภาพ ISO 9000 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.40:83.30 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรรัตน์ จันทร์แจ่ม (2544 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบริหารงานฝ่ายห้องพัก ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ค่าประสิทธิภาพ 87:84.3 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80:80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวนีย์ กอวิเศษ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการค้าเงินงานประชาสัมพันธ์ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

81.58:81.08 ผลสัมฤทธิ์ของคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับดี

2. ด้านการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและกลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน ปรากฏว่า กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงสาเหตุที่ทำให้กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน เนื่องจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนสามารถเห็นภาพเคลื่อนไหวและสามารถใช้เวลาเท่าใดก็ได้ในการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการเรียนแบบเอกกัตบุคคล จึงช่วยลดปัญหาการเรียนไม่ทันเพื่อน นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นนั้นได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Robert Gagnè ซึ่งประกอบด้วย 9 ขั้นตอน (อำนาจ เดชชัยศรี. 2542 : 116 – 117) มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามกระบวนการสอนของ Robert Gagnè จึงเป็นเหตุให้กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน เพราะในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเสนอเนื้อหาเป็นการเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาพร้อมคำอธิบายสั้นๆ ที่ให้ใจความชัดเจน ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจยิ่งขึ้นซึ่งสังเกตได้จากแบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินความชัดเจนของภาพ ความเหมาะสมของตัวอักษร และความเหมาะสมและชัดเจนของเสียงบรรยายอยู่ในระดับดีมาก ตรงกับกระบวนการสอนในข้อการเร้าความสนใจ และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาได้ประเมินความถูกต้องและความสอดคล้องของเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากเช่นกัน ตรงกับกระบวนการสอนในข้อการเสนอเนื้อหาใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ รุ่งระวี สินธุรัตน์ (2545 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบัญชีตัวเงิน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.9 ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 จากการวิจัยผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า ผู้เรียนบางคนไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้บทเรียน ไม่อ่านคำแนะนำก่อนที่จะเข้าบทเรียนโดยละเอียด จึงเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นก่อนที่จะทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรอธิบายขั้นตอนให้ผู้เรียนทราบก่อน

1.2 จากการวิจัยพบว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียน เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีความพร้อมและความสามารถไม่เท่ากัน

1.3 จากการวิจัยผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่นั้น ผู้เรียนบางคนมีการปรึกษาและสอบถามกัน จึงเป็นผลให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคลไม่เป็นไปตามความจริง ดังนั้นจึงควรจัดที่นั่งให้ผู้เรียนอยู่ห่างกัน เพื่อขจัดปัญหาการลอกข้อสอบ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ครบเนื้อหารายวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต

2.2 ควรมีการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา การบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิตในรูปแบบต่างๆ เช่น เกม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกละเอียด และเพื่อให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3 ผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคุณภาพและต้นทุนให้กับสถาบันอื่นๆได้

บรรณานุกรม

การวิจัยการศึกษาเบื้องต้น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 2547. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. [Online]. Available :

<http://wbc.msu.ac.th/wbc/edu/0504304/lesson7.htm>

กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. การเพิ่มผลผลิต. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ :

ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2536. เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์

เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

กำพล ดำรงค์วงศ์. 2528. "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชา

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี."

ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัย

ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร

กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

เอ็ดิสัน เพรส โปรดักส์ จำกัด

คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครศรีธรรมราช. 2547. วิจัย. [Online]. Available :

http://mail.rint.ac.th/~edu/vijai_nit/lesson4.doc

http://mail.rint.ac.th/~edu/vijai_nit/lesson5.doc

จำลอง ชุนพลแก้ว และคณะ. 2544. การเพิ่มผลผลิต. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ประชาชน.

ฉัตรศิริ ปิยะพิมพ์สิทธิ์. 2547. วัตผลจุดคอม [Online]. Available :

<http://www.watpon.com/Elearning/mea1.htm>

ชลิยา ลิ้มปิยากร. 2536. เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารตำรา สถาบันราชภัฏ

ธนบุรี.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534. "ชุดการสอนระดับประถมศึกษา." เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการ

สอนระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชาติรี เกิดธรรม. 2544. อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์

เลียงเชียง.

ท้าววรรณ อักษรกิตติ. 2544. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบ

บริหารคุณภาพ ISO 9000." วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขา

เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษา และ เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน

เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นิรมิต สุขคณา. 2536. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมและบทเรียนที่มีภาพประกอบ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : ม.ป.ท.
- ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. 2544.
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. [Online]. Available :
<http://cptd.chandra.ac.th/%5Cselfstud%5Ccai%5Cmaincai.htm>
- รุ่งระวี สิ้นธุรัตน์. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบัญชีตัวเงิน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ส่งเสริมวิชาการ.
- วัชรารภรณ์ กุลดิกลงสัมพันธ์. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ดอกเบญจ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วัฒนา สุนทรธัย. 2547. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดค่า. [Online]. Available :
<http://research.bu.ac.th/extra/article007.html>
- วาสนา ชาวหา. 2533. สื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ. พรินติ้ง.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมนึก ภัททิยธนี. 2546. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอฟลินทร์ : โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.
- สมบุรณ์ ชิตพงศ์. 2537. เอกสารการสอนชุดวิชาสถิติ วิจัยและการประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สมรัก ปริยะวาที. 2543. AUTHORWARE 5.0 โปรแกรมสร้าง CAI Multimedia. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุพิทย์ กาญจนพันธุ์. 2541. **รวมศัพท์เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- เสาวนีย์ กอวิเศษ. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การดำเนินงานประชาสัมพันธ์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อมรรัตน์ จันทร์แจ่ม. 2544. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาธุรกิจโรงแรมและภัตตาคาร เรื่อง การบริหารงานฝ่ายห้องพัก.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อำนาจ เดชชัยศรี. 2542. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- Carrier, S.I. 1985. “Microcomputer programmed remediation of specific reading and Writing skills deficiencies in secondary school students.” *Dissertation Abstracts international*. 46(60) : 32-70.
- Lui, His.Chiu. 1975. “Computer-Assisted Introduction in Teaching College Physics.” *Dissertation Abstracts International*. 45(3) : 1411-A-1412-A.
- Oden, R.E. 1982. “Assesment of the Effectiveness of computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitude of Nine Grade PreAlgebra mathematics Students.” *Dissertation Abstracts International*. (August 1982) : 355-A.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวพิรณัฐ สกลคุณสวัสดิ์ รหัสประจำตัว 43064519 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน (COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON QUALITY AND COST)" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา โหม่ดมณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 4 มีนาคม 2545

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 25 มีนาคม พ.ศ.2545

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ ชันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1672
168 ก.ค. 2547
13.00

ที่ ศธ 0524.04 / 2352

คณะกรรมการคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนจลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

27 พฤษภาคม 2547

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน”
คณะกรรมการคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์
ทดลองใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาได้

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

เรียนเสนอ ผู้อำนวยการ

1. หนังสือโปรดพิมพ์เอกสารแนบ

(ส.เทคโน.ลาดกระบัง นครปฐม นศ.ป.โท ใช้เอง ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

2. หนังสือพร้อมส่ง ข้าราชการในสังกัดระดับให้ตรวจวิจัย)

12

12 ก.ค. 47

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เรียนเสนอ

๑ หนังสือโปรดพิมพ์เอกสารแนบ

๒ หนังสือพร้อมส่ง ข้าราชการในสังกัดระดับให้ตรวจวิจัย

สำนักงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทาง
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ
ไปใช้



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 2352

วันที่ ๖ พฤษภาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัย

เรียน ดร.สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช

ด้วย นางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 2352

วันที่ 27 พฤษภาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัย

เรียน ผศ. วิสุทธิ์ อธิพรธรรม

ด้วย นางสาวพิรณัฐ สกฤตคุณสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวพิรณัฐ สกฤตคุณสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบุคคลเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ สธ 0524.04/ 2352

วันที่ ๒๗ พฤษภาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อการวิจัย

เรียน ผศ. พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์

ด้วย นางสาวพิรณัฐ สกุดคุณสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน" คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวพิรณัฐ สกุดคุณสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 2352

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๗ พฤษภาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์บุญช่วย จันทร์โสม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวพิรณัฐ สกุดคุณสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวพิรณัฐ สกุดคุณสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี รักษาการด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2352

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

27 พฤษภาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน นางรัตนา กลั่นแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน"

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2352

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

พฤษภาคม 2547

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ (อาจารย์ไพรัช ประสพวงศ์)

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน"

คณะกรรมการอุดมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้ง

อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข
เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพและต้นทุน Quality and Cost

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายและความสำคัญของคำว่า “คุณภาพ” ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการสร้างคุณภาพได้อย่างถูกต้อง
3. บอกความหมาย “การประกันคุณภาพ” ได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายองค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิตได้อย่างถูกต้อง
5. บอกความหมายของคำว่า “ต้นทุน” และความหมายของต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง
6. อธิบายความสำคัญของต้นทุนได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบายวิธีการและแนวทางในการลดต้นทุนอย่างถูกต้อง

ขอบข่ายของเนื้อหา

1. คุณภาพ
 - 1.1 ความหมายและความสำคัญของคุณภาพ
 - 1.2 หน้าที่ของผู้รับผิดชอบการสร้างคุณภาพ
 - 1.3 ความหมายของการประกันคุณภาพ
 - 1.4 องค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิต
2. ต้นทุน
 - 2.1 ความหมายและประเภทของต้นทุน
 - 2.2 ความสำคัญของต้นทุน
 - 2.3 วิธีการและแนวทางการลดต้นทุน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพ (Quality)

ความหมายคุณภาพ

เดิมคุณภาพ หมายถึง การผลิตสินค้าให้ได้ตามข้อกำหนด (specification) ของสินค้าที่ผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดขึ้น

ปัจจุบันคุณภาพ หมายถึง การผลิตสินค้าในสิ่งที่ลูกค้าต้องการหรือพึงพอใจ

ความสำคัญของคุณภาพ

1. สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า (Customer Satisfaction) ความพอใจของลูกค้า คือ เหตุผลที่ทำให้ลูกค้าเลือกซื้อหรือใช้บริการ ดังนั้นความพอใจของลูกค้าจึงเป็นตัวกำหนดคุณภาพ ถ้าผู้ผลิตไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าก็ไม่สามารถขายสินค้าหรือบริการนั้นได้

2. ลดต้นทุน (Cost Reduction) ถ้าผู้ผลิตผลิตแต่สินค้าที่มีคุณภาพไม่มีของเสียก็จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ เพราะไม่ต้องมีการแก้งาน (Rework) หรือสูญเสียวัตถุดิบไปในการผลิตของเสีย

การผลิตสินค้าหรือบริการ ควรทำให้ถูกต้องตั้งแต่แรก หรือที่เรียกว่า “Do it right the first time” ยกตัวอย่างการผลิตสินค้า ถ้าทำการผลิตแล้วสินค้ามีข้อบกพร่องไม่ได้คุณภาพจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

- | | | | |
|-----|------------------|------|--|
| 2.1 | ทิ้ง ผลที่ตามมา | คือ | เสียเวลา แรงงานที่เข้าไป และสูญเสียต้นทุน |
| 2.2 | แก้ไข ผลที่ตามมา | คือ | เสียเวลา และแรงงานทั้งที่เข้าไปแล้วและที่แก้ไข โดยไม่จำเป็นทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น |
| 2.3 | นำไปผลิตใหม่ | เช่น | ฉีดพลาสติกไม่ได้ขนาดตามต้องการ จึงนำกลับมาเข้ากระบวนการผลิตอีกครั้ง |
| | ผลที่ตามมา | คือ | เสียเวลาและแรงงานทั้งที่เข้าไปแล้วและที่นำกลับมาเข้ากระบวนการใหม่ เกิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม และอาจได้ของที่คุณภาพต่ำลง |

- 2.4 นำไปขายเป็นสินค้ามีตำหนิ
ผลที่ตามมา คือ ขายไม่ได้ราคา

2.5 เสียค่าใช้จ่ายในการตรวจสอบ หรือถ้าไม่ทราบว่ามีข้อบกพร่อง และสินค้านั้นส่งถึงมือลูกค้า นอกจากมีผลต่อต้นทุนแล้วยังเกี่ยวข้องกับระดับความพอใจของลูกค้าด้วย

- ลูกค้าไม่พอใจสินค้า จะส่งคืน ขอเปลี่ยน แฉงให้ทำการแก้ไข
- ลูกค้าลดความเชื่อถือ
- ลูกค้าเปลี่ยนไปซื้อจากผู้ผลิตอื่น

3. ยกระดับความต้องการของลูกค้า

จงจำประโยคที่ว่า

“ลูกค้ายอมจ่ายเพื่อสิ่งที่ดีกว่า” และพอใจที่ไม่จำเป็นว่าจะต้องราคาถูก

สินค้าที่ราคาเท่ากัน ลูกค้าจะเลือกสิ่งที่สนองตอบความต้องการได้มากกว่า เช่น สมุดสองเล่ม ราคาเท่ากัน ลูกค้าอาจจะเลือกซื้อ แบบที่ผลิตจากกระดาษรีไซเคิล เพราะอยากมีส่วนร่วมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

สินค้าที่ราคาต่างกัน ลูกค้าจะไม่รู้สึกว่าคุณค่าที่ราคาสูงนั้นแพงกว่า ถ้าลูกค้าเชื่อว่าสินค้านั้นมีคุณภาพดีกว่า

4. ส่งมอบได้ตามกำหนด

การส่งมอบในขั้นตอนนี้ถ้าส่งมอบของที่มีคุณภาพในขั้นตอนนี้ไปจะไม่เสียเวลากับปัญหาที่มาจากขั้นตอนนี้ก่อนหน้า ทำให้กระบวนการไม่ติดขัดและส่งมอบให้ขั้นต่อไปได้เร็วขึ้น แนวคิดนี้ทำให้เกิดการตรวจสอบด้วยตนเอง ก่อนส่งมอบให้ขั้นต่อไป ซึ่งจะส่งผลให้การส่งมอบให้ลูกค้าภายนอกไม่สะดุดเพราะกระบวนการภายในหน่วยงานสามารถส่งมอบของที่มีคุณภาพให้ขั้นต่อไปได้

หน้าที่ของผู้รับผิดชอบการสร้างคุณภาพ

การสร้างคุณภาพ เป็นไปเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ก่อนอื่น ต้องพิจารณาว่าลูกค้าของเราคือใคร

โดยทั่วไป เรามักนึกถึงคำว่า “ลูกค้า” ควบคู่ไปกับคำว่า “ผู้ชาย” และ “ผู้หญิง” กล่าวคือ ผู้ซื้อเป็นลูกค้าของผู้ชาย ดังนั้น มีแต่ผู้ชายเท่านั้น ที่ต้องคำนึงถึงคุณภาพ แนวคิดเช่นนี้อาจไม่เหมาะสมกับสภาพการณ์ของโลกปัจจุบัน

ถ้าเขียนกระบวนการกระทำใดๆ ก็ตาม ออกมาเป็นแผนภูมิ ดังนี้ คือ

ปัจจัยนำเข้า → กระบวนการ → ผลผลิต

ปัจจัยนำเข้า และผลผลิต อาจเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม เช่น น้ำ พลาสติก เหล็ก ฯลฯ หรือเป็นนามธรรมก็ได้ เช่น เสียง การบริการ ฯลฯ ซึ่งผลผลิตที่ออกมานั้นย่อมส่งผลกระทบต่อหรือเป็นปัจจัยการผลิตของสิ่งอื่นเสมอ สิ่งที่ได้รับผลกระทบจากผลผลิต คือ ลูกค้าของเรานั่นเอง

ความหมายการประกันคุณภาพ

การประกันคุณภาพ คือ การสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าว่าจะได้รับแต่สินค้าและบริการที่มีคุณภาพเท่านั้น

การประกันคุณภาพในการผลิตเกี่ยวข้องกับ

1. การตรวจสอบ (Inspection) คือการแยกของเสียออกจากของดีและส่งมอบเฉพาะของดีให้ลูกค้าเท่านั้น
2. การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)
3. การประกันคุณภาพการใช้งานของสินค้าหลังจากที่ลูกค้าซื้อไปแล้ว (Reliability Control)

องค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิต (Quality Control in Production)

การควบคุมคุณภาพในการผลิตโดยทั่วไปมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. กำหนดระดับคุณภาพ ระดับคุณภาพมาจากความต้องการของลูกค้า และศักยภาพของหน่วยงาน ผู้บริหารควรประกาศนโยบายคุณภาพ เพื่อแสดงถึงความใส่ใจต่อคุณภาพและเป็นเป้าหมายและทิศทางด้านคุณภาพของบริษัท
2. กำหนดบทบาทหน้าที่ด้านคุณภาพในแต่ละหน่วยงาน คุณภาพควรอยู่ในการทำงานประจำวันของทุกๆ กระบวนการ ซึ่งเกิดจากการวางระบบและการบริหารที่ดี จึงต้องมีการกำหนดบทบาทหน้าที่ด้านคุณภาพของบุคคลและหน่วยงานอย่างชัดเจน และเป็นระบบ เช่น คุณภาพในการออกแบบ การจัดซื้อ การผลิต การส่งมอบ เป็นต้น
3. การจัดทำมาตรฐาน เมื่อกำหนดมาตรฐานได้แล้วต้องมีการอบรมให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจเพื่อจะได้ปฏิบัติตามมาตรฐานอย่างถูกต้อง รวมทั้งมีการทบทวน และปรับปรุงแก้ไขโดยผู้มีอำนาจอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้มาตรฐานสูงขึ้น
 - มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับวัตถุดิบ : มาตรฐานวัตถุดิบ มาตรฐานของชิ้นส่วนและมาตรฐานการตรวจรับ
 - มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ : มาตรฐานการควบคุมเครื่องจักรและอุปกรณ์ มาตรฐานการผลิตสินค้า และมาตรฐานการตรวจสอบชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต
 - มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับสินค้า : มาตรฐานการตรวจสอบสินค้า มาตรฐานการทดสอบและตรวจสอบมาตรฐานการควบคุมข้อบกพร่อง และมาตรฐานการจัดการ
4. การควบคุมกระบวนการ เป็นการควบคุมไม่ให้เกิดสิ่งผิดปกติในกระบวนการและ

ควบคุมให้งานเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นทุน (Cost)

ความหมายต้นทุน

ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เราจ่ายไปเพื่อดำเนินการผลิตสินค้าหรือบริการ ต้นทุนจะเริ่มเกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต การทดสอบ จัดเก็บ ขนส่ง จนกระทั่งเสร็จเป็นสินค้าพร้อมที่จะส่งมอบให้กับลูกค้า โดยต้นทุนที่กล่าวถึงคือต้นทุนการดำเนินการ (Operating Cost) ที่เกี่ยวข้องกับทุกๆ ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

ประเภทของต้นทุน

1. ต้นทุนวัตถุดิบ คือ ค่าวัตถุดิบที่ซื้อมาจากหน่วยงานภายนอกเพื่อนำไปผลิตเป็นสินค้าหรือบริการตลอดจนค่าวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการปฏิบัติงาน เช่น ค่าบรรจุภัณฑ์ ต่างๆ ค่าอุปกรณ์สำนักงาน เหล่านี้เป็นต้น
2. ต้นทุนการทำงานของเครื่องจักร คือ ต้นทุนในการเดินเครื่องจักรเพื่อทำการผลิต ได้แก่ ค่าพลังงานและเชื้อเพลิงต่างๆ ที่ใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร ค่าซ่อมบำรุง
3. ต้นทุนแรงงาน คือ ค่าจ้างพนักงานเพื่อมาทำหน้าที่ต่างๆ เช่น ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร ตรวจสอบคุณภาพสินค้า วางแผนการผลิต บริหารงาน ฯลฯ

ความสำคัญของต้นทุน

ในการดำเนินธุรกิจ สิ่งที่อยู่ประกอบการและพนักงานที่อยู่ในองค์การคาดหวังว่าจะได้รับเป็นผลตอบแทนในการดำเนินงานก็คือ "กำไร" เพราะกำไรจะนำไปใช้ลงทุนในด้านต่างๆ เช่น ปรับปรุงสถานที่ทำงาน ปรับปรุงระบบการผลิต รวมทั้งเพิ่มสวัสดิการให้แก่พนักงาน และเงินปันผลให้แก่ผู้ถือหุ้น ฯลฯ แต่ถ้าไม่มีกำไรจากการทำธุรกิจแล้ว ทั้งผู้ประกอบการและพนักงานย่อมจะได้รับผลกระทบคือความเดือดร้อนด้วยกันทั้งนั้น กำไรมีความสัมพันธ์กับ 2 สิ่ง ด้วยกัน คือ ราคาขายและต้นทุน ดังแสดงสมการข้างล่างนี้

$$\text{กำไร} = \text{ราคาขาย} - \text{ต้นทุน}$$

วิธีการเพิ่มกำไรหรือคงระดับกำไรไว้สามารถทำได้ 2 ทาง คือ

1. การเพิ่มราคาขายให้สูงขึ้น วิธีนี้ทำให้ผู้ประกอบการต้องทำการศึกษาและวิเคราะห์ถึงผลได้ผลเสียที่จะตามมาให้รอบคอบเสียก่อนที่จะทำการขึ้นราคาขาย เพราะหากราคาขายต่อหน่วยสูงขึ้น แต่ทำให้ยอดขายลดลงคือลูกค้าเปลี่ยนไปซื้อสินค้าจากผู้ผลิตรายอื่นที่สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพทัดเทียมกับเราแต่ขายสินค้าในราคาที่ย่ำกว่าแล้ว ก็ไม่แน่ว่ากำไรต่อหน่วยที่เพิ่มขึ้นจะสามารถทำให้ผลกำไรรวมสูงขึ้นไปด้วยหรือไม่ เพราะ

$$\text{กำไรรวม} = \text{กำไรต่อหน่วย} \times \text{ยอดขาย}$$

2. การลดต้นทุน เน้นที่การควบคุมต้นทุน 3 ประการ ซึ่งวิธีนี้สามารถใช้ได้ในทุกสถานการณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาวะที่มีการแข่งขันสูงมากอย่างทุกวันนี้ และทรัพยากรที่มีอยู่ก็มีอย่างจำกัด เราทุกคนต้องช่วยกันประหยัด อนุรักษ์ พลังงานและทรัพยากรต่างๆ โดยการใช้อย่างคุ้มค่าให้เกิดประโยชน์สูงสุด ความพยายามในการลดต้นทุนมีหลายแนวทางด้วยกัน แต่ที่สำคัญจะต้องคำนึงถึงเรื่องคุณภาพควบคู่ไปกับการลดต้นทุนด้วย มิฉะนั้น อาจจะทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ขึ้นในกระบวนการผลิต

วิธีการลดต้นทุนอย่างถูกวิธี คือ

1. การลดความสูญเสียต่างๆ และกำจัดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น เช่น
 - 1.1 การผลิตมากเกินไป
 - 1.2 การเก็บสต็อกมากเกินไป
 - 1.3 การขนส่งหรือเคลื่อนย้ายวัสดุโดยไม่จำเป็น ทำให้เกิดต้นทุนในการขนส่ง
 - 1.4 การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เช่น ในการทำงานบางอย่างพนักงานต้องเดิน หยิบยก โดยที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในงาน
 - 1.5 กระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล เช่น ทำงานซ้ำซ้อน จัดลำดับงานไม่ถูกต้อง
 - 1.6 การรอคอย การว่างงาน ทำให้เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์
 - 1.7 การผลิตของเสีย/การแก้ไขงาน
2. การประหยัดพลังงาน แรงงาน และทรัพยากร
3. การปรับปรุงงานอย่างสม่ำเสมอทุกวัน

แนวทางในการลดต้นทุน

สามารถทำได้โดยศึกษาสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในปัจจุบัน (Existing Situation) และทำการวิเคราะห์ต้นทุนทั้ง 3 ประเภทโดยใช้วิธีการ ดังนี้

1. วิเคราะห์จากต้นทุนวัตถุดิบ

1.1 ใช้หลักวิศวกรรมคุณค่า (Value-Engineering) ในการวิเคราะห์การใช้วัตถุดิบว่าเหมาะสมกับการผลิตและการใช้งานหรือไม่ สามารถใช้วัตถุดิบอื่นที่มีคุณสมบัติทัดเทียมหรือดีกว่าแต่ราคาถูกกว่าวัตถุดิบที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน เมื่อนำไปใช้จะเกิดความสูญเสียขึ้นในกระบวนการน้อยลง ทำให้การผลิตเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น หรือไม่

1.2 ขจัดการสูญเสียของวัตถุดิบ

- เปลี่ยนวิธีการผลิต เพื่อให้ของเสียจากกระบวนการผลิตลดลง
- จัดระบบในการจัดเก็บและควบคุมวัสดุคงคลังให้มีประสิทธิภาพเพื่อลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การค้ำค้ำของวัสดุที่เก็บอยู่ในคลัง ซึ่งนอกจากจะทำให้ง่ายต่อการทำงานของพนักงานแล้ว ยังช่วยลดเวลาในการตรวจเช็คปริมาณ และลดปริมาณวัสดุเสื่อมคุณภาพเนื่องจากตกค้างอยู่ในคลังเป็นเวลานาน

2. วิเคราะห์จากต้นทุนการทำงานของเครื่องจักร

2.1 ทำความสะอาดและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้ถูกต้อง

- ทำให้ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงเครื่องจักร
- ทำให้สามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่อง
- ทำให้ส่งมอบสินค้าได้ตรงตามเวลา
- ทำให้ของเสียลดลง

2.2 เรียนรู้และปฏิบัติงานกับเครื่องจักรอย่างถูกวิธี เพื่อให้เครื่องจักรมีสภาพดีไม่ต้องซ่อมแซมบ่อยๆ

2.3 อย่าปล่อยให้เครื่องจักรเดินโดยไม่ได้ทำการผลิต เพราะเมื่อเครื่องจักรเริ่มทำงานจะต้องเสียค่าพลังงานเชื้อเพลิง ค่าแรงงาน และค่าเสียหายในการผลิต เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ

3. วิเคราะห์จากต้นทุนค่าจ้างของพนักงาน การลดต้นทุนนี้ไม่ใช่การลดเงินเดือนของพนักงานหรือปลดพนักงานออกเพื่อให้ต้นทุนค่าจ้างลดลง แต่เป็นการปรับปรุงพัฒนาพนักงานให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพสูงขึ้น

3.1 ปฏิบัติงานให้ถูกต้องตั้งแต่แรก โดยการฝึกอบรมและสอนงานให้พนักงานมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการทำงานที่ถูกต้อง ซึ่งจะสามารถลดเวลาในการผลิตงานแต่ละชิ้นให้สั้นลงได้ ทำให้พนักงานแต่ละคนสามารถผลิตผลงานได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังลดปัญหาการแก้ไขชิ้นงานเสียลงไปได้อีกด้วย

3.2 ปรับปรุงวิธีการทำงานให้สามารถปฏิบัติงานได้ง่ายและมีประสิทธิภาพขึ้น

3.3 ฝึกให้พนักงานมีทักษะในการทำงานหลายๆ ด้าน(Multi-skilled) เพื่อให้สามารถทำงานทดแทนกันได้ เมื่อพนักงานบางคนขาดงานหรือทำงานไม่ทัน



ภาคผนวก ค
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบ เรื่องคุณภาพและต้นทุน

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

1. ความสำคัญของคุณภาพข้อใดสำคัญที่สุด (ความรู้)
 - ก. การลดต้นทุน
 - ข. การส่งมอบได้ตามกำหนด
 - ค. การยกระดับความต้องการของลูกค้า
 - ง. การสร้างความพอใจให้กับลูกค้า
2. ข้อใดมิใช่ผลเสียที่เกิดจากการผลิตสินค้ามีข้อบกพร่อง และไม่ได้คุณภาพ (นำไปใช้)
 - ก. สินค้าจะต้องแก้ไข
 - ข. สินค้าจะต้องทิ้ง
 - ค. สินค้าทำลายสิ่งแวดล้อม
 - ง. สินค้าจะต้องนำไปขายเป็นสินค้ามีตำหนิ
3. ข้อใดมิใช่ความสำคัญของคุณภาพ (ความเข้าใจ)
 - ก. สร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า
 - ข. ส่งมอบได้ทันตามกำหนด
 - ค. การลดต้นทุน
 - ง. ให้สินค้ามากกว่าความต้องการของลูกค้า
4. ในการสร้างคุณภาพต้องคำนึงถึงสิ่งใด (ความรู้)
 - ก. ผู้ขาย
 - ข. ผู้ผลิต
 - ค. ผู้ซื้อ
 - ง. นายทุน
5. ความก้าวหน้าของกิจการเกิดขึ้นได้จากการทำงานโดยคำนึงถึงการสร้างคุณภาพให้กับใคร (ความเข้าใจ)
 - ก. ลูกค้าภายใน
 - ข. ลูกค้าภายนอก
 - ค. เจ้าของกิจการ
 - ง. ทุกหน่วยงาน
6. การประกันคุณภาพ คืออะไร (ความรู้)
 - ก. การสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้าว่าจะได้รับแต่สินค้าและบริการที่มีคุณภาพ
 - ข. การสร้างความพึงพอใจให้ลูกค้า
 - ค. การตรวจสอบคุณภาพ
 - ง. การควบคุมคุณภาพ
7. ข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับการประกันคุณภาพ (นำไปใช้)
 - ก. การตรวจสอบ
 - ข. การควบคุมคุณภาพ
 - ค. การส่งมอบเฉพาะของดีให้ลูกค้าเท่านั้น
 - ง. การตั้งมาตรฐานคุณภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของการควบคุมคุณภาพในการผลิต (ความเข้าใจ)

- | | |
|---------------------|------------------------|
| ก. การจัดทำมาตรฐาน | ข. การกำหนดระดับคุณภาพ |
| ค. การยกระดับคุณภาพ | ง. การควบคุมกระบวนการ |

9. องค์ประกอบของการควบคุมคุณภาพในการผลิตคือข้อใด (ความรู้)

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. การจัดทำมาตรฐาน | ข. การยกระดับคุณภาพ |
| ค. การดูแลการผลิต | ง. การตรวจสอบ |

10. การกำหนดระดับคุณภาพมีไว้เพื่ออะไร (นำไปใช้)

- | | |
|--------------------------------|---------------------------------------|
| ก. ให้ทราบความต้องการของลูกค้า | ข. แสดงถึงความใส่ใจต่อคุณภาพของบริษัท |
| ค. เป็นทิศทางในการสั่งซื้อ | ง. ให้ทราบถึงกระบวนการการผลิต |

11. ข้อใดกล่าวถึงต้นทุนได้ถูกต้องที่สุด (ความเข้าใจ)

- | |
|--|
| ก. ค่าเดินทางไปลิ้มมนา |
| ข. ค่าเครื่องจักร |
| ค. ค่ายานพาหนะ |
| ง. ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เราจ่ายไปเพื่อดำเนินการผลิตสินค้าหรือบริการ |

12. ข้อใดคือต้นทุนการดำเนินการ (ความรู้)

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| ก. ต้นทุนแรงงาน | ข. ต้นทุนการขนส่งสินค้าไปสู่ลูกค้า |
| ค. ต้นทุนการออกแบบ | ง. ต้นทุนในการโฆษณาสินค้า |

13. สิ่งที่อยู่ประกอบการและพนักงานคาดหวังที่จะได้รับในการดำเนินการคืออะไร (ความเข้าใจ)

- | | |
|------------------------|--------------------------------|
| ก. เงินทุน | ข. กำไร |
| ค. สินค้าเป็นที่รู้จัก | ง. ได้รับความเชื่อถือจากลูกค้า |

14. ข้อใดคือสมการของกำไรรวม (ความรู้)

- | | |
|---|----------------------------------|
| ก. กำไรรวม = กำไรต่อหน่วย \times ยอดขาย | ข. กำไรรวม = ต้นทุน - ราคาขาย |
| ค. กำไรรวม = ราคาขาย - ต้นทุน | ง. กำไรรวม = ต้นทุน - ค่าใช้จ่าย |

15. บริษัท A ขายสินค้าในราคา 10 บาท/ชิ้น โดยที่ต้นทุนของสินค้าเป็น 7 บาท/ชิ้น และมียอดขายเป็น 4,000 ชิ้น/สัปดาห์ ต่อมาบริษัทเพิ่มราคาขายเป็น 12 บาท/ชิ้น โดยต้นทุนคงที่แต่ยอดขายลดลงเป็น 2,000 ชิ้น/สัปดาห์ บริษัทนี้มีกำไรเพิ่มขึ้นหรือลดลงเท่าใด (นำไปใช้)


- | | |
|------------------------|-------------------|
| ก. เพิ่มขึ้น 2,000 บาท | ข. ลดลง 2,000 บาท |
| ค. เพิ่มขึ้น 4,000 บาท | ง. ลดลง 4,000 บาท |

เฉลย

- | | |
|-------|-------|
| 1. ง | 11. ง |
| 2. ค | 12. ก |
| 3. ง | 13. ข |
| 4. ค | 14. ก |
| 5. ง | 15. ก |
| 6. ก | 16. ก |
| 7. ง | 17. ง |
| 8. ค | 18. ข |
| 9. ข | 19. ง |
| 10. ข | 20. ก |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม วุฒិการศึกษาวศ.ม. (ไฟฟ้า)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ วุฒิการศึกษาวศ.ม. (ไฟฟ้า)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองคณบดีฝ่ายพัฒนา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
3. ดร.สมศักดิ์ คุณาสวรรค์เวช วุฒิการศึกษากศ.ด.(เทคโนโลยีการศึกษา)
ตำแหน่ง อาจารย์ภาควิชาเทคนิคเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้านเนื้อหา

1. อาจารย์บุญช่วย จันทร์เสม วุฒิการศึกษาคบ. (อุตสาหกรรมศิลป์)
ตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 7 วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง
2. ผศ.ไพรัช ประสพวงศ์ วุฒิการศึกษาคอ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ
3. นางรัตนา กลั่นแก้ว วุฒิการศึกษาบธ.ม.(บริหารธุรกิจ)
ตำแหน่ง ผู้ช่วยผู้จัดการโรงงาน บริษัทซีพีเซเว่นอีเลเว่น จำกัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน

ตารางที่ ๑.1 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	รวม	\bar{X}	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	5	5	5	15	5	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องในการลำดับเนื้อหาตามขั้นตอน	5	5	5	15	5	ดีมาก
1.4 ความสอดคล้องของเนื้อหาแต่ละตอน	5	5	5	15	5	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	ดี
1.6 ความชัดเจนในการสรุปเนื้อหา	4	4	4	12	4	ดี
2. ภาพและภาษา						
2.1 ความถูกต้องของภาพที่นำมาใช้	4	4	4	12	4	ดี
2.2 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5	4	5	14	4.67	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องระหว่างภาพกับคำบรรยาย	4	4	5	13	4.33	ดี
3. เวลา						
3.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	5	5	15	5	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	5	5	5	15	5	ดีมาก
รวม					4.69	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต เรื่องคุณภาพและต้นทุน

ตารางที่ จ.2 แสดงคะแนนจากการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อที่	ผู้ทรงคุณวุฒิ				ค่าเฉลี่ย	
	1	2	3	รวม	\bar{X}	ความหมาย
1. เนื้อหาและการนำเสนอ						
1.1 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมในรูปแบบหรือวิธีการนำเสนอ	4	5	4	13	4.33	ดี
1.3 ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4	4	4	12	4	ดี
2. ภาพและตัวอักษร						
2.1 ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4	5	4	13	4.33	ดี
2.2 ความชัดเจนของภาพที่นำมาใช้	5	5	4	14	4.67	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	5	5	15	5	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้	5	5	5	15	5	ดีมาก
3. ภาษาและเสียงประกอบ						
3.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	5	5	5	15	5	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5	5	5	15	5	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4	5	4	13	4.33	ดี
3.4 ความเหมาะสมของระดับเสียงบรรยายกับเสียงประกอบ	4	5	4	13	4.33	ดี
4. เวลา						
4.1 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	5	5	5	15	5	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย	5	5	5	15	5	ดีมาก
4.3 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียนทั้งหมด	5	5	5	15	5	ดีมาก
รวม					4.69	ดีมาก

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- เสียงดนตรีประกอบดังเกินไป
- สีสัน และขนาดตัวอักษรเหมาะสมดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 แสดงการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามกับจุดประสงค์และผล
การวิเคราะห์

จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
1	1	-1	0	-1	-2	-0.67	ตัดทิ้ง
	2	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	4	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	6	-1	-1	-1	-3	-1	ตัดทิ้ง
	7	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	9	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
2	10	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	11	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	13	0	0	-1	-1	-0.33	ตัดทิ้ง
3	14	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	15	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	16	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
4	17	-1	0	-1	-2	-0.67	ตัดทิ้ง
	18	-1	0	-1	-2	-0.67	ตัดทิ้ง
	19	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	20	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	21	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	22	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
5	23	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	24	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	25	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	26	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ ที่	ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
		1	2	3			
6	27	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	28	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	29	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	30	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	31	+1	1+	+1	3	1	ใช้ได้
7	32	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	33	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	34	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	35	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	36	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	37	-1	0	-1	-2	-0.67	ตัดทิ้ง
	38	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	39	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้
	40	+1	+1	+1	3	1	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความ หมาย
1	-	-	-	-	-	-	-
2	14	7	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดีมาก
3	15	11	26	0.87	ง่ายมาก	0.27	พอใช้
4	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
5	15	13	28	0.93	ง่ายมาก	0.13	ใช้ไม่ได้
6	-	-	-	-	-	-	-
7	15	11	26	0.87	ง่ายมาก	0.27	พอใช้
8	12	8	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
9	15	14	29	0.97	ง่ายมาก	0.07	ใช้ไม่ได้
10	14	12	26	0.87	ง่ายมาก	0.13	ใช้ไม่ได้
11	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
12	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
13	-	-	-	-	-	-	-
14	13	6	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดีมาก
15	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
16	15	11	26	0.87	ง่ายมาก	0.27	พอใช้
17	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-
19	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
20	14	12	26	0.87	ง่ายมาก	0.13	ใช้ไม่ได้
21	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
22	13	6	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดีมาก
23	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
24	12	6	18	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
25	15	13	28	0.93	ง่ายมาก	0.13	ใช้ไม่ได้
26	15	14	29	0.97	ง่ายมาก	0.07	ใช้ไม่ได้
27	15	15	30	1.00	ง่ายมาก	0.00	ใช้ไม่ได้
28	15	11	26	0.87	ง่ายมาก	0.27	พอใช้
29	13	9	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
30	12	6	18	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความ หมาย
31	13	4	17	0.57	ยากพอเหมาะ	0.60	ดีมาก
32	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
33	13	5	18	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.53	ดีมาก
34	15	11	26	0.87	ง่ายมาก	0.27	พอใช้
35	11	11	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.00	ใช้ไม่ได้
36	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
37	-	-	-	-	-	-	-
38	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
39	15	15	30	1.00	ง่ายมาก	0.00	ใช้ไม่ได้
40	14	9	23	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร

หมายเหตุ

ข้อที่ไม่มีข้อมูล คือ ข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC)

ข้อที่ผ่านขอบเขตที่ยอมรับของความยากง่าย (P) จำนวน 21 ข้อ

ข้อที่ผ่านขอบเขตที่ยอมรับของอำนาจจำแนก (D) จำนวน 25 ข้อ

ข้อที่ผ่านขอบเขตที่ยอมรับของความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) จำนวน 20 ข้อ

ตารางที่ จ.3 แสดงค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ที่ผ่านขอบเขตที่ยอมรับ

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคนตอบ ถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความ หมาย
1	14	7	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดีมาก
2	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
3	12	8	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
4	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
5	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
6	13	6	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดีมาก
7	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
8	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
9	13	8	21	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
10	13	6	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	ดีมาก
11	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
12	12	6	18	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
13	13	9	22	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	พอใช้
14	12	6	18	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
15	13	4	17	0.57	ยากพอเหมาะ	0.60	ดีมาก
16	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
17	13	5	18	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.53	ดีมาก
18	12	7	19	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร
19	13	7	20	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	ดีมาก
20	14	9	23	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.33	ดีพอควร

หมายเหตุ

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป

ตารางที่ จ.4 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 20 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	8	64
2	10	100
3	10	100
4	8	64
5	8	64
6	9	81
7	10	100
8	11	121
9	9	81
10	9	81
11	9	81
12	10	100
13	9	81
14	10	100
15	9	81
16	16	256
17	16	256
18	17	289
19	16	256
20	18	324
21	17	289
22	16	256
23	18	324
24	17	289
25	17	289
26	18	324
27	19	361
28	18	324
29	16	256
30	17	289
รวม	$\sum X = 395$	$\sum X^2 = 5,681$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร
$$S_r^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

$$S_r^2 = \frac{30(5,681) - 395^2}{30(30-1)} = 16.56$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 16.56



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.5 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ข้อที่	p=สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q= สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	0.70	0.30	0.21
2	0.67	0.33	0.22
3	0.67	0.33	0.22
4	0.63	0.37	0.23
5	0.70	0.30	0.21
6	0.63	0.37	0.23
7	0.70	0.30	0.21
8	0.67	0.33	0.22
9	0.70	0.30	0.21
10	0.63	0.37	0.23
11	0.63	0.37	0.23
12	0.60	0.40	0.24
13	0.73	0.27	0.20
14	0.60	0.40	0.24
15	0.57	0.43	0.25
16	0.67	0.33	0.22
17	0.60	0.40	0.24
18	0.63	0.37	0.23
19	0.67	0.33	0.22
20	0.77	0.23	0.18
รวม			4.45

การหาความเชื่อมั่น

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

$$r_{tt} = \frac{20}{20-1} \left\{ 1 - \frac{4.45}{16.56} \right\} = 0.77$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.6 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	บทที่ 1 คุณภาพ (10คะแนน)	บทที่ 2 ต้นทุน (10คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบระหว่างเรียน (20 คะแนน)	คะแนนรวม แบบทดสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
(เก่ง)				
1	10	10	20	19
2	9	9	18	19
3	9	9	18	19
4	9	9	18	18
5	9	9	18	18
6	9	9	18	18
7	9	9	18	18
(ปานกลาง)				
8	8	8	16	15
9	9	8	17	15
10	9	9	18	15
11	10	9	19	15
12	9	8	17	16
13	8	9	17	16
14	8	9	17	16
(อ่อน)				
15	8	7	15	16
16	8	8	16	14
17	8	7	15	15
18	9	8	17	14
19	8	7	15	15
20	8	7	15	13
รวม	174	168	342	324
เฉลี่ยรวม			17.10	16.20
ร้อยละ			85.50	81.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($E_1; E_2$) ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

สูตร

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

$$E_1 = \frac{342}{20} \times 100 = 85.50$$

สูตร

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

$$E_2 = \frac{324}{20} \times 100 = 81.00$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.7 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตาม
แผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลอง) X_1	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มควบคุม) X_2
1	19	18
2	19	17
3	19	17
4	18	16
5	18	17
6	18	16
7	18	16
8	15	15
9	15	16
10	15	15
11	15	15
12	16	15
13	16	14
14	16	15
15	16	14
16	14	15
17	15	14
18	14	14
19	15	13
20	13	13
รวม	324	305
ค่าเฉลี่ย	$\bar{X}_1 = 16.20$	$\bar{X}_2 = 15.25$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.8 แสดงการหาค่าความแปรปรวนของกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนและกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มทดลอง)	$(X - \bar{X})^2$	คะแนนสอบหลังเรียน (กลุ่มควบคุม)	$(X - \bar{X})^2$
19	7.84	18	7.56
19	7.84	17	3.06
19	7.84	17	3.06
18	3.24	16	0.56
18	3.24	17	3.06
18	3.24	16	0.56
18	3.24	16	0.56
15	1.44	15	0.06
15	1.44	16	0.56
15	1.44	15	0.06
15	1.44	15	0.06
16	0.04	15	0.06
16	0.04	14	1.56
16	0.04	15	0.06
16	0.04	14	1.56
14	4.84	15	0.06
15	1.44	14	1.56
14	4.84	14	1.56
15	1.44	13	5.06
13	10.24	13	5.06
$\sum X = 324$	$(X - \bar{X})^2 = 65.20$	$\sum X = 305$	$(X - \bar{X})^2 = 35.75$

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{324}{20} = 16.20$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{305}{20} = 15.25$$

การหาค่าความแปรปรวน

$$S_1^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1} = \frac{65.20}{19} = 3.43$$

$$S_2^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1} = \frac{35.75}{19} = 1.88$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมมุติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

การตั้งสมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่	μ_1	คือ กลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
	μ_2	คือ กลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน
	H_0	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน
	H_1	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มผู้เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอน

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t – test Independent

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($N < 30$) และค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเท่ากัน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t – test Independent

สมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้ $\alpha = 0.05$

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 20 + 20 - 2 = 38$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$t = \frac{16.20 - 15.25}{\sqrt{\frac{(20 - 1)3.43 + (20 - 1)1.88}{20 + 20 - 2} \left(\frac{1}{20} + \frac{1}{20} \right)}}$$

$$t = \frac{0.95}{\sqrt{\frac{65.20 + 35.75}{38} (0.1)}}$$

$$t = \frac{0.95}{\sqrt{0.27}} = \frac{0.95}{0.52} = 1.84$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่	α	=	0.05
	df	=	$n_1 + n_2 - 2 = 20 + 20 - 2 = 38$
	t	=	1.69

ดังนั้นค่า t คำนวณ (1.84) มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง (1.69) จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์จากการเรียนสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนตามแผนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



ภาคผนวก ช
การวิเคราะห์หลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการสอนเพื่อสร้างแบบทดสอบ (1)

หัวข้อเนื้อหาการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงความรู้						จำนวน ข้อสอบ ตาม เนื้อหา	อันดับ ความ สำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
	10	10	10	10	10	10	60	
1. บอกความหมายและความสำคัญของคำว่า "คุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง	10	9	8	5	3	2	37	4
2. อธิบายหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการสร้างคุณภาพ ได้้อย่างถูกต้อง	10	9	6	4	3	2	34	7
3. บอกความหมาย "การประกันคุณภาพ" ได้ อย่างถูกต้อง	9	10	6	5	4	2	36	5
4. อธิบายองค์ประกอบการควบคุมคุณภาพใน การผลิตได้อย่างถูกต้อง	10	8	7	5	3	2	35	6
5. บอกความหมายของคำว่า "ต้นทุน" และความ หมายของต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง	10	10	6	6	5	3	40	2
6. อธิบายความสำคัญของต้นทุนได้อย่างถูกต้อง	10	10	8	5	3	3	39	3
7. อธิบายวิธีการและแนวทางในการลดต้นทุน อย่างถูกต้อง	10	8	7	7	7	2	41	1
รวม	69	64	48	37	28	16	262	
อันดับความสำคัญ	1	2	3	4	5	6		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการสอน เพื่อสร้างแบบทดสอบ (2)

หัวข้อเนื้อหาการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงความรู้						จำนวน ข้อสอบ ตาม เนื้อหา	อันดับ ความ สำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
1. บอกความหมายและความสำคัญของคำว่า "คุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง	0.76	0.69	0.61	0.38	0.23	0.15	2.82	4
2. อธิบายหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการสร้างคุณภาพ ได้อย่างถูกต้อง	0.76	0.69	0.46	0.31	0.23	0.15	2.60	7
3. บอกความหมาย "การประกันคุณภาพ" ได้ อย่างถูกต้อง	0.69	0.76	0.46	0.38	0.31	0.15	2.75	5
4. อธิบายองค์ประกอบการควบคุมคุณภาพใน การผลิตได้อย่างถูกต้อง	0.76	0.61	0.53	0.38	0.23	0.15	2.67	6
5. บอกความหมายของคำว่า "ต้นทุน" และความ หมายของต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง	0.76	0.76	0.46	0.46	0.38	0.23	3.05	2
6. อธิบายความสำคัญของต้นทุนได้อย่างถูกต้อง	0.76	0.76	0.61	0.38	0.23	0.23	2.98	3
7. อธิบายวิธีการและแนวทางในการลดต้นทุน อย่างถูกต้อง	0.76	0.61	0.53	0.53	0.53	0.15	3.13	1
รวม	5.27	4.89	3.66	2.82	2.14	1.22	20	
อันดับความสำคัญ	1	2	3	4	5	6	20	

หมายเหตุ แปลงคะแนนจากข้อมูลแต่ละเซลล์ในตารางที่ ข.1 ให้เป็น 20 โดยการเทียบบัญญัติ

$$\text{ไตรยางค์ ดังตัวอย่าง } 262 = 20, 10 = \frac{10 \times 20}{262} = 0.76$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหาการสอน เพื่อสร้างแบบทดสอบ (3)

หัวข้อเนื้อหาการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงความรู้						จำนวน ข้อสอบ ตาม เนื้อหา	อันดับ ความ สำคัญ
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
1. บอกความหมายและความสำคัญของคำว่า "คุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	0	0	0	3	4
2. อธิบายหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการสร้างคุณภาพ ได้อย่างถูกต้อง	1	1	0	0	0	0	2	6
3. บอกความหมาย "การประกันคุณภาพ" ได้ อย่างถูกต้อง	1	1	0	0	0	0	2	7
4. อธิบายองค์ประกอบการควบคุมคุณภาพใน การผลิตได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	0	0	0	3	3
5. บอกความหมายของคำว่า "ต้นทุน" และความ หมายของต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง	1	1	0	0	0	0	2	5
6. อธิบายความสำคัญของต้นทุนได้อย่างถูกต้อง	1	1	1	0	0	0	3	2
7. อธิบายวิธีการและแนวทางในการลดต้นทุน อย่างถูกต้อง	1	1	1	1	1	0	5	1
รวม	7	7	4	1	1	0	20	
ลำดับความสำคัญ	1	2	3	4	5	6		

หมายเหตุ ปรับค่าจากตารางที่ ข.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพ และ ต้นทุน

COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON QUALITY AND COST



EXIT



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำนำ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง คุณภาพและต้นทุน นี้ได้ออกแบบและดัดแปลงมาจาก เนื้อหาในบทเรียนที่ 5 ของรายวิชาการบริหารงานคุณภาพและเพิ่มผลผลิต (รหัสวิชา 2001-0003) ตามหลักสูตรระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 ซึ่งเป็นรายวิชาของ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคอ่างทอง

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

1. คุณภาพ
2. ต้นทุน

นักเรียนสามารถวัดระดับความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ด้วยตนเอง ขอให้สนุกกับการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



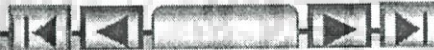
EXIT



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายและความสำคัญของคำว่า "คุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการสร้างคุณภาพได้อย่างถูกต้อง
3. บอกความหมาย "การประกันคุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายองค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิตได้อย่างถูกต้อง
5. บอกความหมายของคำว่า "ต้นทุน" และความหมายต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง
6. อธิบายความสำคัญของต้นทุนได้อย่างถูกต้อง
7. อธิบายวิธีการและแนวทางในการลดต้นทุนได้อย่างถูกต้อง



EXIT



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



กรุณาพิมพ์ชื่อและรหัสเพื่อเข้าสู่บทเรียน

ชื่อ พิรณัฐ

รหัส > 43064519

กด ENTER เพื่อพิมพ์รหัส



EXIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



QUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการ

คุณภาพ

ต้นทุน

แบบฝึกหัด

แบบทดสอบ

ขอบข่ายของเนื้อหา

- ความหมายและความสำคัญของคุณภาพ
- หน้าที่ของผู้รับผิดชอบการสร้างคุณภาพ
- ความหมายของการประกันคุณภาพ
- องค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิต



เมนูหลัก

EXIT



QUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เลือกหัวข้อที่ต้องการ

คุณภาพ

- ความหมายและ
ความสำคัญของ
คุณภาพ
- หน้าที่ของผู้รับผิดชอบ
การสร้าง
คุณภาพ
- ความหมายของ
การประกันคุณภาพ
- องค์ประกอบ
การควบคุมคุณภาพใน
การผลิต

1. บอกความหมายและความสำคัญของคำว่า "คุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายหน้าที่ของผู้รับผิดชอบในการสร้างคุณภาพ ได้อย่างถูกต้อง
3. บอกความหมาย "การประกันคุณภาพ" ได้อย่างถูกต้อง
4. อธิบายองค์ประกอบการควบคุมคุณภาพในการผลิต ได้อย่างถูกต้อง



เมนูหลัก

EXIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



QUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

เลือกหัวข้อที่ต้องการ

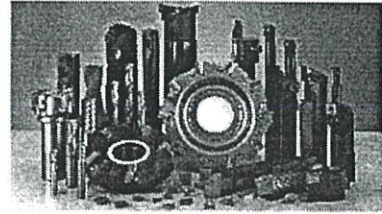
คุณภาพ

- ความหมายและ ความสำคัญของคุณภาพ
- หน้าที่ของหัวหน้าช่างการผลิต
- ความหมายของ อารยะทัศน์ของคุณภาพ
- องค์ประกอบของความ คุณภาพในการผลิต



ความหมายของคุณภาพ (Quality)

อดีต คุณภาพ หมายถึง การผลิตสินค้า ให้ได้ตามข้อกำหนด (specification) ของสินค้าที่ ผู้ผลิตเป็นผู้กำหนดขึ้น



ปัจจุบัน คุณภาพ หมายถึง การผลิต สินค้า ในสิ่งที่ลูกค้าต้องการหรือ พึงพอใจ



EXIT



QUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

เลือกหัวข้อที่ต้องการ

คุณภาพ

- ความหมายและ ความสำคัญของคุณภาพ
- หน้าที่ของหัวหน้าช่างการผลิต
- ความหมายของ อารยะทัศน์ของคุณภาพ
- องค์ประกอบของความ คุณภาพในการผลิต



ความสำคัญของคุณภาพ

1. สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า (Customer Satisfaction)

ความพอใจของลูกค้า คือ เหตุผลที่ทำให้ลูกค้าเลือกซื้อหรือ ใช้บริการ ดังนั้น ความพอใจของลูกค้าจึงเป็นตัวกำหนดคุณภาพ ถ้าผู้ผลิตไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของลูกค้าก็ไม่สามารถขายสินค้าหรือบริการได้



EXIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



QUALITY AND COST คุณภาพและต้นทุน

คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการ

คุณภาพ

ต้นทุน

แบบฝึกหัด

แบบทดสอบ

ขอบข่ายของเนื้อหา

- ความหมายและประเภทของต้นทุน
- ความสำคัญของต้นทุน
- วิธีการและแนวทางการลดต้นทุน



เมนูหลัก

EXU



QUALITY AND COST คุณภาพและต้นทุน

เลือกหัวข้อที่ต้องการ

ต้นทุน

- ความหมายและ
ประเภทของ
ต้นทุน

- ความสำคัญของ
ต้นทุน

- วิธีการและแนว
ทางการลดต้นทุน

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของคำว่า "ต้นทุน" และความหมายต้นทุนแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง
2. อธิบายความสำคัญของต้นทุนได้อย่างถูกต้อง
3. อธิบายวิธีการและแนวทางในการลดต้นทุนได้อย่างถูกต้อง



เมนูหลัก

EXU

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เลือกหัวข้อที่ต้องการ

ต้นทุน

- ความหมายและ
ประเภทของ
ต้นทุน- ความสำคัญของ
ต้นทุน
- วิธีการและแนว
ทางการลดต้นทุนQUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

ความหมายของต้นทุน (Cost)

ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เราจ่ายไปเพื่อดำเนินการผลิตสินค้า
หรือบริการ

ต้นทุนจะเริ่มจะเริ่มขึ้นตั้งแต่ขั้นตอนของการออกแบบผลิตภัณฑ์
การผลิต การทดสอบ จัดเก็บ ขนส่ง จนกระทั่งเสร็จเป็นสินค้าพร้อมที่
จะส่งมอบให้กับลูกค้า โดยที่ต้นทุนที่กล่าวถึงคือต้นทุนการดำเนินการ
(Operating Cost) ที่เกี่ยวข้องกับทุก ขั้นตอนในการปฏิบัติงาน

EXIT



เลือกหัวข้อที่ต้องการ

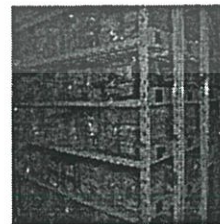
ต้นทุน

- ความหมายและ
ประเภทของ
ต้นทุน- ความสำคัญของ
ต้นทุน
- วิธีการและแนว
ทางการลดต้นทุนQUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

ประเภทของต้นทุน (Cost)

1. ต้นทุนวัตถุดิบ

ค่าวัตถุดิบที่ซื้อมาจากหน่วยงานภายนอกเพื่อนำ ไปผลิตเป็นสินค้า
หรือบริการ ตลอดจนค่าวัสดุต่างๆ ที่จำเป็นจะต้องใช้ในการปฏิบัติงาน
เช่น ค่าบรรจุภัณฑ์ต่างๆ ค่าอุปกรณ์สำนักงาน



EXIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



QUALITY AND COST

คุณภาพและต้นทุน

คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการ

คุณภาพ

ต้นทุน

แบบฝึกหัด

แบบทดสอบ

คลิกเพื่อทำแบบฝึกหัด



เมนูหลัก

EXIT



QUALITY AND COST

คุณภาพและต้นทุน

คำแนะนำในการทำแบบฝึกหัด

เลือกหัวข้อที่ต้องการ

แบบฝึกหัด

- คุณภาพ

- ต้นทุน



1. แบบฝึกหัดเรื่องคุณภาพมีทั้งหมด 10 ข้อ
2. แบบฝึกหัดเรื่องต้นทุนมีทั้งหมด 10 ข้อ
3. ให้เวลาในการทำแบบฝึกหัดแต่ละหัวข้อ 20 นาที
4. ในการทำแบบฝึกหัดให้นักศึกษาพิมพ์คำตอบลงในช่องว่าง เมื่อมันใจในคำตอบแล้ว ให้กดปุ่ม ENTER ที่เป็นพิมพ์เพื่อตรวจสอบคำตอบ
5. จำไว้เสมอว่าเมื่อ กดปุ่ม ENTER ที่เป็นพิมพ์ เพื่อตรวจสอบคำตอบแล้ว จะไม่สามารถกลับมาแก้ไขข้อนั้นได้อีก

เมนูหลัก

EXIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



QUALITY AND COST คุณภาพและต้นทุน

แบบฝึกหัด

คุณภาพ

วันที่: 5 August 2004

เวลา: 18:21:14

หมดเวลา: 18:40:42

1. ความสำคัญของคุณภาพ คือ

1. สร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า
2. ลดต้นทุน _____
3. ยกระดับความต้องการของลูกค้า
4. ส่งมอบได้ตามกำหนด

ถูกต้องค่ะเก่งมาก



EXIT



QUALITY AND COST คุณภาพและต้นทุน

แบบฝึกหัด

คุณภาพ

วันที่: 5 August 2004

เวลา: 18:22:24

หมดเวลา: 18:40:42

2. การผลิตสินค้าหรือบริการ ควรทำให้ถูกต้องตั้งแต่แรก หรือที่
ภาษาอังกฤษ เรียกว่า Do it rice the first time.

คำตอบที่ถูกต้องคือ

right



EXIT

QUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

คลิกเลือกหัวข้อที่ต้องการ



คุณภาพ

ต้นทุน

แบบฝึกหัด

แบบทดสอบ

คลิกเพื่อทำแบบทดสอบ


เมนูหลัก

EXIT


QUALITY AND COST
คุณภาพและต้นทุน

คำแนะนำในการทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบ



1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ
2. ให้เวลาในการทำ 30 นาที
3. เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จทุกข้อแล้วให้คลิกปุ่ม กติกาแนะนำ เพื่อดูคะแนน



เข้าสู่แบบทดสอบ

เมนูหลัก

EXIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



QUALITY AND COST คุณภาพและต้นทุน

แบบทดสอบ

วันที่ : 5 August 2004

เวลา : 18:50:16

หมดเวลา : 19:21:10

1) ความสำคัญของคุณภาพข้อใดสำคัญที่สุด

- ก. การลดต้นทุน
- ข. การส่งมอบได้ตามกำหนด
- ค. การยกระดับความต้องการของลูกค้า
- ง. การสร้างความพอใจให้กับลูกค้า

◀◀ กิดกะแนน ▶▶▶▶

EXIT



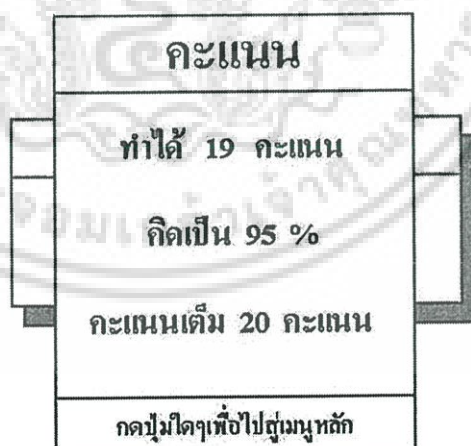
QUALITY AND COST คุณภาพและต้นทุน

แบบทดสอบ

วันที่ : 5 August 2004

เวลา : 18:29:33

หมดเวลา : 18:56:26



◀◀ กิดกะแนน ▶▶▶▶

EXIT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นางสาวพิรณัฐ สกุลคุณสวัสดิ์
วัน เดือน ปี เกิด	2 สิงหาคม 2516
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	141/12 หมู่ 5 ต.บ้านสวน อ.เมือง จ.ชลบุรี
สถานที่งาน	บริษัทน้ำตาลทิพย์ (1999) จำกัด
ตำแหน่ง	พนักงานบุคคล
ประวัติการศึกษา	- ปีการศึกษา 2540 สำเร็จการศึกษา การศึกษามัธยมศึกษา สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา จากมหาวิทยาลัยบูรพา - ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา จากสถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผลงานทางวิชาการ	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้