

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชา การควบคุมคุณภาพงาน

WEB-BASED INSTRUCTION ON QUALITY CONTROL



ภาคพล ทักษิณสุวรรณ

PAKKAPOL TUKSINSUWAN

จพ.

ธ/14 ๒

๒๕๔๙

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน **61176**

วัน,เดือน,ปี. 1.7.ค.ค. 2549

b. 1155210A  
i. ....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2548

ISBN 974-15-2073-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

WEB-BASED INSTRUCTION ON QUALITY CONTROL



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 THE TECHNOLOGY LADKRABANG

2005

ISBN 974-15-2073-5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2005

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
นักศึกษา	วิชา การควบคุมคุณภาพงาน
รหัสประจำตัว	ภาคพล ทักษิณสุวรรณ
ปริญญา	46065224
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
พ.ศ.	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	2548
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์อรุณพร ฤทธิเกิด
	ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

## บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน จำนวน 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย ได้ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 3 คน ทดลองแบบกลุ่มย่อยจำนวน 6 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีความสมบูรณ์ ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน โดยประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน ผลการประเมินเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.44 อยู่ในระดับดี

### สรุปผลการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.12:80.75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

Thesis Title	Web-based Instruction on Quality Control
Student	Pakkapol Tuksinsuwan
Student ID	46065224
Degree	Master of Industrial Education in Educational Technology in Vocational and Technical Education
Year	2005
Thesis Advisor	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Dr.Sirirat Petsangsri

## ABSTRACT

The purposes of this research were to develop Web-Based Instruction on Quality Control and to find the efficiency of the courseware according to the defined criteria 80:80 and to compare the result between pre-test and post test of subjects who studied with Web-Based Instruction on Quality Control.

Samples were twenty graduate students of the Faculty of Industrial Education of King Mongkut's Institute Technology Ladkrabang. The first test was done on one to one evaluation and the a small group (contained 6 students) in order to revise the courseware before implement with the 20 subjects to get the desired outcome.

The efficiency of the Web-Based Instruction on Quality Control was evaluated by 3 experts in content as well as by 3 experts in production technique of the courseware. The mean score of the evaluation were 4.44 which was at good level.

The result of the study were as follows :

1. Web-Based Instruction on Quality Control gained the effectiveness at 81.12:80.75 which higher than standard criteria of 80:80.
2. The posttest of the students who learned with Web-Based Instruction on Quality Control was statistically significance higher than the pretest at 0.05 level significance.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด และ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ที่ได้กรุณา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุง ข้อบกพร่อง ต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธ์ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล , ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด , ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และ ผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัย ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ของวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจประเมินทั้งด้านสื่อและด้านเนื้อหา เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือ และการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้อง ที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือในทุกด้านตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาทุกคนและบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวถึงไว้ในที่นี้ ที่ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำต่างๆ และเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ภาคพล ทักษิณสุวรรณ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	IX
<b>บทที่ 1 บทนำ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	5
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....</b>	<b>8</b>
2.1 หลักสูตวิชาการศึกษาควบคุมคุณภาพงาน.....	8
2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา.....	9
2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	12
2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ e-Learning.....	21
2.5 หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48
2.6 คุณลักษณะของโปรแกรม CAMS.....	50
2.7 หลักการหาประสิทธิภาพบทเรียน.....	51
2.8 หลักการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน.....	53
2.9 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	80
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	80
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	80
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	91
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
3.5 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	92
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	97
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายของผู้เรียน.....	97
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา .....	98
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	100
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	101
5.2 อภิปรายผล .....	101
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	103
บรรณานุกรม.....	105

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก.....	108
ภาคผนวก ก.....	109
ภาคผนวก ข.....	119
ภาคผนวก ค.....	121
ภาคผนวก ง.....	160
ประวัติผู้เขียน.....	165



# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร .....	85
3.2 แสดงผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ.....	88
3.3 แสดงขอบเขตค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น .....	90
3.4 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ .....	91
4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น .....	98
4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบ จากคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน .....	98
ค.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา .....	122
ค.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	124
ค.3 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	127
ค.4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาบทเรียน วิชา การควบคุมคุณภาพงาน (เป็นเทคนิค).....	129
ค.5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียน วิชา การควบคุมคุณภาพงาน (เป็นจำนวนเต็ม).....	131
ค.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC) .....	133
ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของ แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง.....	140
ค.8 แสดงแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย(P) และ ค่าอำนาจจำแนก(D) ที่เหมาะสม.....	146
ค.9 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์ หาความยากง่าย และ อำนาจจำแนกแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด .....	148
ค.10 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบ.....	154
ค.11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 60 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 60 ข้อ เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	156

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	83
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียน.....	89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา <sup>VI</sup> และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเริ่มใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) เป็นกลยุทธ์หลักในการพัฒนาประเทศ ซึ่งมุ่งเน้นการพัฒนาการศึกษาให้เป็นรากฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคน ทำให้โครงสร้างการผลิตของประเทศ เปลี่ยนจากภาคเกษตรกรรม ไปสู่อุตสาหกรรมมากขึ้น ในอดีตรายได้หลักของประเทศไทยมาจากอาชีพเกษตรกรรม แต่เมื่อประเทศไทยใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 9 ยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านพัฒนา อุตสาหกรรม และการผลิตเพื่อส่งออก แต่ในอนาคตการพัฒนาที่ขึ้นอยู่กับความอยู่รอดของระบบเศรษฐกิจ และความมั่นคงของสังคมไทย คือ การพัฒนาคน หมายถึง การพัฒนาคุณภาพของคน เพราะคนเป็นปัจจัยในการชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่อง โดยถือว่าการพัฒนาเศรษฐกิจ เป็นเพียงเครื่องมือ (Means) อย่างหนึ่งที่จะช่วยให้คนมีความสุข และมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น เน้นคนเป็นศูนย์กลางหรือจุดมุ่งหมายหลักให้ทุกคนในสังคมได้รับการพัฒนาตามศักยภาพ มีภูมิปัญญาความคิดโดยเน้นศักดิ์ศรีแห่งความเป็นคน ให้มีจิตสำนึก และรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม เป็นการพัฒนาที่มีพื้นฐานแห่งความเป็นคนไทย รู้จักวัฒนธรรมไทย พัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ที่จะสามารถแข่งขันได้ในยุคโลกาภิวัตน์

ในปัจจุบันนี้ปรัชญาการศึกษาเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียน การสอนเป็นรายบุคคล (Individualized Instruction) จึงได้นำมาใช้ในขบวนการเรียนการสอนมากขึ้นทั้งการพัฒนาสื่อการสอนตลอดจนวิธีการสอนโดยพยายามที่จะสร้างให้สนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคล เครื่องคอมพิวเตอร์จึงสามารถนำมาใช้เพื่อติดตามและควบคุมกระบวนการสอนและพัฒนาสู่ความสำเร็จของนักศึกษาตามเวลาและวิธีการของนักศึกษาแต่ละคน(Different Times via Different Path ) (กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539 : 140)

จากเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไปนั้น นำมาซึ่งการพัฒนาสื่อการเรียน โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางแทนสิ่งพิมพ์หรือสื่อประเภทเป็นการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน เป็นการสอนที่มุ่งให้นักศึกษาเรียนได้ด้วยตนเองภายใต้คำแนะนำและคำชี้แนะของผู้สอน โดยอาศัยระบบสื่อที่จัดขึ้นไว้เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนตามจุดมุ่งหมายของการสอน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2521 : 83) อีกทั้งคอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้สอน จะทำให้การเรียน การสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ในระหว่างนักศึกษากับ

เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อนักศึกษาได้เนื้อหาแบบใช้ประโยชน์ในการค้นคว้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักศึกษาที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็น การช่วยเสริมแรงให้แก่นักศึกษา (กิดานันท์ มลิทอง. 2540 : 187)

ในการพัฒนาการเรียนการสอน ผู้วิจัยนำหลักจิตวิทยาทางการศึกษาเข้ามาใช้โดยการ เสริมสร้างการสนใจในการเรียน การนำการสนใจมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ครู ควรใช้วิธีการสอนแปลกใหม่เร้าใจ เพื่อให้เด็กเกิดการตื่นตัวกับบทเรียนที่ครูสอน เด็กต้องการที่ จะได้รับประสบการณ์ใหม่ ๆ ประสบการณ์ใหม่เป็นความตื่นตาตื่นใจที่ได้รับ เร้าความสนใจ ทำ ให้นายจากความเบื่อหน่ายซ้ำซากจำเจ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 49) หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ระบุไว้ว่า “นักศึกษามีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถ ในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต” ผู้วิจัยจึง เลือกศึกษาสื่อเทคโนโลยีที่สามารถนำมาใช้ในการศึกษา สื่อเทคโนโลยีที่น่าสนใจคือ บทเรียนบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่หรืออินเทอร์เน็ต เป็นแหล่งรวบรวมข่าวสาร สสนเทศ จากทั่วโลกเข้าด้วยกัน จึงเป็นเหมือนชุมทรัพย์ข้อมูลข่าวสารที่คนส่วนใหญ่เริ่มหันมาสนใจ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2539 : 40 – 41) ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มี ขนาดใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งประกอบด้วย เครือข่ายย่อยจำนวนมากมากระจายอยู่ทั่วทุกมุมโลก จนสามารถตอบสนองความต้องการในการค้นคว้าข้อมูลได้อย่างไร้พรมแดน ในยุคของ เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี ดังนั้น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงกลายเป็นระบบสื่อสารที่ สำคัญ และได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากสามารถรับและส่งข้อมูลได้ทุกรูปแบบอันได้แก่ การสื่อสาร โดยข้อมูลที่เป็นข้อความ หรือตัวหนังสือ ข้อมูลที่เป็นรูปภาพหรือกราฟิก ข้อมูลที่เป็น ภาพเคลื่อนไหวหรือภาพวีดิทัศน์ และข้อมูลที่เป็นเสียง ซึ่งเป็นการสื่อสารที่ค่อนข้างสมบูรณ์แบบ (สมนึก คีรีโต และคณะ. 2539 : 1-4 ; จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย “อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา” 2538 : 2)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถมีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบระหว่างนักศึกษากับบท เรียนอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งนักศึกษสามารถคลิกปุ่มต่าง ๆ เลือกเนื้อหาที่ต้องการศึกษา

การให้ผลป้อนกลับโดยทันที ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Skinner การให้ผลป้อนกลับเป็นการ เสริมแรง (Reinforcement) โดยมีแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ เพื่อประเมินความเข้าใจ ของ นักศึกษา

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเรียนที่ผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ และให้คำ ปรีกษาแก่นักศึกษา จึงทำให้ผู้สอนและนักศึกษามีมนุษยสัมพันธ์ต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในบทเรียน ได้จากการสืบค้นหาสารสนเทศได้จากเว็บไซต์ห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (On-Line) หรือการสั่งให้ค้นหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมานำเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้

ในการจัดการเรียนการสอน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน เป็นเรื่องของการควบคุมคุณภาพ เพื่อนำเทคนิคกิจกรรมไปปฏิบัติ เพื่อให้เกิดคุณภาพตามที่ได้กำหนดไว้รวมถึงเรื่องของกิจกรรมภายในกระบวนการผลิต และเทคนิควิธีที่มุ่งให้เกิดคุณลักษณะเฉพาะ ของคุณภาพ กิจกรรมการตรวจติดตาม (Monitoring) การคัดแยกสิ่งของดีกับของเสียออกจากกัน รวมทั้งการใช้ระเบียบข้อกำหนดต่าง ๆ ในการดูแลของเสีย ซึ่งเป็นเรื่องค่อนข้างที่มีกระบวนการทางการเรียน การสอนที่ซับซ้อนนักศึกษาเกิดความสับสน เนื่องจากการรับรู้ของแต่ละบุคคลมีพื้นฐานไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงทำให้บทเรียนบนเครือข่ายเกิดขึ้นเพื่อจัดการเรียนการสอนให้ได้ประสิทธิภาพมากขึ้น

ในการจัดการเรียนการสอนของ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิชาการควบคุมคุณภาพงาน เนื่องจากเวลาเรียนมีจำนวนจำกัด เนื้อหาวิชามีการปรับเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลาจึงต้องปรับให้ทันต่อเหตุการณ์ในปัจจุบัน ผู้วิจัยเห็นว่าควรนำสื่อการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นสื่อทางหนึ่งที่จะช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนโดยตรงกับคอมพิวเตอร์ และช่วยให้นักศึกษา เรียนตามความสามารถของตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องรอหรือเร่ง ทำให้เกิดการเรียนรู้พร้อมๆกับคนอื่น ๆ ผู้ที่ยังไม่เข้าใจเนื้อหาดีก็สามารถทบทวนซ้ำๆได้อีก สามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและไม่สร้างความรำคาญให้แก่ผู้อื่นอีกด้วย นักศึกษาสามารถเรียนตามความสะดวกของแต่ละคน ด้วยคุณลักษณะที่ดีของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ยังสามารถ Link ไปยัง Website ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้อีกทางหนึ่งด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำสื่อตลอดจน นวัตกรรมใหม่ ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ในการศึกษาผู้วิจัยจึงได้นำรายวิชา วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มาจัดสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพทางการเรียนโดยใช้การสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สอดคล้องกับโครงการพัฒนาหลักสูตร e-Learning ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียน การสอนในอนาคตต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นการเปิดกว้างให้ผู้สนใจสามารถนำไปศึกษาด้วยตนเอง เป็นการเผยแพร่ความรู้ให้กับบุคคลทั่วไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และ หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

1.3.2 นักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการควบคุมคุณภาพงานในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ยึดขั้นตอนการออกแบบ ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการสอนของ Ritchie and Hoffman (1997 : 135-138) ได้เสนอแนะว่า ใน การออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลัก กระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับนักศึกษา (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. นักศึกษามีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback)
6. ทดสอบความรู้ (Testing)
7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร คือ นักศึกษาระดับชั้นปริญญาโทชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้นปริญญาโทชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เภสการนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาการควบคุมคุณภาพงาน โดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 20 คน

### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

### 1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้าง

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการควบคุมคุณภาพงาน ในครั้งนี้เป็นไปตามหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กลุ่มวิชาเลือกเสรี วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ประกอบด้วยหน่วยต่างๆ ดังนี้

หน่วยที่ 1	ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ
หน่วยที่ 2	นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ
หน่วยที่ 3	เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ
หน่วยที่ 4	กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ

## 1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัย ต้องเชื่อมต่อเครือข่ายได้ทั้ง 20 เครื่อง เพื่อให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1.6.2 การวิจัยครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง เพศ วัย พื้นฐานทางเศรษฐกิจทางสังคม และอารมณ์ของนักศึกษา

1.6.3 นักศึกษาที่ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ เป็นผู้มีความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์ได้

1.6.4 โมเด็ม ที่เชื่อมต่อเครือข่ายมีความเร็ว 56 kb ขึ้นไป

## 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. วิจัยสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนที่นำเนื้อหาบทเรียนไว้บนเว็บเพจ เพื่อให้นักศึกษาเข้าไปศึกษาบทเรียน พร้อมทั้งการทำกิจกรรมได้ตอบกับบทเรียน และ อาจารย์ผู้สอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) กระดานข่าว (web board)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. นักศึกษาหรือผู้เรียน หมายถึง นักศึกษาระดับชั้นปริญญาโทชั้นปีที่ 2 วิชาการควบคุมคุณภาพงาน สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงลักษณะความแตกต่างของนักศึกษาซึ่งเรียนไปตามความสามารถของนักศึกษา โดยผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียนหรือเป็นผู้ให้คำแนะนำปรึกษา

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบหลังจากสิ้นสุดการทดลองแล้วโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนกับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบหลังเรียน การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80:80

- 80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนถูก ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบ

- 80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูก ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มในแบบทดสอบ

6. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนใช้เป็นเครื่องมือประเมินความรู้ นักศึกษาภายหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

7. แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน โดยแบ่งแบบประเมิน 2 แบบคือ แบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

8. วิชาการควบคุมคุณภาพงาน หมายถึง เนื้อหาที่เกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพการสร้างระบบคุณภาพ และค่าความเชื่อมั่นทางการควบคุมคุณภาพ ที่นักศึกษสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระดับปริญญาโท ที่ใช้ในการเรียนการสอน

9. โปรแกรม CAMS หมายถึง โปรแกรมเว็บสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียน และข้อสอบ โดยการผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง คลิปวิดีโอ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. SCORM (Shareable Content Object Reference Model) หมายถึง มาตรฐานการผลิตสื่อการเรียนการสอนระบบ e-Learning ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในมหาวิทยาลัยทั่วโลก องค์ประกอบของ SCORM แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- 1.) ส่วนระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management Systems – LMS)
- 2.) ส่วนการพัฒนาเนื้อหาสาระ (Shareable Content Objects – SCOs)

11. LMS หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ออกแบบมาเพื่อบริหารจัดการการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของนักศึกษา ตรวจสอบความก้าวหน้าของ นักศึกษาในแต่ละบท รวมทั้งการเก็บรวบรวม และวิเคราะห์คะแนนสอบ ของนักศึกษาแต่ละคนด้วยในตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน ผู้วิจัยได้แบ่งเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตวิชาการศึกษาการควบคุมคุณภาพงาน
- 2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ e-Learning
- 2.5 หลักการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 คุณลักษณะของโปรแกรม CAMS
- 2.7 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.8 หลักการวัดและประเมินผลทางการเรียนการสอน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 หลักสูตวิชาการศึกษาการควบคุมคุณภาพงาน

#### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาถึงทฤษฎี แนวคิดและเทคนิคในการควบคุมคุณภาพ การสร้างระบบและการสร้างระบบคุณภาพ ค่าความเชื่อมั่นทางวิศวกรรมในการควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบและการสุ่มตัวอย่างงาน

#### 2.1.2 การแบ่งหน่วยการเรียน

การแบ่งหน่วยการเรียน แบ่งออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้

- |            |                             |
|------------|-----------------------------|
| หน่วยที่ 1 | ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ |
| หน่วยที่ 2 | นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ |
| หน่วยที่ 3 | เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ |
| หน่วยที่ 4 | กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ    |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 หลักการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21-24) ได้กล่าวถึงการวิจัยไว้ดังนี้ การวิจัยและการพัฒนาการศึกษา (Education Research and Development หรือ R & D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือการพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผล และ ตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ เพื่อใช้กระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product) อันหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्म สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์คอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

เป้าประสงค์ (goal) การวิจัยทางการศึกษาเป็นการวิจัยมุ่งเน้นค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา

การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้นักการศึกษา และ นักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีเรียนว่า “การวิจัยและพัฒนา”

การออกแบบวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน มีผู้กล่าวไว้หลายท่าน คือ Clark อ้างใน (วารินทร์ รัศมีพรหม. 2531 : 8-9) ได้แยกรายละเอียดวิจัยและพัฒนาสื่อการสอนดังนี้

1. ภารกิจด้านการวิจัย (research function) ได้แก่
  - 1.1 การวิจัย
  - 1.2 การค้นหาปัญหา
  - 1.3 การรวบรวมปัญหา
2. ภารกิจด้านการพัฒนา (development function)
  - 2.1 การกำหนดปัญหาและการดำเนินการ
  - 2.2 ค้นหาวิจัยแก้ปัญหา
  - 2.3 จัดทำโปรแกรมและรูปแบบ ตลอดจนถึงเป็นชุดของโปรแกรม
  - 2.4 มีการวัดผลและประเมินผล
3. ภารกิจด้านการเผยแพร่ (diffusion function) มีดังนี้
  - 3.1 แจกจ่ายโปรแกรมและชุดโปรแกรมนั้น
  - 3.2 สาธิตการใช้ และ บอกถึงประสิทธิภาพของชุดโปรแกรมนั้น
  - 3.3 จัดระบบการใช้ที่ดีที่สุด
  - 3.4 ให้บริการต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กรมวิชาการ(2534:31-32) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนโดยให้องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน 3 ประการ คือ จุดประสงค์ ยุทธศาสตร์ และ ประเมินผล จากองค์ประกอบดังกล่าวได้ช่วยสร้างขอบข่ายของวิธีการพัฒนาการเรียนการสอนดังนี้

- 1.เลือกหัวข้อที่จะสอน
- 2.ระบุจุดมุ่งหมายทั่วไป
- 3.บอกลักษณะที่สำคัญของกลุ่มผู้เรียน ซึ่งต้องออกแบบการสอนให้สอดคล้อง
- 4.กำหนดเนื้อหาสาระที่จะเป็นหนทางไปสู่จุดประสงค์
- 5.กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
- 6.สร้างแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้
- 7.เลือกแบบทดสอบก่อนเรียน
- 8.อาศัยบริการสนับสนุนที่จำเป็น เช่น งบประมาณ บุคลากร วัสดุ – อุปกรณ์

สมพร จารุณี (2535 : 34-35) ได้กล่าวถึงการประเมินสื่อการสอนเพื่อปรับปรุงไว้ 3 ลักษณะ คือ

#### การประเมินผลแบบตัวต่อตัว

การประเมินผลแบบตัวต่อตัวนี้ เกิดขึ้นโดยนักพัฒนาการเรียนการสอน โดยทำการประเมินสื่อการสอนกับผู้เรียนคนหนึ่งซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่ม ผู้ประเมินจะต้องจับปฏิกิริยาของผู้เรียน เพื่อค้นหาข้อบกพร่อง ข้อผิดพลาด หรือการตกหล่นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่อาจปรากฏอยู่ในสื่อการเรียนการสอน ตลอดจนลักษณะของการเข้าใจผิดต่อสื่อว่ามีบ้างหรือไม่และจะมีการทดสอบพฤติกรรมของผู้เรียน ผู้ประเมินจะต้องตีความของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด ด้วยความระมัดระวังพร้อมกันไปกับพิจารณาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับกระบวนการวิธีที่ใช้ด้วย ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลในขั้นตอนนี้ คือ ข้อมูลความรู้ที่ว่ากระบวนการของการเรียนการสอนที่เราใช้นั้นสามารถสอนสิ่งที่ตั้งใจและจะสอนหรือไม่ การประเมินผลแบบนี้ช่วยให้เราสังเกตความผิดพลาดเล็กๆ น้อยๆ เช่น การผิดพลาดเกี่ยวกับการพิมพ์

#### การประเมินผลในกลุ่มย่อย

การประเมินผล แบบนี้เป็นการประเมินผลที่ทำกับผู้เรียน 10-20 คน ควรใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง หรือ เลือกแต่ละบุคคลที่เป็นตัวแทนของผู้เรียนจริง ๆ ในการดำเนินการสอนใช้สภาพแวดล้อม ที่ใกล้เคียงมากที่สุด ผู้ออกแบบสังเกตการเรียนการสอน ผลของการประเมินในกลุ่มย่อยจะเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับกระบวนการแก้ไข ปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ช่วยให้มีการตรวจสอบ การเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนการสอนทั้งหมด เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าสามารถนำไปใช้เพื่อให้เกิดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้ดีที่สุด เพราะผู้ออกแบบสามารถปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงส่วนที่ล้มเหลว เช่น ปรับปรุงหรือเพิ่มเติมข้อทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ให้ชัดเจน กะทัดรัด และถูกต้องตามเนื้อหา เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ควรนำไปใช้เพื่อการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การประเมินผลตามสภาพการใช้อย่างจริงจัง

ประเมินผลกับผู้เรียนที่เป็นผู้แทนจริงประมาณ 30 คน ผู้ประเมินจะต้องสร้างสภาพการณ์ การเรียนการสอนที่เป็นแบบฉบับของสภาพจริง ซึ่งจะนำสื่อการเรียนการสอนทั้งหมดไปใช้อย่างต่อเนื่อง มีการใช้สื่อการสอนตามที่วางแผนไว้ ผลการประเมินจะเป็นเครื่องชี้ประสิทธิผลของการเรียนรู้การยอมรับได้ และความน่าสนใจ ดังนั้นข้อมูลจากการประเมินตามสภาพการใช้อย่างจริงจัง ซึ่งจะนำสื่อการเรียนการสอนทั้งหมดไปใช้อย่างต่อเนื่อง มีการใช้สื่อการสอนตามที่วางแผนไว้ ผลการประเมินผลตามสภาพการใช้อย่างจริงจัง จึงเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงแก้ไขผลผลิตเพื่อใช้ในการเรียนการสอนถึงแม้ว่าการออกแบบจะดำเนินตามขั้นตอน วิธีการที่ดีความจากทฤษฎีของการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด แต่ข้อมูลจากการประเมินผล ก็มีแนวโน้มว่าจะช่วยให้เกิดการ ปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนทั้งหมด ให้สามารถนำไปใช้ให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนรู้ได้มากที่สุด

Borg, Walter R. and Merrigith D. Gall (1979 : 771-798) ได้แบ่งขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ดังนี้

1. กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา กำหนดผลิตภัณฑ์ให้ชัดว่า ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด

1. ลักษณะทั่วไป
2. รายละเอียดของการใช้
3. วัตถุประสงค์ของการใช้งาน

เกณฑ์การเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
3. บุคลากรมีทักษะความรู้ประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
4. ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนา อาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบไปด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
2. ประมาณค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัย และพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบ คุณภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-12 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 1

7. ทดลอง หรือ ทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2 นำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 20-100 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดลอง หรือ ทดสอบผลิตภัณฑ์ ครั้งที่ 3 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว ไปทดลองคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและการทดลองครั้งที่ 3 มาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

11. เผยแพร่ เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ เพื่อลงไปเผยแพร่แล้วติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาให้ใช้ในโรงเรียนต่างๆ การวิจัยและการพัฒนา เป็นรูปแบบการวิจัยที่จะทำให้การวิจัยทางการศึกษาซึ่งการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ควรได้รับการปรับปรุง และนำไปใช้อย่างจริงจัง การวิจัยประเภทนี้ยังมีส่วนช่วยการศึกษาของประเทศให้มีความก้าวหน้า มีความสอดคล้องกับสภาพการณ์ต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา

## 2.3 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การเรียนการสอนผ่านเว็บ(Web-Based Instruction) หรือ WBI เป็นเครื่องมือที่สำคัญในการเรียนการสอน และการเรียนรู้ซึ่งสามารถใช้ในการเสริมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตลอดจน สามารถที่จะใช้เป็นเครื่องมือ ในการเรียนการสอน แบบออนไลน์ (Online Teaching/Learning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Khan (1997) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยรูปแบบ Hypermedia ที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (Internet) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมการเรียนรู้และสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Clark (1996) [Internet] ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะ หรือ ส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Parson (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วน หรือ ทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลากหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

Driscoll (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่า เป็นการใช้ทักษะ หรือ ความรู้ต่างๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่งโดยการใช้ World Wide Web เป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น

การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวม หมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และ World Wide Web มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

### 2.3.2 ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียนการสอน (Pollack and Masters. 1997) [Internet] ได้แก่

1. การเรียนการสอนสามารถเข้าถึงทุกหน่วยงานที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. การเรียนการสอนกระทำได้โดยผู้เข้าเรียนไม่ต้องทิ้งงานประจำเพื่อมาเรียน
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอนเช่นค่าที่พักค่าเดินทาง
4. การเรียนการสอนกระทำตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอน หรือ อบรม มีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เรียนโดยตรง
6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้รับการเรียนการสอนเอง
7. สามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
8. สามารถซักถามหรือเสนอแนะ หรือ ถามคำถามได้ด้วยเครื่องมือสื่อสารบนเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น ระหว่าง ผู้เข้าเรียนได้โดยเครื่องมือสื่อสาร ในระบบ อินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือ ห้องสนทนา (Chat Room) หรืออื่นๆ

10.ไม่มีพิธีการมากนัก

### 2.3.3 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

Parson (1997) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses) เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือ เอกสารในรายวิชา เพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไป ถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บนี้มีลักษณะ เป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่จะมีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็น รูปแบบที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่ง ทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกัน อภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียด ทางการศึกษา เครื่องมือ วัสดุดิบ และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรม ต่างๆทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึง การสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ซึ่งทั้งนี้ในกระบวนการ การเรียนการสอนจะถือเป็นลักษณะที่ 1 และ 2 เป็นการเรียนการ สอนผ่านเว็บที่มีแนวคิดที่ช่วยในการเรียนการสอนในรายวิชา แต่ในขณะที่ลักษณะที่ 3 จะเป็น ในรูปของการให้บริการ การจัดการในการบริหาร และช่วยสนับสนุนในกิจกรรมการเรียนของ สถาบัน โดยมองภาพรวมของการจัดการทั้งสถาบัน

### 2.3.4 การใช้อินเทอร์เน็ต

เราสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการทำงานได้มากมายหลายประเภท ดังนี้

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail : E-Mail) หรือที่เรียกสั้นๆ ว่า E-Mail เป็น การรับส่งข้อความผ่านข่ายงานคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้สามารถส่งข้อความจากข่ายงานที่ตนใช้อยู่ไป ยังผู้รับอื่นๆ ในข่ายงานเดียวกัน หรือ ข้ามข่ายงานอื่นในอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลกทันที นอกจากข้อ ความที่เป็นตัวอักษรแล้ว ยังสามารถส่งแฟ้มภาพ และเสียงรวมไปด้วยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การถ่ายโอนแฟ้ม FTP(File Transfer Protocol) เป็นการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น แฟ้มข่าว แฟ้มภาพ แฟ้มเสียงเพลง ฯลฯ จากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นบนบรรจุลง (Download) ไว้ในคอมพิวเตอร์ของเรา หรือ จะเป็นการบรรจุขึ้น (Upload) ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ของเราส่งไปที่เครื่องบริการแฟ้มเพื่อให้ผู้อื่นนำไปใช้ได้เช่นกัน

3. การสนทนาในข่ายงาน IRC (Internet Relay Chat) เป็นการที่ผู้ใช้ฝ่ายหนึ่งสนทนากับผู้ใช้อีกฝ่ายหนึ่ง โดยมีการโต้ตอบกันทันทีโดยการพิมพ์ข้อความ หรือ ใช้เสียง โดยอาจสนทนาเป็นกลุ่ม หรือ ระหว่างบุคคล 2 คนก็ได้

4. สิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Publisher) หนังสือพิมพ์ วารสาร และ นิตยสาร เช่น TIME , ELLE จะมีการบรรจุเนื้อหา และ ภาพที่ลงพิมพ์ในสิ่งพิมพ์เหล่านั้นลงในเว็บไซต์ของตนเพื่อให้ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้อ่านเรื่องราวต่างๆ

5. World Wide Web(WWW) หรือ เรียกกันสั้นๆ ว่า เป็นเว็บการสืบค้นสารสนเทศที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในระบบข้อความหลายมิติ (Hypertext) โดยกดที่จุดเชื่อมโยง เพื่อเสนอหน้าเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกัน การเข้าสู่ระบบ World Wide Web ต้องใช้โปรแกรมการทำงาน ซึ่งโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบัน ได้แก่ Netscape Navigator, Internet Explorer และ Mosaic โปรแกรมเหล่านี้ช่วยให้การใช้ World Wide Web ในอินเทอร์เน็ตเป็นไปได้อย่างสะดวกสบายยิ่ง และสามารถใช้ในการค้นหาข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบในลักษณะสื่อหลายมิติ

อินเทอร์เน็ตมีข้อดีและประโยชน์ดังนี้

1. ค้นคว้าข้อมูลในลักษณะต่างๆ
2. ติดตามความเคลื่อนไหวต่างๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วจากการรายงานข่าวของสำนักข่าวต่างๆที่มีอยู่ในเว็บไซต์
3. รับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว
4. สนทนากับผู้อื่นที่อยู่ห่างไกลได้ทั้งข้อความและเสียง และไม่เสียค่าโทรศัพท์ทางไกล
5. ร่วมกลุ่มอภิปราย หรือ กลุ่มข่าว เป็นการขยายวิสัยทัศน์
6. อ่านบทความเรื่องราวที่ลงในนิตยสาร ได้ฟรี
7. ถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
8. ตรวจสอบราคาสินค้าต่างๆ
9. แข่งขันเกมกับผู้อื่นทั่วโลก
10. ติดประกาศข้อความที่ต้องการให้ผู้อื่นทราบได้อย่างทั่วถึง ฯลฯ
11. ให้เสรีภาพในการสื่อสารในทุกรูปแบบแก่บุคคลทุกคน

### 2.3.5 World Wide Web ในการศึกษา

จากคุณสมบัติต่างๆ และความนิยมใช้ที่กล่าวมาแล้วของ World Wide Web จึงทำให้เราสามารถนำเว็บมาใช้ใ้แจ้งการศึกษาได้ดังตัวอย่างต่อไปนี้ ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระตุ้นในการเรียนรู้ การใช้เว็บจะมีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่ใช้ครูผู้สอนเพียงคนเดียวในการให้ความรู้แก่ผู้เรียน ทั้งนี้เนื่องจากเว็บสามารถให้การเชื่อมโยงโดยตรงระหว่างผู้เรียนและฐานความรู้ ตัวอย่างเช่น โครงการเจสัน (JASON project) ที่มีความพยายามให้ผู้เรียนได้ร่วมอยู่ในการสำรวจ โดยก่อนที่จะมีการเริ่มโครงการนี้ในปี ค.ศ. 1985 Dr. Robert D. Ballard และทีมคณะนักสำรวจได้ค้นพบซากหรือ Titanic บนพื้นสมุทรแอตแลนติก ในการสำรวจซากหรือนี้แทนที่จะมีการถ่ายภาพของซากเรือ แต่คณะนักสำรวจได้ประดิษฐ์หุ่นยนต์ที่ทำงานใต้น้ำได้และให้ชื่อว่า "เจสัน" (JASON) จากความสำเร็จในการทำงานของเจสันและความกระตือรือร้นในความอยากเรียนรู้ของเด็กนักเรียนว่าทีมสำรวจนี้ทำงานกันอย่างไร จึงทำให้ ดร.บัลลาร์ด ก่อตั้งโครงการเจสันขึ้นในปี ค.ศ. 1989 และในปีโดยเว็บไซต์ นี้มีเฉพาะข้อมูลตัวอักษร และมุ่งไปทางด้านให้ความรู้แก่นักฟิสิกส์ ในระยะแรกนี้จะมีเพียงหน่วยงานรัฐบาล และนักการศึกษาเท่านั้นที่ใช้ World Wide Web จึงเป็นเหตุให้เว็บไซต์มีความเจริญเติบโตอย่างค่อนข้างช้า ตราบกระทั่งในปี 1993 ที่มีผู้คิดค้นโปรแกรม Mosaic ซึ่งเป็นโปรแกรมค้นผ่านในเว็บในลักษณะการพิกขึ้นมาเป็นโปรแกรมแรกจึงทำให้ World Wide Web เริ่มเป็นที่ยังเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานด้วยการเสนอภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงในสารสนเทศด้วย ประกอบกับในระยะต่อมามีผู้สร้าง โปรแกรมค้นผ่านอื่นๆ เพิ่มขึ้น เช่น Netscape Navigator และ Internet Explorer ก็ยังทำให้การใช้เว็ลด์ไวด์เว็บได้รับความนิยมอย่างสูงสุดเพิ่มมากขึ้นจนทุกวันนี้ World Wide Web หรือที่เรียกกันอย่างสั้นๆ ว่าเว็บเป็นสิ่งที่เรียกว่าแนวคิด หรือมโนคติ (Concept) โดยที่มีได้เป็นโปรแกรม หรือระบบ หรือเกณฑ์วิธีใดๆ แต่อย่างใดทั้งสิ้น ในความจริงถ้าจะเรียนกันให้ถูกต้องแล้วเว็บจะเป็นส่วนต่อประสานซึ่งร่วมกับส่วนต่อประสานอื่นๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกรวดเร็ว กว่าการใช้คำสั่ง หรือโปรแกรมที่เคยใช้กันมาแต่เดิม อาจกล่าวได้ว่า World Wide Web เป็นการบรรจบกันของแนวคิดทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับการเสนอและเชื่อมโยงสารสนเทศที่กระจัดกระจายอยู่ในอินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถค้นหา และเข้าถึงสารสนเทศเหล่านั้นได้โดยง่าย (December, John and Others : 1995, 6)

เว็บเป็นแนวคิดที่บรรจุเทคโนโลยีต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อทำให้อินเทอร์เน็ตเป็นสิ่งที่นำใช้งานมากขึ้น การค้นผ่านในเว็บจะเต็มไปด้วยข้อได้เปรียบของเทคโนโลยีเหล่านี้เพื่อช่วยให้อินเทอร์เน็ตงาน และสะดวกในการใช้งาน ซึ่งรวมถึงความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติของเว็บและความสามารถทางด้านสื่อประสม จึงทำให้การค้นผ่านในเว็บในลักษณะกราฟิกเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย

ถึงแม้ว่าการเชื่อมโยงหลายมิติ และเทคโนโลยีของซีดีรอมในการที่ให้มีการเชื่อมโยงหลายมิติในซอฟต์แวร์โปรแกรมต่างๆ จะมีมาก่อนที่ Dr. Tim Berners Lee ทำให้เขานำเอาความสามารถของข้อความหลายมิติ ของเทคโนโลยีซีดีรอม รวมเข้ากับกรเข้าถึงของอินเทอร์เน็ตทั่ว

โลก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้เอกสารข้อความหลายมิติสามารถบรรจุการเชื่อมโยงเข้ากับข้อมูลใดๆ ก็ได้ในอินเทอร์เน็ต มิใช่เพียงเฉพาะภายในซีดีรอมหรือแผ่นบันทึกแบบของผู้ใช้คนนั้นเท่านั้น

ด้วยความสามารถนี้เองจึงทำให้เว็บเป็นที่น่าสนใจในของวงการต่างๆ เพิ่มมากขึ้น นักการศึกษา และนักวิทยาศาสตร์ให้ความใส่ใจกับเว็บอย่างจริงจัง ทั้งนี้เพราะทำให้สามารถค้นและต่อมาได้มีการก่อตั้งมูลนิธิเจสันเพื่อการศึกษาขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อความตื่นตัว และกระตุ้นความอยากรเรียนรู้ของนักเรียนในแขนงวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงการฝึกอบรมครูผู้สอนในสาขาวิชานี้ คุณสมบัติอย่างหนึ่งของโครงการเจสัน คือ การปรากฏทางไกล (Telepresence) โดยการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อุปกรณ์รับรู้ควบคุมระยะไกลในการสำรวจ ผู้ที่สนใจโครงการนี้สามารถเข้าไปในเว็บไซต์ได้ที่ <http://jasonproject.org> HomePage ของเว็บไซต์นี้จะเสนอสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการ รวมถึงเนื้อหาสารสนเทศอื่นๆ สำหรับผู้ที่สนใจให้ได้ทราบ

Schools on the Web ในขณะที่โครงการต่างๆ มีการประยุกต์ใช้เว็บเพื่อสนับสนุนการศึกษาในโรงเรียนดังเช่นโครงการเจสันที่กล่าวมาแล้ว ยังมีการสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนเพื่อเผยแพร่สารสนเทศให้แก่ผู้เรียน และผู้สอนในลักษณะโรงเรียนบนเว็บได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ การใช้เว็บ จะช่วยให้นักการศึกษาให้สร้างภาพพจน์ที่ดีของโรงเรียนให้แก่ผู้ที่เข้ามาสำรวจในเว็บไซต์ รวมถึงการเผยแพร่ทางวิชาการได้ ตัวอย่างเช่น

1. โรงเรียนมัธยมแคลร์มอนต์ (Claremont High School) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกาได้สร้างเว็บไซต์ของโรงเรียนขึ้นโดยบรรจุสารสนเทศ และทรัพยากรของโรงเรียน เช่น แผนการศึกษา ทรัพยากรสารสนเทศเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต และรายงานต่างๆ เกี่ยวกับเครื่องบริการเว็บของโรงเรียนเว็บไซต์ของโรงเรียนนี้จะช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความเคลื่อนไหว ในโรงเรียน รวมถึงสารสนเทศต่างๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในโรงเรียนได้เป็นอย่างดีเว็บไซต์ของโรงเรียนตั้งอยู่ที่ <http://www.cusd.claremont.edu/>

2. วิทยาลัยชุมชนในเขตมาริโคปา (Maricopa Community District) รัฐอริโซนา สหรัฐอเมริกาได้จัดตั้งเว็บไซต์ขึ้น เพื่อเชื่อมโยง และ สนับสนุนด้านวิชาการแก่ชุมชน และ สถาบันการศึกษาต่างๆ ภายในเขตเว็บไซต์นี้ ได้รับการยกย่องว่าเป็นแบบจำลองของการปลุกความกระตือรือร้น เผยแพร่นวัตกรรม และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในสิ่งแวดล้อมของวิทยาลัยชุมชนเว็บไซต์ของวิทยาลัยตั้งอยู่ที่ <http://meli.dist.maricopa.cdu/>

3. มหาวิทยาลัยเท็กซัส เมืองฮอสติน สหรัฐอเมริกา ได้จัดโฮมเพจในหัวเรื่อง World Lecture Hall (WLH) เพื่อบรรจุการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ของผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ได้โดยในเว็บไซต์นี้จะมีอยู่มากกว่า 42 สาขาวิชา เช่นสถาปัตยกรรม ศิลปะ และประวัติศาสตร์ ศิลปะ ดาราศาสตร์ นิเทศศาสตร์ ภาษาศาสตร์ จิตวิทยา และศาสนา ฯลฯ ผู้เรียนสามารถดูลักษณะรายวิชาตามหลักสูตร เนื้อหา บทเรียน ตารางการเรียน งานที่สั่งให้ทำ และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลง 61176 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายชื่อหนังสืออ่านประกอบการเรียนเมื่อดูเว็บไซต์ของผู้สอนแต่ละคนเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย  
ตั้งอยู่ที่ <http://www.utexas.edu/world/instruction/index.html>

4. โมดูลการสอน (Tutorial Nodules) นอกจากสารสนเทศที่เสนอโดยสถาบันการศึกษาแล้วยังมี เว็บไซต์ ต่างๆ ที่บรรจุเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับการเรียนและการสอนไว้ด้วยเว็บไซต์เหล่านี้ จะลงลึกในหัวข้อเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถค้นคว้าสารสนเทศ และแนวคิดต่างๆ ได้โดยเนื้อหาที่เสนอในโมดูลการสอนนี้ จะเป็นตัวอย่างของเว็บ ที่ใช้ในการสอนนักเรียนในเนื้อหาเฉพาะ โดยใช้โปรแกรมสามมิติรวมถึงการเสนอภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียนด้วย ผลลัพธ์ของการทำงานนี้ ไม่เพียงแต่ทำให้โครงการสามารถสร้างเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้ได้เท่านั้น แต่ยังสามารถแสดงสามมิติของร่างกาย และทำให้นักเรียนสร้างจินตภาพสามมิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนได้ด้วยเว็บไซต์ของโครงการตั้งอยู่ที่

<http://george.lbl.gov/ITG.hm.pg.docs.Whole.Frog/>

5. ทรัพยากรด้านการศึกษา นอกจากเว็บจะสนับสนุนสารสนเทศเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียน และสถาบันการศึกษาต่างๆ แล้วเว็บยังสามารถเสนอทรัพยากรด้านการศึกษาให้แก่ นักการศึกษาทั่วไปด้วย ตัวอย่างเช่น

AskERIC เป็นบริการจัดการสารสนเทศสำหรับนักการศึกษาที่สอนในระดับตั้งแต่อนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์สารสนเทศทรัพยากรการศึกษา (Educational Resources Information Center : ERIC) ที่เราเรียกกันสั้นๆ ว่า ERIC ซึ่งเป็นแหล่งเผยแพร่สารสนเทศและเทคโนโลยีของสหรัฐอเมริกา AskERIC ตั้งอยู่ที่มหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse University) โดยมีการจัดตั้งห้องสมุดเสมือน (Virtual Library) เพื่อเชื่อมต่อครูผู้สอนกับทรัพยากรต่างๆ ผ่านทางสายเชื่อมต่อตรง นอกจากนี้ AskERIC ยังมีการเชื่อมต่อไปยังผู้เชี่ยวชาญสารสนเทศข่ายงาน (Network Information Specialists :NIS) ที่สามารถตอบคำถามแก่ผู้สอนที่ถามเข้ามาได้เว็บไซต์ นี้ตั้งอยู่ที่ <http://ericir.syr.edu/>

กระทรวงศึกษาของสหรัฐอเมริกา เว็บไซต์ของหน่วยงานนี้จะเสนอสารสนเทศทางด้านการบริหาร และทรัพยากรหลากหลายแก่นักการศึกษา สารสนเทศจากรัฐบาลจะช่วยนักการศึกษาให้ทราบถึงภูมิหลังของสารสนเทศ ที่เกี่ยวข้องกับวัตถุประสงค์ ด้านการศึกษาของประเทศด้วยเว็บไซต์นี้ตั้งอยู่ที่ <http://www.ed.gov/>

Canada's SchoolNet เป็นการเชื่อมโยงโรงเรียนกว่า 16,000 แห่งทั่วประเทศแคนาดา เข้าไว้ในอินเทอร์เน็ตเพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอน ซึ่งแทบจะไม่มีประเทศใดเลยที่มีการเชื่อมโยงข่ายงานด้านการศึกษาเข้าด้วยกันทั้งประเทศ ดังเช่นที่ประเทศแคนาดาได้ทำอยู่นี้ เว็บไซต์นี้ตั้งอยู่ที่ <http://www.school.ca>

ข่ายงานการศึกษาแห่งเท็กซัส (The Texas Education Network: TENET) เป็นกรริเริ่มเพื่อนำไปสู่ความก้าวหน้าทางการศึกษาทั่วรัฐเท็กซัสโดยผ่านทางพื้นฐานโครงสร้าง การติดต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเนื้อหาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารเว็บไซต์ของหน่วยงานนี้อยู่กับสถานีกลางที่ให้การเชื่อมโยงไปยังทรัพยากรต่างๆ เช่น เครื่องบริการการศึกษาในระดับชั้นอนุบาลถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ทรัพยากรเชิงวิชาการ ห้องสมุด และห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เหล่านี้เป็นต้นเว็บไซต์นี้ตั้งอยู่ที่ <http://www.tenetedu/>

### 2.3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของ World Wide Web

World Wide Web มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดที่พอสรุปได้ดังนี้

1. สืบค้นสารสนเทศได้ในลักษณะสื่อหลายมิติที่เป็นทั้งตัวอักษรภาพ และเสียง ทำให้เกิดความเพลิดเพลินมากกว่าการอ่านแต่เพียงข้อมูลตัวอักษรเพียงอย่างเดียว
2. ความสามารถของการเชื่อมโยงหลายมิติ ทำให้การสืบค้นเป็นไปได้อย่างกว้างขวางทั่วถึงไม่จำกัดเฉพาะแต่เพียงเอกสารในหน่วยงานที่ทำงานอยู่เท่านั้น แต่สามารถเชื่อมโยงไปยังเอกสารในหน่วยงานอื่นๆ ทั่วโลกได้ด้วยความสะดวกรวดเร็ว
3. ผู้ใช้สามารถท่องไปในอินเทอร์เน็ตได้อย่างอิสระ เพื่อสามารถสืบค้นสารสนเทศในหัวข้อต่างๆ ที่สนใจได้ทุกเรื่อง
4. ผู้ใช้ซึ่งเป็นสถาบันหรือบุคคลสามารถสร้างหน้าเว็บของตน เพื่อให้ผู้อื่นเข้ามาอ่านสารสนเทศในเว็บไซต์ได้
5. ไม่ต้องจำคำสั่งต่างๆ ในการใช้งาน เนื่องจากสามารถใช้คำสั่งจากรายการเลือกของโปรแกรมค้นผ่านได้โดยสะดวก
6. ได้รับสารสนเทศด้านต่างๆ นับตั้งแต่การเสริมสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เชิงวิชาการคุณภาพหนึ่งและภาพเคลื่อนไหวเพื่อความบันเทิง อ่านข่าว และความเคลื่อนไหวต่างๆ ทั่วโลก สั่งซื้อสินค้าจากห้างสรรพสินค้า พูดคุยกับผู้ที่มีความสนใจเรื่องเดียวกัน เหล่านี้เป็นต้น

### 2.3.7 การใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

ถึงแม้ว่าการใช้งานอินเทอร์เน็ตจะมีอยู่มากมายหลายรูปแบบก็ตาม แต่ในวงการการศึกษาของไทยในขณะนี้ยังมีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอนโดยตรงค่อนข้างน้อย สถาบันการศึกษาส่วนมากทั้งในระดับโรงเรียน และมหาวิทยาลัยจะมีการใช้อินเทอร์เน็ตในรูปแบบของการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอน และผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองรวมถึงการสืบค้นสารสนเทศใน World Wide Web การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล การสนทนาในกลุ่มอภิปราย และการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล ซึ่งเป็นรูปแบบของการใช้งานทั่วไป มากกว่าการจะนำมาใช้ในบทบาทของการเรียนการสอนที่แท้จริงอย่างไรก็ตาม ด้วยความสามารถของการติดต่อสื่อสารในหน่วยงานและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีราคาลดลงในปัจจุบัน ทำให้โรงเรียน และสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษาบางแห่งในประเทศไทย เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ ฯลฯ สามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนได้ทั้งในการศึกษาระบบเปิด และการศึกษาทางไกล โดยการใช้ในรูปแบบที่เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิยมกันในต่างประเทศ เช่น การใช้โปรเจกต์อิเล็กทรอนิกส์ในการส่งเนื้อหาบทเรียนไปยังผู้เรียน เมื่อผู้เรียนอ่านบทเรียนนั้นแล้วก็สามารถถามคำถามที่ตนสงสัย หรือทำงานที่ได้รับมอบหมายส่งกลับไปยังผู้สอนได้ และยังสามารถใช้ในลักษณะการอภิปราย และการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ด้วยผู้สอนสามารถสั่งงานให้ทำการค้นคว้าในหัวข้อบทเรียน ได้จากการสืบค้นสารสนเทศจากเว็บไซต์ ของห้องสมุดแบบเชื่อมต่อตรง (on-line) หรือการสั่งให้นำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนนั้นๆ มาเสนอในชั้นเรียนเพื่อประกอบการเรียนได้การสร้างเว็บไซต์ของโรงเรียน หรือสถาบันการศึกษาเพื่อให้สารสนเทศเกี่ยวกับสถาบันนั้นๆ และเพื่อเป็นที่ผู้สอนสามารถเสนอความรู้ต่างๆ เพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียนได้การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ มาใช้ เพื่อประกอบการเรียนการสอน

การสนทนาในเวลาจริงโดยการพิมพ์ข้อความหรือใช้เสียงได้ตอบกัน โดยที่ผู้เรียน และผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางมาซึ่งรวมกันในห้องเรียนการให้ผู้เรียนร่วมในกลุ่มอภิปรายเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ และขยายวิสัยทัศน์ในหัวข้อที่สนใจ และสามารถนำสิ่งที่อภิปรายกันนั้นมาใช้ในการเรียนได้

การจัดทำโครงการ และกิจกรรมบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอนในสถาบันการศึกษาต่างๆ ร่วมมือกันในการสร้างบทเรียนเพื่อสามารถใช้เรียนร่วมกันได้ รวมถึงการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลด้านการศึกษาระหว่างผู้เรียน และสถาบันด้วยในเรื่องการทำโครงการและกิจกรรมแบบช่วยงานอินเทอร์เน็ตนั้น ในขณะนี้ได้มีสถาบันการศึกษาบางแห่งและหน่วยงานรัฐบาลมีการประยุกต์ใช้ข่ายงานอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนแล้ว ตัวอย่างหนึ่งของข่ายงานนี้ ได้แก่ โครงการ SchoolNet Thailand ซึ่งเป็นโครงการของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) เพื่อเชื่อมโยงโรงเรียนมัธยมในประเทศเข้าสู่ข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.3.8 เว็บไซต์ของ SchoolNet Thailand

ผู้ใช้สามารถเข้าสู่เว็บไซต์ของ SchoolNet Thailand ได้ที่ <http://k12.nectec.or.th> เพื่อสืบค้นข้อมูลสารสนเทศด้านการเรียนการสอน โดยในโฮมเพจนี้จะมีการเชื่อมโยงไปยังข้อมูลต่างๆ ได้แก่ เรื่องของวางเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องที่น่าสนใจด้านการศึกษาเรื่องของโรงเรียนไทย และข่าวในวงการศึกษาถ้าผู้ใช้สนใจในเรื่องของวงการการศึกษาโดยตรงจะสามารถเข้าถึงเว็บไซต์ได้ที่ <http://k12.nectec.or.th/education> หรือ <ftp://ftp.nectec.or.th/schoolnet/cai> ซึ่งในเว็บไซต์นี้บรรจุเรื่องต่างๆ ไว้มากมายหลายเรื่อง อาทิ เช่น การตอบปัญหาชิงรางวัลในการแข่งขันประจำเดือนของโครงการสารานุกรมไทย สำหรับเยาวชน ในพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวราชชื่อเว็บไซต์ที่น่าสนใจในวงการการศึกษาไทย เช่น Learn to Read the Bangkok Post และ Thai Internet เรื่องของ Free CAI เป็นต้นนอกจากนี้ ในข่ายงาน SchoolNet ยังมี Classroom 2000 ที่จัดทำโดยห้องปฏิบัติการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ได้จัดทำขึ้นมาเพื่อเป็นต้นแบบของห้องเรียนในยุคสารสนเทศประกอบด้วย เนื้อหาหลายส่วนดังนี้

Learning is Fun! เป็นการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบสนุกสนานจากการเล่นเกมทางคณิตศาสตร์ แก่ปริศนาอักษรไขว้ หรือสนุกกับการเรียนรู้หลักการต่าง ที่น่าสนใจของเรขาคณิต และ แคลคูลัส

Learning in Multimedia ผู้เรียนจะเรียนรู้บทเรียนในลักษณะสื่อประสมทั้งตัวอักษร ภาพ และเสียง

Asynchronous Learning เป็นการเรียนที่ไม่จำเป็นต้องมีครูผู้สอนอยู่กับผู้เรียน ในเวลาและสถานที่เดียวกันโดยที่ผู้สอนจะจัดทำ และรวบรวมบทเรียนไว้เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนจากคอมพิวเตอร์ในที่ใด และเวลาใดก็ได้ตามความสะดวก บทเรียนมีให้เลือกทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ประวัติศาสตร์ จนถึงนันทนาการ

Electronic Library ห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกได้โดยใช้เครื่องมือในการค้นหา นอกจากนี้ยังมีบริการให้ค้นหาหนังสือจากห้องสมุดมหาวิทยาลัยต่างๆ ค้นหาคำศัพท์ Webster Dictionary, Computing Dictionary และ Britannica Encyclopedia Online

Information on Demand ผู้เรียนสามารถเรียกดูข้อมูลสารสนเทศตามที่ต้องการได้จากข้อมูลตามสั่ง ได้แก่ ข่าว และความรู้ประเภทต่างๆ

## 2.4. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ e-Learning

### 2.4.1 e-Learning กับ WBI

ถนอมพร เลหาจรัสแสง(2545) กล่าวว่าทั้ง e-Learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลาในการเรียน นอกจากนี้เช่นเดียวกันกับ WBI การพัฒนา e-Learning จะต้องมีการนำเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา ( Course Management System ) มาใช้ด้วย เพื่อช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอนในด้านการจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของคำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ ประมวลรายวิชา รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน รายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหาช่องทางการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่างๆ การสอบการประเมินผล รวมทั้งการให้ผลป้อนกลับ ซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเองก็สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ให้การถ่ายทอดเนื้อหาใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะออนไลน์ รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่ได้จัดไว้

สำหรับความแตกต่างสำคัญระหว่าง e-Learning กับ WBI นั้นแทบจะไม่มีเลยก็ว่าได้ ความแตกต่างอาจได้แก่ การที่ e-Learning เป็นคำศัพท์ ( term ) ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า WBI จึงเสมือนเป็นผลของวิวัฒนาการจาก WBI และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้ สำหรับ WBI ในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับ e-Learning ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในช่วง 4-5 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึง WBI การโต้ตอบ ( interaction ) จะค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือกับเพื่อนเป็นหลัก โดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหาเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึง e-Learning ในปัจจุบันหากมีการพัฒนา e-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้โดยไม่ต้องมีข้อจำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบันเรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียน ให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียน และดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านการนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมาก

#### 2.4.2 องค์ประกอบของ e-Learning หรือ Electronic Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง(2545) ได้กล่าวว่าในการออกแบบพัฒนา e-Learning ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ได้แก่

##### 1. เนื้อหา (Content)

เนื้อหาเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดสำหรับ e-Learning คุณภาพของการเรียนการสอนของ e-Learning และการที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในลักษณะนี้หรือไม่อย่างไร สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ เนื้อหาการเรียนซึ่งผู้สอนได้จัดหาให้แก่ผู้เรียนซึ่งผู้เรียนมีหน้าที่ในการใช้เวลาส่วนใหญ่ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง เพื่อทำการปรับเปลี่ยน (convert) เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เกิดเป็นความรู้ โดยผ่านการคิดค้นวิเคราะห์หรืออย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตัวของผู้เรียนเอง คำว่า “เนื้อหา” ในองค์ประกอบแรกของ e-Learning นี้ไม่ได้จำกัดเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ หรือ คอร์สแวร์ เท่านั้น แต่ยังหมายถึงส่วนประกอบสำคัญอื่นๆ ที่ e-Learning จำเป็นจะต้องมีเพื่อให้เนื้อหามีความสมบูรณ์ องค์ประกอบของเนื้อหาที่สำคัญ ได้แก่

##### 1.1 โฮมเพจ หรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์

องค์ประกอบแรกของเนื้อหาได้แก่ โฮมเพจหรือเว็บเพจแรกของเว็บไซต์นั่นเอง ซึ่งการออกแบบโฮมเพจให้สวยงามและตามหลักการการออกแบบเว็บเพจ เพราะการออกแบบเว็บเพจที่ดี เป็นปัจจัยหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะกลับมาเรียนมากขึ้น นอกจากความสวยงามแล้ว ในโฮมเพจยังคนต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่จำเป็นดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning โดยรวมในที่นี้อาจยังไม่ใช่คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดๆ เพราะ ผู้สอนจะสามารถไปกำหนดประกาศหรือคำแนะนำที่สำคัญต่างๆ ด้วยตนเองไว้ในส่วนของรายวิชาที่ตนรับผิดชอบ ซึ่งผู้เรียนจะได้อ่านข้อความหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใช้ระบบและเลือกที่จะไปยังรายวิชานั้นๆ แล้ว นอกจากนี้ในส่วนนี้ยังอาจเพิ่มข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนทาง e-Learning ได้

1.1.2 ระบบสำหรับใส่ชื่อผู้เรียน และ รหัสลับสำหรับการเข้าใช้ระบบ(login) กล่องสำหรับการใส่ชื่อผู้เรียน และรหัสลับนี้ควรวางไว้ในส่วนบนของหน้าที่เห็นได้ชัดเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใช้ระบบของผู้เรียน

1.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมที่จำเป็นสำหรับการเรียกดูเนื้อหา อย่าง สมบูรณ์ ควรมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับโปรแกรมต่าง ๆ พร้อมทั้งสิ่งที่จำเป็น (requirements) อื่นๆ เช่น การปรับคุณสมบัติหน้าจอ เป็นต้น ที่ผู้ใช้ต้องทำในการเรียกดูเนื้อหาต่างๆ ได้

1.1.4 ชื่อหน่วยงาน และ วิธีการติดต่อกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ ควรมีการแสดงชื่อผู้รับผิดชอบ รวมทั้งวิธีการในการติดต่อกลับมายังผู้รับผิดชอบ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้เข้าเรียนหรือเยี่ยมชม สามารถที่จะส่งข้อความ คำติชม รวมทั้งผลป้อนกลับต่างๆ ที่ อาจมีส่งมายังหน่วยงานที่รับผิดชอบได้

1.1.5 วันที่ และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ล่าสุด ควรมีการแสดงวันที่ และเวลาที่ทำการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ครั้งล่าสุด เพื่อประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการอ้างอิง

1.1.6 เคาน์เตอร์เพื่อนับจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียนจริง ๆ แล้ว เคาน์เตอร์ สำหรับการนับจำนวนผู้เข้ามาเยี่ยมชมเว็บไซต์เป็นองค์ประกอบที่ผู้ออกแบบ สามารถที่จะเลือกใส่ได้หรือไม่ก็ได้ แต่ข้อดีของการมีเคาน์เตอร์ นอกจากจะช่วยผู้ออกแบบในการนับจำนวนผู้เข้ามาดูเว็บไซต์แล้วยังอาจช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้สึกอยากที่กลับเข้าเรียนอีกหากมีผู้เรียนเข้ามา่วมเรียนกันมากๆ

## 1.2 หน้าแสดงรายชื่อรายวิชา

หลังจากที่ผู้เรียนได้มีการเข้าสู่ระบบแล้ว ระบบจะแสดงชื่อรายวิชาทั้งหมดที่ผู้เรียนมีสิทธิ์เข้าเรียนในลักษณะ e-Learning

### 1.2 เว็บเพจแรกของแต่ละรายวิชา

1.3.1 คำประกาศ/คำแนะนำการเรียนทาง e-Learning เฉพาะรายวิชาในที่นี้ หมายถึง คำประกาศหรือคำแนะนำการเรียนที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่งที่เฉพาะเจาะจงสำหรับวิชาใดวิชาหนึ่ง นอกจากนี้ยังควรใส่ข้อความทักทายต้อนรับผู้เรียนเข้าสู่การเรียนในรายวิชาด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 รายชื่อผู้สอน ควรมีรายชื่อผู้สอน และรายละเอียด รวมทั้งวิธีการติดต่อผู้สอน เช่น e-mail address หรือ โสมเพจส่วนตัวของผู้เรียน

### 1.3.3 ประมวลรายวิชา (Syllabus)

ในที่นี้หมายถึงส่วนที่แสดงภาพรวมของคอร์ส แสดงสังเขปรายวิชาที่มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของวิชา สิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนในการเรียน กำหนดการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีหรือเกณฑ์การประเมิน การกำหนดกิจกรรมหรืองานให้ผู้เรียนทำ ไม่ว่าจะ เป็นในลักษณะรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย รวมทั้งการกำหนดวันและเวลาส่งงาน

### 1.3.4 ห้องเรียน (Classroom)

ในที่นี้ ได้แก่ บทเรียน หรือคอร์สแวร์ ซึ่งผู้สอนได้จัดทำไว้สำหรับผู้เรียนนั่นเอง ดังที่ได้กล่าวไว้ ในส่วนของเนื้อหา สามารถแบ่งออกได้ตามลักษณะของสื่อที่ใช้นำเสนอเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร (text-based) เนื้อหาในลักษณะตัวอักษร ภาพ วิดีทัศน์ หรือสื่อประสมอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย (low cost interactive) และในลักษณะคุณภาพสูง (high quality) ซึ่งเนื้อหาจะมีลักษณะเป็นมัลติมีเดียที่ได้รับการออกแบบและผลิตอย่างมีระบบ

### 1.3.5 เว็บไซต์สนับสนุนการเรียนรู้ (Resources)

การจัดเตรียมแหล่งความรู้อื่น ๆ บนเว็บที่เหมาะสมในแต่ละหัวข้อ สำหรับผู้เรียนในการเข้าไปศึกษา รวมทั้งข้อมูลทางวิชาการอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น วารสารวิชาการ หนังสือพิมพ์ รายการวิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจมีการเชื่อมโยงไปยังห้องสมุด หรือ ฐานข้อมูล งานวิจัยต่างๆ

### 1.3.6 ความช่วยเหลือ (Help)

การเตรียมการเพื่อสนับสนุน ส่งเสริม และให้ความช่วยเหลือ ทางด้านเทคนิคแก่ผู้เรียน เช่น การจัดหาเครื่องมือสืบค้น (search) เพื่อการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ หรือ การจัดหาแผนที่ไซต์ (site map) แก่ผู้เรียนเพื่อการเข้าถึงข้อมูลโดยสะดวก

### 1.3.7 รายวิชาอื่นๆ (Other Course)

ในกรณีที่ผู้เรียนมีการลงทะเบียนในวิชาที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหา ในลักษณะ e-Learning ไว้มากกว่า 1 รายวิชา ควรจัดหาลิงค์ เพื่อกลับไปยังเมนูที่ผู้ใช้สามารถเลือกไปเรียนยัง ห้องเรียนอื่นๆ ได้ทันที โดยที่ไม่จำเป็นต้องออกจากระบบ (logout) ก่อน

### 1.3.8 เว็บไซต์คำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQs)

หลังจากที่มีการใช้งานจริงได้สักระยะหนึ่งแล้ว ควรที่จะเก็บรวบรวมคำถามหรือเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา ที่ผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้เรียน ผู้สอน ผู้ช่วยสอนก็ตาม พบในขณะที่เรียน (คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียน) หรือในขณะที่ใช้งาน (คำถามเกี่ยวกับเทคนิค) และนำมารวบรวมเพื่อนำเสนอในลักษณะของ FAQs ทั้งนี้เพื่อประหยัดเวลาในการตอบคำถามซ้ำๆ รวมทั้งสนับสนุนให้ผู้ใช้สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

### 1.3.9 ลิงค์ไปยังส่วนของการจัดการการสอนด้านอื่นๆ (Management)

ในส่วนนี้ ยังควรมีการเชื่อมโยงไปยังหน้าของ แบบทดสอบ แบบสอบถาม ผลการทดสอบรวมทั้งสถิติต่างๆ ที่อนุญาตให้ผู้ใช้เข้าดูได้ ซึ่งในส่วนของการทดสอบ แบบสอบถาม การประเมินผลและการคำนวณสถิติต่างๆ เป็นส่วนหนึ่งของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS) ซึ่งจะกล่าวถึงองค์ประกอบที่สองต่อไป

### 1.3.10 ลิงค์สำหรับการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (Discussion)

ในส่วนนี้ หมายถึง การจัดให้มีการเชื่อมโยงไปยังบริการ ที่ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งรายละเอียดของบริการที่ผู้เรียนสามารถเลือกได้นั้น จะกล่าวถึงในองค์ประกอบที่สามต่อไป

### 1.3.11 การออกจากระบบ (logout)

ควรที่จะหาปุ่มสำหรับผู้เรียนในการเลือก เพื่อออกจากระบบ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย (security) ของผู้เรียน และป้องกันผู้ที่ไม่มีความรู้เข้าใช้แอบเข้ามาใช้ระบบด้วย

## 2. ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System)

องค์ประกอบที่สำคัญมากเช่นกันสำหรับ e-Learning ได้แก่ระบบบริหารจัดการรายวิชา ซึ่งเป็นเสมือนระบบที่รวบรวมเครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่อให้ความสะดวก แก่ผู้ใช้ในการจัดการกับการเรียนการสอนออนไลน์นั่นเอง ซึ่งผู้ใช้ในที่นี้ อาจแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้สอน (instructors) ผู้เรียน(students)และผู้บริหารระบบเครือข่าย (network administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้ก็จะมีแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม ตามปกติแล้ว เครื่องมือที่ระบบบริหารจัดการรายวิชาต้องจัดหาไว้ให้กับผู้ใช้ ได้แก่ พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการช่วยผู้เรียนในการเตรียมเนื้อหาบทเรียน พื้นที่และเครื่องมือสำหรับการทำแบบทดสอบ แบบสอบถาม การจัดการกับแฟ้มข้อมูลต่างๆ นอกจากนี้ระบบบริหารจัดการรายวิชาที่สมบูรณ์ จะจัดหาเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารไว้สำหรับ ผู้ใช้ระบบไม่ว่าจะเป็นลักษณะไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เว็บบอร์ด (Web Board) หรือแชท (Chat) บางระบบก็ยังจัดหาลิงค์ประกอบพิเศษอื่นๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ อีกมากมาย เช่น การจัดให้ผู้ใช้สามารถเข้าดูคะแนนการทดสอบ คุณสถิติการใช้งานในระบบ การอนุญาตให้ผู้ใช้สร้างตารางการเรียน ปฏิทินการเรียน เป็นต้น

## 3. โหมดการติดต่อสื่อสาร (Modes of Communication)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนไว้เพื่อการใช้งานเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบสำคัญของ e-Learning ที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่ง ก็คือ การจัดให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยากร ผู้เชี่ยวชาญอื่นๆ รวมทั้งผู้เรียนด้วยกัน ในลักษณะที่หลากหลาย และสะดวกต่อผู้ใช้ กล่าวคือ มีเครื่องมือที่จัดหาให้ผู้เรียนใช้ได้มากกว่า 1 รูปแบบ รวมทั้งเครื่องมือนั้นจะต้องมีความสะดวกใช้ (user-friendly) ด้วย ซึ่งเครื่องมือที่ e-Learning ควรจัดหาให้ผู้เรียน ได้แก่

### 3.1 การประชุมทางคอมพิวเตอร์

ในที่นี้หมายถึง การประชุมทางคอมพิวเตอร์ทั้งในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบต่างเวลา (Asynchronous) เช่น การแลกเปลี่ยนข้อความผ่านทางกระดานข่าว อิเล็กทรอนิกส์ หรือ ที่รู้จักกันในชื่อของเว็บบอร์ด (Web Board) เป็นต้น หรือในลักษณะของการติดต่อสื่อสารแบบเวลาเดียว(Synchronous) เช่นการสนทนาออนไลน์หรือที่คุ้นเคยกันดีในชื่อของ แชท (Chat)หรือในบางระบบอาจจัดให้มีการถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงสด(Live Broadcast) ผ่านทางเว็บ เป็นต้น ในการนำไปใช้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนสามารถเปิดสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในคอร์ส ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การเปิดอภิปรายออนไลน์ เป็นต้น

### 3.2 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่องหรือผู้เรียนอื่นๆ ในลักษณะรายบุคคล การส่งงาน และผลป้อนกลับให้ผู้เรียน ผู้สอนสามารถให้คำแนะนำปรึกษาเป็นรายบุคคล ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ผู้สอนสามารถใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ในการให้ความคิดเห็น และ ผลป้อนกลับ ที่ทันต่อเหตุการณ์

## 4. แบบฝึกหัด/แบบทดสอบ

องค์ประกอบสุดท้ายของ e-Learning แต่ไม่ได้มีความสำคัญน้อยที่สุดแต่อย่างใด ได้แก่ การจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการโต้ตอบกับเนื้อหา ในรูปแบบของการทำแบบฝึกหัด และแบบ ทดสอบความรู้ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

### 4.1 การจัดให้มีแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน

เนื้อหาที่นำเสนอจำเป็นต้องมีการจัดหาแบบฝึกหัดสำหรับผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความเข้าใจไว้ด้วยเสมอ ทั้งนี้เพราะ e-Learning เป็นระบบการเรียนการสอน ซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้น ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีแบบฝึกหัดเพื่อการตรวจสอบ ว่าตนเข้าใจและรอบรู้ในเรื่องที่ศึกษาด้วยตนเองมาแล้วเป็นอย่างดีหรือไม่ อย่างไรก็ตามการทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนนั้นพร้อมสำหรับการทดสอบการประเมินผลแล้วหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2 การจัดให้มีแบบทดสอบผู้เรียน

แบบทดสอบสามารถอยู่ในรูปของแบบทดสอบก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือ หลังเรียนก็ได้ สำหรับ e-Learning แล้ว ระบบบริหารจัดการรายวิชาทำให้ผู้สอนสามารถ สนับสนุนการออกข้อสอบของผู้สอนได้หลากหลายลักษณะ กล่าวคือ ผู้สอนสามารถออกแบบ การประเมินผลในลักษณะของอัตนัย ปรนัย ถูกผิด จับคู่ (ลากและวาง) การส่งข้อความให้ เพื่อนช่วยตรวจ การส่งข้อความให้ครูผู้สอนตรวจ ฯลฯ นอกจากนี้ยังทำให้ผู้สอนมีความสะดวก สบายในการจัดการการตรวจสอบ เพราะผู้สอนสามารถที่จะจัดทำข้อสอบ ในลักษณะคลังข้อ สอบไว้เพื่อเลือกในการนำกลับมาใช้ หรือปรับปรุงแก้ไขใหม่ได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ในการ คำนวนและตัดเกรด ระบบบริหารจัดการรายวิชาของ e-Learning ยังสามารถช่วยให้การ ประเมินผลผู้เรียนไปได้อย่างสะดวก เนื่องจากระบบบริหารจัดการรายวิชาจะช่วยให้การคิด คะแนนผู้เรียน การตัดเกรดผู้เรียนเป็นเรื่องง่ายขึ้น เพราะระบบจะอนุญาตให้ผู้สอนเลือกได้ว่า ต้องการที่จะประเมินผลผู้เรียนในลักษณะใด เช่น อิงกลุ่ม อิงเกณฑ์ หรือใช้สถิติในการคิด คำนวนในลักษณะใด เช่น การใช้ค่าเฉลี่ย ค่า T-Score เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถที่จะ แสดงผลในรูปของกราฟได้อีกด้วย

#### 2.4.3 ประเภทของ e-Learning คอร์สแวร์

จากองค์ประกอบหลักทั้ง 4 ของ e-Learning เนื้อหาสำหรับการเรียนการสอน นับว่า เป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุด เพราะการเรียนในลักษณะ e-Learning นี้ ผู้เรียนจะต้องใช้เวลา ส่วนใหญ่ในการศึกษาเรียนรู้ คิดค้น วิเคราะห์อย่างมีหลักการและเหตุผลด้วยตนเองจาก เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้สอนได้จัดหาไว้ให้ จริงๆ แล้ว คำว่าเนื้อหาสำหรับ e-Learning จะครอบคลุมความหมายที่ค่อนข้างกว้าง กล่าวคือ จะหมายถึงองค์ประกอบต่างๆ ทั้งหมดที่ช่วยในเนื้อหา ของ e-Learning มีความสมบูรณ์ และมีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เพื่อการเรียนรู้ ด้วยตนเอง (Self-contained) ซึ่งผู้สนใจสามารถศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบทั้งหมดได้ อย่างไม่รู้ดี หัวใจของเนื้อหาจะอยู่ที่ "บทเรียนทางคอมพิวเตอร์" หรือที่เรียกกันว่า "คอร์สแวร์" นั้นเอง

ในส่วนแรกอธิบายถึงกระบวนการในการเรียนการสอน (Instructional Process) ทาง คอมพิวเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการในการออกแบบการเรียนการสอนทาง คอมพิวเตอร์ที่ต้องเสียก่อน หลังจากนั้นจะอธิบายถึงความหมายของคอร์สแวร์แต่ละประเภท เนื้อหาการเรียนที่เหมาะสม รูปแบบการเรียนที่เหมาะสม รวมทั้งคำแนะนำสำหรับการออกแบบ คอร์สแวร์แต่ละประเภท

#### 2.4.4. กระบวนการในการเรียนการสอน

นักออกแบบ และ พัฒนาคอร์สแวร์ส่วนใหญ่ไม่ให้ความสำคัญกับการออกแบบกระบวนการเรียนการสอนสำหรับคอร์สแวร์มากนัก โดยนิยมออกแบบคอร์สแวร์ในลักษณะของสื่อนำเสนอแทนการออกแบบในลักษณะคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบ (Interactive Courseware) ซึ่งสื่อนำเสนอในที่นี้หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการนำเสนอเนื้อหา โดยไม่ได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อเท่าใดนัก ในขณะที่คอร์สแวร์เชิงโต้ตอบนั้น จะเน้นการออกแบบที่คำนึงถึงการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับสื่อ เพื่อเป้าหมายสำคัญ อันได้แก่ การเรียนรู้ที่มีความหมาย (meaningful learning) สำหรับตัวผู้เรียนเอง ทั้งนี้เหตุผลส่วนหนึ่งอาจเป็นเพราะนักออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ไม่มากนักที่ทราบว่า ในการออกแบบคอร์สแวร์นั้น จำเป็นที่จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบกระบวนการในการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งการออกแบบขั้นตอนการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ก็คล้ายคลึงกับการออกแบบขั้นตอนการเรียน การสอนในชั้นเรียนนั่นเอง กล่าวคือ จะต้องประกอบไปด้วยขั้นตอนต่างๆ ซึ่งคอยช่วยผู้เรียนแต่ละคนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้มีการกำหนดไว้

กระบวนการในการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับ e-Learning คอร์สแวร์มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาความรู้
2. ขั้นตอนการให้คำแนะนำ
3. ขั้นตอนการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ
4. ขั้นตอนการประเมินผลการเรียนการสอน

##### 1. ขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาความรู้

ในการสอนเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ผู้สอนจะต้องนำเสนอเนื้อหาความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งการนำเสนอเนื้อหาสามารถกระทำได้มากมายหลายลักษณะด้วยกัน ตัวอย่างเช่น ในการนำเสนอเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนสามารถเลือกใช้การนำเสนอในลักษณะของการให้กฎ (สูตร) พร้อมทั้งตัวอย่าง หรือ การใช้ข้อความในการอธิบาย หรืออาจจัดภาพเข้าช่วยในการนำเสนอเนื้อหา เป็นต้น นอกจากนี้ในการสอนทักษะต่างๆ เช่น การใช้กล้องถ่ายภาพ การคูณหรือหารเลขนั้น ผู้สอนอาจใช้วิธีสาธิตพร้อมการบรรยายเพื่อเป็นตัวอย่างให้ผู้เรียนศึกษาละทำตาม ซึ่งต้องยอมรับว่า การให้ตัวอย่างที่ชัดเจนเป็นวิธีการสำคัญวิธีการหนึ่งในการนำเสนอเนื้อหา นอกจากนี้ผู้เรียนมักต้องการตัวอย่างมากกว่าหนึ่งตัวอย่างในการทำความเข้าใจก่อนที่จะสามารถนำกฎหรือทักษะต่างๆ ไปประยุกต์ใช้

##### 2. ขั้นตอนการให้คำแนะนำ

ในขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ผู้เรียนอาจไม่มีการโต้ตอบกับคอร์สแวร์มากนัก เพราะเป็นขั้นตอนที่บทบาทที่บทบาทตกอยู่ที่ผู้สอน (ผู้สอนเป็นศูนย์กลาง) ทั้งนี้เนื่องจากผู้สอนจะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นผู้ที่มีบทบาทในการนำเสนอเนื้อหาในคอร์สแวร์ อย่างไรก็ดี ชั้นการให้คำแนะนำจะเป็นขั้นตอนที่เกิดการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมากขึ้น หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาจากการนำเสนอเนื้อหาในคอร์สแวร์แล้ว ควรออกแบบให้ผู้เรียนปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายใต้การควบคุมของผู้สอน ซึ่งจะเป็นอะไรนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหา ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนอาจต้องตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลความจริงใดๆ ซึ่งเพิ่งจะศึกษา หรือ ประยุกต์กฎและหลักการเพื่อทำกิจกรรมการแก้ปัญหา หรือฝึกปฏิบัติทักษะกระบวนการต่างๆ ก็ได้ ซึ่งในขั้นตอนนี้ ผู้สอน (ในที่นี่ ก็คือคอร์สแวร์) จะมีหน้าที่ตรวจสอบผู้เรียน คอยแก้สิ่งที่ผู้เรียนทำผิด และให้คำแนะนำหรือบอกใบ้แก่ผู้เรียน ตัวอย่างเช่น หากผู้เรียนตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลความจริงใดๆ คลาดเคลื่อน คอร์สแวร์ก็ควรจะบอกคำตอบที่ถูกต้องแก่ผู้เรียน โดยอาจทำด้วยการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่ต้องดูนั้นใหม่ หากผู้เรียนแสดงให้เห็นว่ามีความเข้าใจผิดในแนวคิดใดหรือหลักการใด ในความจริงผู้สอนจะต้องพยายามทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดกับผู้เรียนและแก้ไข สำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ จึงจำเป็นต้องใช้เวลาในการออกแบบให้สามารถจัดหาผลป้อนกลับ ที่มีความละเอียดชัดเจน และตอบสนองต่อปัญหาของผู้เรียนให้มากที่สุด

ในชั้นเรียนการให้คำแนะนำมักจะอยู่ในรูปของผู้สอนถามคำถามแก่ผู้เรียน หากคำถามที่ถามไปผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง ผู้สอนอาจเลือกที่จะบอกเฉลยคำตอบแก่ผู้เรียน หรือพยายามถามคำถามนำเพื่อช่วยให้ผู้เรียนนึกคำตอบที่ถูกต้องให้ออก หากผู้เรียนศึกษาจากตำรา ในตำราก็มักจะมีคำถามหรือกิจกรรมแนะนำซึ่งรวมอยู่ในลักษณะการให้คำแนะนำการเรียน อย่างไรก็ตามวิธีการเรียนด้วยตนเองจากคอร์สแวร์ ซึ่งสามารถจัดหาคำแนะนำการเรียนได้ทันทีเช่นนี้จะได้เปรียบการเรียนในชั้นเรียน ซึ่งการให้ผลป้อนกลับของผู้สอนขึ้นอยู่กับเวลาที่ผู้สอนตรวจงาน

การให้คำแนะนำเป็นขั้นตอนการเรียนการสอนซึ่งสำคัญมาก เพราะถ้าไม่มีผู้เรียนคนใดสามารถเรียนรู้ได้ทั้งหมดหลังจากที่ได้ศึกษาเพียงครั้งเดียว ผู้เรียนมักจะตอบผิดพลาด จึงจำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนรู้ว่าทำผิดและสามารถที่จะแก้ไขข้อผิดพลาดได้ กระบวนการเชิงโต้ตอบ ในลักษณะที่ผู้เรียนพยายามที่จะประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ โดยที่ผู้สอนคอยแก้ไขและให้คำแนะนำและผู้เรียนพยายามทำให้ถูกต้องเสียใหม่ เป็นกระบวนการที่สำคัญมากในการเรียนการสอน แต่มักเป็นขั้นตอนที่ขาดหายไปสำหรับการออกแบบคอร์สแวร์

### 3. ขั้นตอนการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญและความคงทนในการเรียนรู้

กระบวนการในการเรียนการสอนจะสมบูรณ์ได้ ก็ต่อเมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเนื้อหาตามที่ได้กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ โดยที่ผู้เรียนจะต้องสามารถปฏิบัติสิ่งนั้นๆ อย่างรวดเร็วหรือคล่องแคล่วและมีข้อผิดพลาดน้อย หรือไม่มีเลย การที่ผู้เรียนตอบคำถามได้ หรือ ฝึกทักษะได้เพียงครั้งเดียวไม่ได้หมายความว่าเรียนรู้นั้นๆ จะเกิดความคงทน การฝึกฝนซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียน

ขั้นการฝึกฝนนี้เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นสำคัญ แม้ว่าผู้สอนจะทำหน้าที่คอยตรวจสอบผู้เรียนและคอยแก้ไขความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น แต่ขั้นตอนนี้จะมุ่งเน้นที่การฝึกฝนของผู้เรียนโดยที่ผู้สอนจะคอยตรวจสอบและให้คำแนะนำสั้นๆ เท่านั้น

ความชำนาญและความเร็วเป็นสิ่งที่สัมพันธ์กันแต่ก็แตกต่างกัน ความชำนาญไม่ได้หมายถึง แค่การทำได้สิ่งหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว แต่หมายรวมถึงการทำได้โดยไม่ต้องใช้ความพยายามในการคิด เช่น การพูดภาษาฝรั่งเศสได้อย่างชำนาญ จะหมายถึงการใช้คำในภาษาฝรั่งเศสได้อย่างถูกต้องโดยอัตโนมัติ การอ่าน การสะกด การคำนวณเลขคณิต การขับรถ ฯลฯ เป็นทักษะที่ต้องเกิดความชำนาญเสียก่อนจึงจะใช้ประโยชน์ได้อย่างสมบูรณ์

ในขณะเดียวกันบางทักษะการเรียนรู้ก็อาจไม่จำเป็นที่จะต้องเกิดความชำนาญก่อน ตัวอย่างเช่น การทำแล็บเคมี หรือ การเขียนบทความเชิงวิพากษ์ ซึ่งผู้เรียนไม่จำเป็นต้องทำได้อย่างรวดเร็วโดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือ ผู้เรียนก็ไม่จำเป็นต้องตัดสินใจเกี่ยวกับการเริ่มธุรกิจโดยไม่ต้องใช้ความพยายามในการคิดวิเคราะห์ เพราะสิ่งสำคัญได้แก่ การทำสิ่งนั้นให้รอบคอบและตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง อย่างไรก็ตามผู้เรียนจำเป็นต้องจำได้ว่าสิ่งเหล่านี้ต้องทำอย่างไรอยู่ดี การฝึกฝนจึงไม่ได้ช่วยเพิ่มทักษะของผู้เรียนในด้านความเร็ว แต่ในเรื่องความคงทนของความรู้ด้วย

ตัวอย่างการฝึกฝนจนเกิดความชำนาญมีอยู่มากมายในชั้นเรียน เช่น ระดับประถมศึกษา การสอนอ่านนักเรียนระดับประถมศึกษา ผู้สอนจะถามคำถามผู้เรียน หรือให้ผู้เรียนฝึกอ่านข้อความสั้นๆ อยู่ตลอดเวลา ในการสอนคณิตศาสตร์การให้ผู้เรียนทำโจทย์คณิตศาสตร์ในหนังสือแบบฝึกก็เป็นวิธีที่นิยมใช้กัน เพราะแบบฝึกจะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะอย่างต่อเนื่อง แทนการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่หนึ่งดูเพื่อนไม่กี่คนมาผลัดกันไปทำโจทย์หน้าชั้นเรียน อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของหนังสือแบบฝึกก็คือ การตรวจแบบฝึกจะได้กระทำต่อเมื่อผู้สอนพร้อมเท่านั้น ในขณะที่การเรียนจากคอร์สแวร์นั้นผู้เรียนจะสามารถได้รับผลป้อนกลับโดยทันที

#### 4. ขั้นการประเมินผลการเรียนการสอน

คนส่วนใหญ่เมื่อนึกถึงการเรียนการสอนก็จะนึกถึงเพียง 3 ขั้นตอนแรก แต่เราก็ไม่สามารถทราบได้ว่าการที่เราแนะนำเนื้อหา ให้คำแนะนำ และให้ผู้เรียนฝึกฝนแล้ว จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นจริงหรือไม่อย่างไร ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการประเมินผลการเรียนการสอน ซึ่งปรกติก็คือด้วยการใช้วิธีทดสอบ การทดสอบจะทำให้ทราบถึงระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน คุณภาพของการสอน และความจำเป็นในการปรับปรุงการเรียนการสอน ผู้สอนและผู้เรียนส่วนใหญ่มักจะมองเห็นการทดสอบเป็นเสมือนกับวิธีการในการให้เกรดผู้เรียน อย่างไรก็ตามการทดสอบสามารถพิจารณาว่าเป็นวิธีการในการกำหนดทิศทางในการเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนควรจะทำอะไรต่อไป การเรียนการสอนอะไรที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ต่อไป ผู้สอนควรที่จะปรับปรุงการสอนอย่างไร ฯลฯ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการออกแบบคอร์สแวร์ที่จะต้องออกแบบให้เอกสารเป็นเอกสารที่สวจนไวสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญาตเห็นไปไซประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครอบคลุมขั้นตอนของการประเมินผลการเรียนการสอนไว้ด้วย สำหรับ e-Learning ที่สมบูรณ์ นั้น จะเป็นหน้าที่ของระบบบริหารจัดการรายวิชา (CMS) ซึ่งจะเข้ามาช่วยในการทำให้ส่วนของการจัดการกับการประเมินผลเป็นไปด้วยความง่ายและความสะดวกสบาย

สรุปได้ว่า ในการออกแบบเนื้อหาสำหรับ e-Learning คอร์สแวร์นั้น การนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนอย่างเดียวนั้นเป็นสิ่งที่ไม่เพียงพอ ผู้สนใจออกแบบควรที่จะพิจารณาออกแบบให้ครบกระบวนการในการเรียนการสอน กล่าวคือ นอกจากการนำเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนแล้วยังควรที่จะจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตรวจสอบความเข้าใจของตน รวมทั้งโอกาสในการฝึกฝน เพื่อให้เกิดความคงทน ในการเรียนรู้และ/หรือเกิดความชำนาญ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคำถาม แบบฝึกหัด หรือกิจกรรมต่างๆ โดยมีการให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน หากผู้เรียนมีข้อสงสัยหรือมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน

#### 2.4.5 รูปแบบการเรียนการสอนแบบ e-Learning

รูปแบบของการเรียนการสอนสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ

1. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกิจกรรมเสริมสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้านซึ่งติดตั้งระบบปฏิบัติการที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ได้จากที่บ้านหรือจาก ณ ที่ใดๆ ก็ได้ ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตได้
2. การเรียนแบบผสมผสาน ที่นำการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนในชั้นเรียนมาไว้บนเครือข่าย หรือ บนอินเทอร์เน็ต เหมาะสำหรับกรอภิปราย ถกปัญหาเป็นทีม
3. การเรียนแบบห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งมีการจำลองสถานการณ์จริงมาไว้บนเครือข่ายบนอินเทอร์เน็ต พร้อมฟังก์ชันในการผลิตสื่อการสอนด้วยระบบมัลติมีเดียภาพ และ เสียงครบถ้วน รองรับการสื่อสารในชั้นเรียนได้อย่างเต็มที่ นอกจากนั้นยังสามารถจัดการเกี่ยวกับการส่งต่อองค์ความรู้ และการจัดการความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็วมีแหล่งความรู้ที่สามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ สามารถปรับเปลี่ยนระบบการเรียนการสอน และทบทวนการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง โดยแบ่งการเรียนการสอนที่ต้องเรียนในชั้นแบบผสมผสาน (Asynchronous) หากผู้เรียนต้องการทบทวนวิชาความรู้ก็สามารถศึกษาบทเรียนจากการเข้าถึงระบบการเรียนการสอนด้วยตนเองจากที่บ้านหรือสถานที่อื่นๆ ตามความต้องการได้ซึ่งเป็นระบบห้องเรียนเสมือนจริง (Synchronous)

การทำแบบฝึกหัด สามารถผสมผสานบทเรียนในรูปแบบที่สามารถโต้ตอบกัน และ ยังสามารถต่อพ่วงกับอุปกรณ์อื่นๆ เช่น กล้องจุลทรรศน์แบบดิจิทัล กล้องถ่ายรูป หรือเครื่องบันทึกเสียงและถ่ายทอดผ่านระบบเครือข่ายได้ รูปแบบการเรียนการสอนผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีความยืดหยุ่น สามารถผสมผสานกับการประยุกต์ใช้ในระบบการเรียนการสอนทางไกล และระบบการเรียนในชั้นเรียนได้ งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการเอกสาร การเตรียมระบบการพิมพ์ การทำงาน หรือ การวางแผนทางด้านทรัพยากรสารสนเทศ ให้สามารถแบ่งปันการใช้ทรัพยากรได้ ด้วยกระบวนการ และเครื่องมือในการพัฒนาเนื้อหา การจัดทำเว็บไซต์ห้องสัญญาณและความเร็วในการส่งผ่านข้อมูลที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย บทเรียน On-Line หรือการจัดสัมมนาแบบ On-Line ที่ผู้ใช้หรือผู้เรียนอยากจะเรียนรู้ ณ สถานที่ใดๆ ไม่จำกัดเวลาก็สามารถทำได้

การจัดการเรียนการสอนที่ไม่ต้องใช้ห้องเรียน หรือ อาจจะเรียกได้ว่าเป็นห้องเรียนของโลก อยู่ที่ใดก็สามารถเรียนรู้ได้ เพียงแต่มีคอมพิวเตอร์เชื่อมกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีเบราว์เซอร์ ก็สามารถเข้าถึงบทเรียน สามารถเรียนรู้งาน เรียนทบทวน หรือถกประเด็นที่เรียนผ่านทางออนไลน์ได้อย่างไม่มีปัญหา เราสามารถเรียนหนังสือกับชุดวิชา หรือ แหล่งความรู้ที่เปิดตลอด 24 ชั่วโมง โดยไม่มีวันหยุด และเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ดีมากสำหรับผู้ที่ไม่มีเวลา หรือ ช่วงเวลาทำงานไม่ตรงกับคนอื่น

#### 2.4.6 ลักษณะสำคัญของ e-Learning

e-Learning ที่ดีควรจะประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. Anywhere , Anytime หมายถึง e-Learning ควรต้องช่วยขยายโอกาสในการเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จริง ในที่นี้หมายรวมถึงการที่ผู้เรียนสามารถเรียกดูเนื้อหาตามความสะดวกของผู้เรียน ยกตัวอย่างเช่น ในประเทศไทย ควรมีการใช้เทคโนโลยีการนำเสนอเนื้อหาที่สามารถเรียกดูได้ทั้งขณะที่ออนไลน์ (เครื่องมีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย) และในขณะที่ออฟไลน์ (เครื่องไม่มีการต่อเชื่อมกับเครือข่าย)

2. Multimedia หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ประโยชน์จากสื่อประสม เพื่อช่วยในการประมวลผลสารสนเทศของผู้เรียน เพื่อให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

3. Non-linear หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาตามความต้องการโดย e-Learning จะต้องจัดการเชื่อมโยงที่ยืดหยุ่นแก่ผู้เรียน

4. Interaction หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการเปิดโอกาส ให้ผู้เรียน ได้ตอบ (มีปฏิสัมพันธ์) กับเนื้อหาหรือกับผู้อื่นได้ กล่าวคือ

1. e-Learning ควรต้องมีการออกแบบกิจกรรม ซึ่งผู้เรียน สามารถโต้ตอบกับเนื้อหา รวมทั้งมีการจัดเตรียมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจด้วยตนเองได้

2. e-Learning ควรต้องมีการจัดหาเครื่องมือในการให้ช่องทางแก่ผู้เรียนในการติดต่อสื่อสารเพื่อการปรึกษา อภิปราย ชักถาม แสดงความคิดเห็นกับผู้สอน วิทยากร ผู้

เอกสารเชี่ยวชาญ หรือเพื่อนๆ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Immediate Response หมายถึง e-Learning ควรต้องมีการออกแบบให้มีการทดสอบ การวัดผล ซึ่งให้ผลป้อนกลับโดยทันทีแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะของแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) หรือแบบทดสอบหลังเรียน (posttest) ก็ตาม

#### 2.4.7 แนวคิดเกี่ยวกับ e-Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง(2545) ได้กล่าวถึงแนวคิดเกี่ยวกับ e-Learning ไว้ว่า อันที่จริง e-Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะทางไกล (Distance Learning) เพื่อลดปัญหาในด้านต้นทุน การเรียนการสอนและการอบรม โดยผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาจาก e-Learning คอร์สแวร์ (Courseware) ซึ่งหมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ เน้นข้อความ เน้นสื่อประสมอย่างง่าย และเน้นความเป็นมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบ โดยเนื้อหาของ e-Learning Courseware จะมีการแบ่งไว้เป็นหน่วยๆ (module) เมื่อศึกษาด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนมีหน้าที่ในการ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมทั้งการสอบถามปัญหาต่างๆ กับเพื่อนๆ ร่วมชั้นออนไลน์ หลังจากนั้นผู้สอนอาจนัดหมายผู้เรียนมาพบ (ในชั้นเรียน หรือในลักษณะออนไลน์ก็ได้) แต่ไม่ใช่เพื่อการสอนเสริมแบบการเรียนรู้ทางไกลในลักษณะเดิมเป็นหลัก หากผู้สอนสามารถใช้เวลาในการทำให้เป็นเวลาแห่งคุณภาพ (Quality Time) ได้แก่ เพื่อการเน้นย้ำประเด็นสำคัญๆ ที่ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมักจะมีปัญหา เพื่อทำการกรณีศึกษา (case) เพื่อการถามปัญหาหรือตอบปัญหาที่ผู้เรียนพบจากการที่ได้ศึกษาด้วยตนเองแล้วจาก e-Learning ก่อนที่จะมาเข้าชั้นเรียนนั่นเองในลักษณะนี้ e-Learning จึงอาจเป็นเสมือนแหล่งความรู้ (Information Resource) ให้ผู้เรียนเปลี่ยนข้อมูล (Data) ที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ให้กลายเป็นสารสนเทศ (Information) ซึ่งมีความหมายต่อการเรียนรู้ของตนเอง อย่างไรก็ตามการเรียนรู้ในลักษณะ e-Learning ก็สามารถนำมาปรับใช้กับการเรียนในลักษณะปรกติได้หากนำมาใช้อย่างถูกวิธี ผู้สอนก็ไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการสอนในลักษณะบรรยาย (lecture) เป็นส่วนใหญ่อีกต่อไปและสามารถใช้เวลาในห้องเรียนให้มีประโยชน์สูงสุด เพราะ e-Learning สามารถนำมาใช้แทนที่ หรือเสริมในส่วนของ การบรรยายได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อหาการเรียนซึ่งเน้นการท่องจำ (Verbal Information) และทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) จะขอยกตัวอย่างวิชาเทคโนโลยีและการศึกษาร่วมสมัยที่ผู้เขียนสอนอยู่เพื่อให้เกิดความชัดเจน เช่น ในคาบแรกของการสอน ผู้เขียนจำเป็นต้องสอนเนื้อหาให้ครอบคลุมทั้งความหมายของคำว่าเทคโนโลยี การศึกษาที่แท้จริงอย่างชัดเจนแล้ว ผู้เรียนจำเป็นที่จะต้องใช้เวลาในการสร้างความหมายตามความคิดของผู้เรียนเอง (Conceptualize) ซึ่งการได้มาซึ่งความคิดของตนเองนั้นเป็นไปไม่ได้เลยที่จะเกิดจากวิธีการสอนแบบบรรยายทั้งหมดในขณะเดียวกันหากผู้สอนใช้เวลาไปกับวิธีการสอนในลักษณะใหม่ที่

เอกลทำให้ผู้เรียนพยายามสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับคอนเซ็ปต์นั้นๆด้วยตนเองให้ขึ้นไป การทำกิจกรรมการคำนวณ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดี่ยว และ/หรือกิจกรรมกลุ่ม หรือการให้ผู้เรียนสรุปความจากเอกสาร หรือการเชิญวิทยากรมาบรรยายเพิ่มเติมและสรุปประเด็น เป็นต้น ในกรณีนี้ผู้สอนก็จะเกิดปัญหาในการสอนไม่มั่นใจให้ครบตามหัวข้อในคาบนั้น e-Learning จึงช่วยผู้สอนในการสอนเนื้อหาที่ไม่ต้องการการอธิบายเพิ่มเติมมากนัก เช่นในที่นี้ ได้แก่ พัฒนาการของเทคโนโลยีทางการศึกษา และช่วยทบทวนในเนื้อหาที่ไม่สามารถลงรายละเอียดได้ ดังนั้น e-Learning ที่ออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์แทน นอกจากนี้ผู้สอนอาจใช้เวลาที่ไม่ต้องสอนในชั้นเรียน เพื่อให้ประโยชน์ในการทำงานวิชาการด้านอื่นๆ แทน เช่น การวิจัย หรือ การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนสนใจ เป็นต้น

#### 2.4.8 ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบ e-Learning

ประโยชน์ของ e-Learning มีอยู่ด้วยกันหลายประการดังต่อไปนี้

1. ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น งานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนเนื้อหาการเรียน ซึ่งถูกถ่ายทอดผ่านทางมัลติมีเดีย สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นหากจะเปรียบเทียบ e-Learning กับการสอนที่เน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk ซึ่งผู้สอนในปัจจุบันยังคงใช้กันอยู่นั้น e-Learning ที่ได้รับการออกแบบ และ ผลิตมาอย่างมีระบบจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า นอกจากนี้ในด้านของประสิทธิภาพการเรียน อันเกิดจากสื่อแล้ว ในด้านของระบบ e-Learning ยังมีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของพฤติกรรมกรเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา

2. e-Learning มีการใช้เทคโนโลยี Hypermedia ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงของข้อมูลไม่ว่าจะเป็นในรูปของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวข้องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะ Non-Linear เพื่อความสะดวกในการเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้ ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้ Hypermedia iva Hypermedia สามารถใช้เป็นวิธีการนำเสนอความรู้สำหรับสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพได้ ทั้งนี้เนื่องจากการที่ Hypermedia นี้สามารถนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของกรอบความคิดแบบใยแมงมุม (Web Framework) ซึ่งเป็นกรอบความคิดที่เชื่อว่าจะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน กับวิธีที่มนุษย์จัดระบบความคิดภายในจิตใจ ดังนั้น ผู้เรียนที่เรียนจาก e-Learning จะสามารถควบคุมการเรียนของตนได้และย่อมจะได้รับความรู้และมีการจดจำได้ดีขึ้น

3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) ผู้เรียนสามารถที่จะควบคุมการเรียนของตนในด้านของลำดับการเรียน (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเฉพาะเนื้อหาส่วนที่ต้องการทบทวนโดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งในลักษณะนี้ ถือเป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียนในการควบคุมการ

เรียนของตน (Learner Control) การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เชื้อให้เกิดการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการโต้ตอบกับเนื้อหา การโต้ตอบกับครูผู้สอนและกับเพื่อน เชื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือ การจำลอง เป็นต้น การเรียนการสอนที่ดีที่สุด ก็คือ การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้การโต้ตอบกับผู้สอน หรือ กับผู้เรียนอื่นๆ ได้มากที่สุด เพราะการเรียนลักษณะนี้ผู้สอนสามารถตอบสนองความต้องการปัญหาและคำถามต่างๆ ของผู้เรียนได้ทันที เป็นการได้รับผลป้อนกลับในลักษณะเวลาเดียวกัน (Synchronous) เช่น การสนทนา (Chat) หรือ การออกอากาศสด (Live Broadcast) และในลักษณะต่างเวลากัน (Asynchronous) เช่น การทิ้งข้อความไว้บนเว็บบอร์ด (Web Board)

5. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ เนื้อหามีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันท่วงที เพราะ การที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความ อิเล็กทรอนิกส์ (E-test) สามารถปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกและรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

6. เป็นรูปแบบการเรียนที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียนในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนในลักษณะ e-Learning จะไม่มีข้อจำกัดในด้านการที่จะต้องเดินทางมาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่งและสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น e-Learning ยังสามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนในลักษณะตลอดชีวิต (LifeLong Learning) ได้ด้วย และยิ่งไปกว่านั้น เราสามารถนำ e-Learning ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนที่ขาดโอกาสในการศึกษาในระดับอุดมศึกษา ได้เป็นอย่างดี ซึ่งจากงานวิจัยในประเทศไทย พบว่า ยังมีผู้เรียนที่ขาดโอกาสในการศึกษา ชั้นอุดมศึกษาอันเนื่องมาจากข้อจำกัดของสถาบันการศึกษา ที่จำกัดจำนวนในการรับผู้เรียนอยู่อีกเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในอีกทศวรรษข้างหน้า ซึ่งการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนจำนวนที่มากขึ้น โดยมีค่าใช้จ่ายเท่าเดิม ก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆ

#### 2.4.9 บริบทที่เกี่ยวกับ e-Learning

ถนอมพร เลหาจรัสแสง(2545) ได้กล่าวถึงบริบทที่เกี่ยวข้องกับ e-Learning ใน 3 มิติด้วยกันได้แก่มิติที่เกี่ยวกับการนำเสนอเนื้อหา (Media Presentation) มิติที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการอบรม(Functionality) และสุดท้ายมิติที่เกี่ยวกับผู้เรียน (Learners) มิติการนำเสนอเนื้อหา

สำหรับ e-Learning แล้วการถ่ายทอดเนื้อหาสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะด้วยกันคือ

##### 1. ระดับเน้นข้อความออนไลน์ (Text Online)

หมายถึง เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของข้อความเป็นหลัก e-Learning ในลักษณะนี้จะเหมือนกับการสอนบนเว็บ (WBI) ที่เน้นเนื้อหาที่เป็นข้อความ เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลัก ซึ่งมีข้อดีก็คือการประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการผลิตเนื้อหาและบริหารจัดการรายวิชา โดยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาสามารถผลิตได้ด้วยตนเอง

2. ระดับรายวิชาออนไลน์เชิงโต้ตอบและประหยัด(Low Cost Interactive Online Course)

หมายถึง เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของตัวอักษร ภาพ เสียง และวีดิทัศน์ ที่ผลิตขึ้นมาอย่างง่าย ๆ ประกอบการเรียนการสอน e-Learning ในระดับหนึ่งและสองนี้ ควรจะต้องมีการพัฒนา CMS ที่ดี เพื่อช่วยผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการสร้างและปรับเนื้อหาให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกด้วยตนเอง

3. ระดับรายวิชาออนไลน์คุณภาพสูง (High Quality Online Course)

หมายถึง เนื้อหาของ e-Learning ในระดับนี้จะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียที่มีลักษณะมืออาชีพ กล่าวคือ การผลิตต้องใช้ทีมงานในการผลิตที่ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา (content experts) ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบการสอน (instructional designers) และผู้เชี่ยวชาญการผลิตมัลติมีเดีย (multi-media experts) ซึ่งหมายรวมถึงโปรแกรมเมอร์ (programmers) นักออกแบบกราฟิก (graphic designers) และ/หรือ ผู้เชี่ยวชาญในการผลิตแอนิเมชัน (animation experts) e-Learning ในลักษณะนี้จะต้องมีการใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับทั้งในการผลิตและเรียกดูเนื้อหาด้วย ตัวอย่างโปรแกรมในการผลิต เช่น Macromedia Flash และตัวอย่างโปรแกรมเรียกดูเนื้อหา เช่น โปรแกรม Flash Player และโปรแกรม Real Player Plus เป็นต้น

มิติการนำไปใช้ในการเรียนการสอน/การอบรม

การนำ e-Learning ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนสามารถทำได้ 3 ลักษณะดังนี้

1. สื่อเสริม (Supplementary)

หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะสื่อเสริม กล่าวคือ นอกจากเนื้อหาที่ปรากฏในลักษณะ e-Learning แล้วผู้เรียนยังสามารถศึกษาเนื้อหาเดียวกันนี้ในลักษณะอื่นๆ เช่น จากเอกสาร(ซีดี)ประกอบการสอนจากวีดิทัศน์ (Videotape) ฯลฯ การใช้ e-Learning ในลักษณะนี้เท่ากับว่า ผู้สอนเพียงต้องการจัดหาทางเลือกใหม่อีกทางหนึ่งสำหรับผู้เรียนในการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อให้ประสบการณ์พิเศษเพิ่มเติมแก่ผู้เรียนเท่านั้น

2. สื่อเติม (Complementary)

หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะเพิ่มเติมจากวิธีการสอนในลักษณะอื่นๆ เช่น นอกจากการบรรยายในห้องเรียนแล้ว ผู้สอนยังออกแบบให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมจาก e-Learning ในความคิดของผู้เขียนแล้ว ในประเทศหากสถาบันใดต้องการที่จะลงทุนในการนำ e-Learning ไปใช้กับการเรียนการสอนตามปกติ (ที่ไม่ใช่ทางไกล) แล้วอย่างน้อยควรตั้งวัตถุประสงค์ ในลักษณะของสื่อเติม (Complementary) มากกว่าแค่เป็นสื่อเสริม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตาเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Supplementary) เช่น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจาก e-Learning เพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในบ้านเรา ซึ่งยังต้องการคำแนะนำจากครูผู้สอน รวมทั้งการที่ผู้เรียนส่วนใหญ่ยังขาดการปลูกฝังให้มีความใฝ่รู้โดยธรรมชาติ

### 3. สื่อหลัก (Comprehensive Replacement)

หมายถึงการนำ e-Learning ไปใช้ในลักษณะแทนที่การบรรยายในห้องเรียน ผู้เรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาทั้งหมดออนไลน์ ในปัจจุบัน e-Learning ส่วนใหญ่ในต่างประเทศจะได้รับการพัฒนาขึ้น เพื่อวัตถุประสงค์ในการใช้เป็นตัวหลักแทนครูในการสอนทางไกล ด้วยแนวคิดที่ว่ามัลติมีเดียที่นำเสนอทาง e-Learning สามารถช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาได้ใกล้เคียงกับการสอนจริงของครูผู้สอนโดยสมบูรณ์ได้

มิติเกี่ยวกับผู้เรียน

e-Learning เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเพื่อตอบสนองการเรียนใน 2 ลักษณะได้แก่

#### 1. ผู้เรียนปรกติ (Resident Students)

หมายถึง ผู้เรียนที่เดินทางมาเรียนในสถานที่และเวลาเดียวกัน ซึ่งส่วนใหญ่ผู้เรียนมักจะพักอาศัยอยู่ไม่ไกลเกินไปจากสถานที่ ซึ่งตกลงกันไว้ในวันที่จะมาเรียนร่วมกัน จะเรียกว่า ผู้เรียนปรกติ (resident Students) ในการประยุกต์ใช้ e-Learning กับผู้เรียนปรกติ จะต้องพิจารณาให้มากในเรื่องของการออกแบบเนื้อหาการสอน ให้มีความน่าสนใจเพียงพอที่จะดึงดูดความสนใจผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนประเภทนี้มีทางเลือกอื่นๆ ในด้านของสื่อการสอนหรือติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู นอกจากนี้ยังควรพิจารณาให้เหมาะสมในด้านของระดับการนำไปใช้ เนื่องจากหากใช้ในลักษณะสื่อเสริมเท่านั้น ผู้เรียนก็สามารถที่จะพิจารณาเลือกศึกษาเนื้อหาเดียวกันโดยการใช้สื่ออื่นๆ ได้

#### 2. ผู้เรียนทางไกล (Distant Learners)

หมายถึง ผู้เรียนที่สามารถเรียนจากสถานที่ซึ่งต่างกันรวมทั้งในเวลาที่แตกต่างกันได้ด้วย (Anywhere , Anytime) ดังนั้นผู้เรียนจะมีอิสระหรือความยืดหยุ่นในด้านของสถานที่และเวลา การเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการศึกษามากกว่าผู้เรียนปรกติ แต่ในขณะเดียวกัน ผู้เรียนทางไกลก็มักจะมีข้อจำกัดในด้านของทางเลือกที่จำกัดของวิธีการเรียนการสอนหรือโอกาสในการติดต่อสื่อสารกับเพื่อนหรือครู ดังนั้นการประยุกต์ใช้ e-Learning กับผู้เรียนทางไกลนั้น การออกแบบการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ให้น่าสนใจยังมีความสำคัญเช่นกัน (แต่อาจไม่มากเท่ากับการออกแบบสำหรับผู้เรียนปรกติ) อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญ ได้แก่ ความสมบูรณ์ (self-contained) ของตัวสื่อการเรียนการสอน เนื่องจากข้อจำกัดทางด้านการติดต่อสื่อสารกับผู้สอน วิทยาการผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคหรือเพื่อนร่วมชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.10 ข้อได้เปรียบของ e-Learning

1. e-Learning ช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพราะการถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางมัลติมีเดีย สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนจากสื่อข้อความเพียงอย่างเดียว หรือจากการสอนภายในห้องเรียนของผู้สอนซึ่งเน้นการบรรยายในลักษณะ Chalk and Talk โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ e-Learning ที่ได้รับการออกแบบและผลิตมาอย่างมีระบบ จะช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าในเวลาที่เร็วกว่า

2. e-Learning ช่วยทำให้ผู้สอน สามารถตรวจสอบ ความก้าวหน้าพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียนได้อย่างละเอียดและตลอดเวลา เนื่องจาก e-Learning มีการจัดหาเครื่องมือ (Course Management Tool) ที่สามารถทำให้ผู้สอนติดตามการเรียนของผู้เรียนได้

3. e-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ เนื่องจากการนำเอาเทคโนโลยี Hypermedia มาประยุกต์ใช้ซึ่งมีลักษณะการเชื่อมโยงข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง เสียง กราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ที่เกี่ยวเนื่องกันเข้าไว้ด้วยกันในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้น (Non-Linear) ทำให้ Hypermedia สามารถนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบไฮแมงมุมได้ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงข้อมูลใดก่อนหรือหลังก็ได้ โดยไม่ต้องเรียงตามลำดับและเกิดความสะดวกรวดในการเข้าถึงของผู้เรียนอีกด้วย

4. e-Learning ช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตน (Self-paced Learning) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบของ Hypermedia เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้อัตโนมัติในด้านของลำดับการเรียนรู้ได้ (Sequence) ตามพื้นฐานความรู้ ความถนัดและความสนใจของตนนอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเลือกเรียนเนื้อหาเฉพาะบางส่วนที่ต้องการทบทวนได้โดยไม่ต้องเรียนในส่วนที่เข้าใจแล้ว ซึ่งถือว่าผู้เรียนได้รับอิสระในการควบคุมการเรียนของตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจังหวะของตนเอง

5. e-Learning ช่วยทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอน และกับเพื่อนๆ ได้เนื่องจาก e-Learning มีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น Chat Room , Web Board , E-mail เป็นต้น ที่เอื้อต่อการโต้ตอบ (Interaction) ที่หลากหลาย นอกจากนี้ e-Learning ที่ออกแบบมาเป็นอย่างดีจะเอื้อให้เกิดประสิทธิภาพ เช่น การออกแบบเนื้อหาในลักษณะเกม หรือการจำลอง เป็นต้น

6. e-Learning ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ รวมทั้งเนื้อหาที่มีความทันสมัย และตอบสนองต่อเรื่องราวต่างๆ ในปัจจุบันได้อย่างทันที เพราะการที่เนื้อหาการเรียนอยู่ในรูปของข้อความอิเล็กทรอนิกส์ (E-text) ซึ่งได้แก่ข้อความ ซึ่งได้รับการจัดเก็บประมวลผลนำเสนอ และเผยแพร่ทางคอมพิวเตอร์ทำให้มีข้อได้เปรียบสื่ออื่นๆ หลายประการ โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างยิ่ง ในด้านของความสามารถในการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศ ให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา การเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการด้วยความสะดวกรวดเร็ว และความคงทนของข้อมูล

7. e-Learning ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่สามารถจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน ในวงกว้างขึ้น เพราะผู้เรียนใช้การเรียนรู้ลักษณะ e-Learning จะไม่มีข้อจำกัดในด้านการเดินทาง มาศึกษาในเวลาใดเวลาหนึ่ง และสถานที่ใดสถานที่หนึ่ง ดังนั้น e-Learning จึงสามารถนำไป ใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) ได้ และยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถ นำ e-Learning ไปใช้เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ขาดโอกาสทางการศึกษาในระดับอุดมศึกษาได้ เป็นอย่างดี

8. e-Learning ทำให้สามารถลดต้นทุนในการจัดการศึกษานั้นๆได้ ในกรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนที่มีจำนวนมาก และเปิดกว้างให้สถาบันอื่นๆ หรือบุคคลทั่วไป เข้ามาใช้ e-Learning ได้ ซึ่งจะพบว่าเมื่อต้นทุนการผลิต e-Learning เท่าเดิมแต่ปริมาณผู้เรียนมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น หรือขยายวงกว้างการใช้ออกไปก็เท่ากับเป็นการลดต้นทุนทางการศึกษานั้นเอง

#### 2.4.11 แนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับ e-Learning

โปรดปราน พิตรสาร(2545) ได้กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาการเรียนการสอนสำหรับ e-Learning ไว้ว่า การพัฒนาการเรียนการสอนได้มีแนวความคิดหลากหลายรูปแบบมาก อย่างไรก็ตามเมื่อผนวกความคิดเหล่านั้นเข้าด้วยกัน จะพบว่าการออกแบบบทเรียนที่ดีนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการวิเคราะห์ผู้เรียน เนื้อหาวิชา และอื่นๆ เราต้องทราบว่าผู้เรียนเป็นใคร มีความรู้พื้นฐานมากน้อยเพียงใด เพราะผลจากการวิเคราะห์จะกระทบขั้นตอนอื่นๆ เป็นต้นว่าการเขียนวัตถุประสงค์ จะต้องเขียนได้อย่างชัดเจน และสามารถประเมินผลได้ตรงตามเป้าหมาย ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว จุดมุ่งหมายจะเป็นหัวใจของการเรียนการสอน รวมไปถึงการประเมินผล

วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนมีทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป ( General Objectives ) และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ( Behavioral Objectives ) วัตถุประสงค์ทั่วไปอย่างกว้างๆ ว่า ผู้เรียนควรจะรู้อะไรบ้าง นำไปประยุกต์ได้อย่างไร ส่วนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะชี้เฉพาะเจาะจงอย่างชัดเจนว่า เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้วจะต้องสามารถวัดพฤติกรรมได้ในรูปของความสามารถ เช่น อธิบายการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ นอกจากนั้น ภายใต้เงื่อนไขหนึ่งๆ ผู้เรียนควรจะต้องแสดงพฤติกรรมที่คาดหวังได้ เช่น ถ้าเกิดเหตุการณ์ mouse ใช้งานไม่ได้ จะทำการบันทึกข้อมูลได้อย่างไร และส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม คือการกำหนดกฎเกณฑ์ขั้นต่ำสำหรับผู้เรียนว่า ผู้เรียนจะต้องได้คะแนนอย่างต่ำเท่าไรจึงจะถือว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์แล้ว เช่น สามารถตอบคำถามเรื่องคอมพิวเตอร์พื้นฐานได้ถูก

เอกต้อง 80% กสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำบทเรียนเป็นขั้นตอนถัดไปในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งควรจะเริ่มต้นที่การ  
 ได้รับความสนใจ และจบที่การสรุปผล และผลิตบทเรียน ออกมาตามที่ได้วางแผนไว้ จากนั้นเรา  
 จะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้ประเมินผลไว้ตั้งแต่ต้น  
 แล้วว่าผู้เรียนควรจะต้องเป็นใคร บทเรียนจะต้องถูกประเมินผลเพื่อย้อนกลับไปยังขั้นตอนเบื้องต้น  
 ต้น ว่าบทเรียนนี้ที่ประสิทธิภาพหรือไม่ อย่างไร เพื่อทำการพัฒนาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้นไป

หลังจากที่ได้วางกรอบการพัฒนาหลักสูตรที่จะเป็นตัวบทเรียน (Course-ware)  
 สำหรับ e-Learning เรียบร้อยแล้ว เราจะก้าวสู่ขั้นตอน การออกแบบบทเรียนอย่างจริงจัง ขั้น  
 ตอนนี้เป็นขั้นตอนนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ดังได้กล่าวไว้ อันได้แก่ วัตถุประสงค์  
 บทเรียน เนื้อหา รวมถึงแบบทดสอบและอื่นๆ โดยเขียนการดำเนินเรื่องเป็น Storyboard เป็น  
 เรื่องราวของบทเรียนตั้งแต่เฟรมแรกคือบทนำเรื่องจนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบ  
 ด้วยข้อความ ภาพ คำถามคำตอบ และรายละเอียดอื่นๆ ในกระบวนการเรียนการสอน จาก  
 การดำเนินเรื่องจะนำ Storyboard มาพัฒนาเป็นบทเรียนสำหรับ e-Learning จริงๆ

การดำเนินเรื่องนี้จะเริ่มตั้งแต่การออกแบบหน้าจอหรือ Screen Design หน้าจอภาพมี  
 ความสำคัญมาก เพราะเป็นตัวติดต่อกับผู้เรียนโดยตรง ผู้เรียนจะประทับใจเริ่มแรกก็ตรงหน้า  
 จอนี้แหละ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ความละเอียดในการแสดงผลของจอภาพ การเลือกใช้สีพื้น  
 หลัง สีและขนาดตัวอักษร วิธีการโต้ตอบกับผู้เรียน ความสะดวกในการใช้งาน และความรวดเร็ว  
 ในการนำเสนอภาพ เป็นต้น เมื่อผู้เรียนประทับใจตั้งแต่แรก บทเรียนจะน่าติดตาม ส่งผลให้  
 ตัวบทเรียนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ส่วนของการแสดงผลเรียน (Instructional Display) ควร  
 ประกอบด้วย ส่วนทิวทัศน์บทเรียน (Orientation) เช่น กวาร์นำเสนอชื่อเรื่องนอกจากนั้น ยังต้องมี  
 ส่วนที่ผู้เรียน จะต้องเรียนก็คือ เนื้อหาที่ตนเองส่วนของการโต้ตอบจากผู้เรียน(Student  
 Response) ก็นับว่าจำเป็นเพราะบางครั้ง เราก็ต้องการคำตอบคำถามจากผู้เรียน ส่วนสุดท้าย  
 คือส่วนของทางเลือกสำหรับผู้เรียน (Student Options) เพื่อให้พวกเขาเลือกจะไปหน้าถัดไป  
 หรือย้อนกลับ หรือจะหยุดบทเรียนไว้เพียงแค่นั้น

มาตรฐานของบทเรียนมีความสำคัญยิ่ง ตั้งแต่การออกแบบหน้าจอไปจนถึงการเลือกใช้  
 สีและตัวอักษร หลักการโดยทั่วไปคือ ใช้สีสื่อความหมายเดียวกันตลอด ใช้พื้นหลังโทนอ่อน  
 เช่นสีเทาอ่อน ใช้สีตัดกันระหว่างพื้นหลังกับตัวหนังสือ ไม่ควรใช้สีเกิดสีสีในแต่ละหน้าจอ ยก  
 เว้นกราฟฟิกส์ ไม่ควรใช้สีร้อน หลีกเลี่ยงการใช้สีสะท้อนแสง สำหรับมาตรฐานการออกแบบ  
 หน้าจอควรมีเอกลักษณ์เดียวกันและสอดคล้องกันตลอดทั้งโมดูล นั่นคือการใช้ เท็มเพลท  
 (Template) เดียวตั้งแต่ต้นจนจบ

การออกแบบการปฏิสัมพันธ์(Interactivity Design) มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาคือ เนื้อหา  
 ผู้เรียน และคอมพิวเตอร์ การปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากคอมพิวเตอร์ (Computer Generated  
 Interactions) เป็นส่วนที่เกิดจากธรรมชาติ และความสามารถของ CourseWare ที่เราสร้าง  
 เอกสารต้นแบบเอกสารที่ส่งมอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาก็เท่านั้น เมื่อนักผู้เข้าเรียนไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่นการสร้างปุ่มเพื่อใช้เมาส์คลิก การสร้างปุ่มเพื่อให้เมาส์ลากผ่าน หรือการป้อนข้อความในลักษณะของคำถามอัตโนมัติ การออกแบบในส่วนนี้จึงเป็นการพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ในลักษณะต่างๆ ในบทเรียนหนึ่งๆ ควรสร้างสรรค์ให้มีกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อลดความเบื่อหน่าย ส่วนการปฏิสัมพันธ์ที่เกิดจากผู้เรียน (Learner Initiated Interactions) เป็นขั้นสูงเกิดจากการร้องขอของผู้เรียน เช่น คำถามของผู้เรียนเพื่อให้บทเรียนแสดงเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง การออกแบบบทเรียนในระดับนี้ต้องวินิจฉัย ความต้องการของผู้เรียนอย่างละเอียด การปฏิสัมพันธ์ส่วนสุดท้ายคือ ทางเลือกเพื่อช่วยเหลือ หรือ Help Options แบ่งออกเป็น 4 รูปแบบคือ รายการช่วยเหลือที่ให้ข้อมูลที่คงที่ (Fixed Format Help) รายการช่วยเหลือที่สัมพันธ์กับข้อมูล (Context Sensitive Help) รายการช่วยเหลือทันที (Prompt Help) และรายการช่วยเหลือที่ตอบคำถามระดับลึก (Query-in-dept Help) เป็นรายการช่วยเหลือที่อยู่ในฐานข้อมูล

การออกแบบคำถาม (Design of Question) เป็นได้ทั้งทดสอบก่อนบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน และแบบทดสอบหลังบทเรียน แบบทดสอบส่วนใหญ่ที่ใช้จะเป็นแบบเลือกตอบ แต่แบบอื่นๆก็มี เช่น ถูก-ผิด จับคู่ การมีแบบทดสอบหลายชนิดจะกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามแบบทดสอบจนจบ บทเรียนการจัดการกับคำถามเป็นการจัดการกับผลลัพธ์ที่ได้จากการที่ผู้เรียนตอบคำถาม ได้แก่ การคิดคะแนน และการบันทึกผลคะแนน ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องคิดอย่างรอบคอบว่าจะคิดคะแนนอย่างไร ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ เพียงครั้งเดียวหรือหลายครั้ง การแจ้งผลคะแนนควรใช้เสียงแสดงความยินดีเมื่อผู้เรียนตอบถูก แต่ไม่ควรใช้เสียงเชิงตำหนิถ้าผู้เรียนตอบผิด สำหรับการบันทึกผลคะแนนต้องออกแบบให้สัมพันธ์กับการคิดคะแนน และมีการรายงานผลลัพธ์ขั้นสุดท้ายหลังจากจบบทเรียน โดยอาจมีสถิติเทียบกับผู้เรียนคนอื่นๆ

การรับผลสะท้อนกลับ (Feedback) มีจุดประสงค์หลักคือเพื่อตรวจสอบและปรับให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งยังกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้ติดตามบทเรียน Feedback ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญคือ ตรวจสอบว่าเข้าใจเนื้อหาหรือไม่ ถ้าหากว่าเนื้อหานั้นๆ ผู้เรียนไม่เข้าใจ ต้องมีการปรับปรุง นั่นคือการ Adjust

กิจกรรมการเรียนการสอน (Learning Activity) หมายถึงการกระทำใดๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างบทเรียน ลักษณะของกิจกรรมที่ดีจะต้องสามารถทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมตลอดบทเรียน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหาสาระของบทเรียน เหมาะสมกับระยะเวลา ไม่มากหรือน้อยจนเกินไป แสดงขั้นตอนการเรียนรู้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม กิจกรรมควรส่งเสริมด้านทักษะด้วย แทนที่จะเป็นความรู้ความสามารถเพียงด้านเดียว

การสรุปจะเป็นขั้นตอนที่อธิบายอย่างย่อ มีการรวบรวมความคิด และสิ่งสำคัญไว้ เพื่อรวบรวมประเด็นหลักของเนื้อหา ถ้าเป็นสิ่งที่สำคัญมากๆควรมีการติกรอบและใช้สีที่เน้น การสรุปควรทำทุกครั้งเมื่อจบสิ้นเนื้อหา ก่อนเข้าสู่กิจกรรมอย่างอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบบทเรียนขั้นตอนสุดท้ายคือ การออกแบบเอกสารประกอบบทเรียน และการยอมรับบทเรียน คู่มือการใช้งานและคู่มือการติดตั้งเป็นสิ่งจำเป็นที่จะขาดไม่ได้ เมื่อเราได้ออกแบบทุกอย่างและทำตาม Storyboard ที่วางไว้ เราจะได้บทเรียนที่ดีที่สุดหนึ่งเป็นต้นแบบสำหรับ e-Learning เราลองวางบทเรียนชุดนี้ผ่านทางอินเทอร์เน็ตแล้วลองประเมินผลดูว่าผู้เรียนได้อะไรจาก e-Learning นี้บ้าง

เครื่องมือที่เราสามารถเลือกนำมาสนับสนุน e-Learning เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์และสอดคล้องกับองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้นได้แก่

1. e-book หนังสือหรือเอกสารในรูปแบบสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะการแสดงผลจะเป็นโครงสร้างตามลำดับชั้น ( Hierarchy Structure ) ซึ่งจะมีรายชื่อหนังสือ ผู้แต่ง และเนื้อหาสรุป เมื่อคลิกเลือกรายการที่ต้องการ จะเห็นรายละเอียดแต่ละบทเป็นระดับต่อไป จากนั้นสามารถเลือกเข้าไปอ่านรายละเอียดในแต่ละบทที่สนใจได้ นอกจากนี้ใน e-book ยังยอมให้ใช้การค้นหา ( Search ) เพื่อเรียกดูข้อมูลเหมือนกับการเปิดหาจากสารบัญหรือดัชนี

2. e-test แบบประเมินผล หรือ การทดสอบแบบ Online ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่จะทำในการประเมินผล ทำให้ผู้เรียนสามารถสำรวจตัวเองได้ตลอดเวลาทั้งก่อนและหลังการเรียน ทั้งยังสามารถทราบผลได้ทันทีทันใดอีกด้วย

3. e-lab หรือ Virtual Lab การสร้างห้องทดลอง หรือห้องปฏิบัติการจำลองที่ผู้เรียนสามารถเข้ามาทำการทดลอง หรือฝึกปฏิบัติโดยอาศัยวิธีการจำลองสถานการณ์ หรืออาจจะให้ทดลองจริงตามคำแนะนำหรือขั้นตอน ที่กำหนดให้

4. Virtual lecture การนำเสนอเนื้อหาวิชาและการบรรยายโดยอาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เรียนจะเรียกบทเรียนมาเพื่อศึกษาเมื่อใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน หรืออาจจะเข้ามาฟังบรรยายใหม่เพื่อทบทวนก็สามารถทำได้ อย่างไรก็ตามบทเรียนสำหรับการบรรยายเสมือนนี้ จะต้องมีรูปแบบที่สามารถทำให้เกิดการโต้ตอบจากผู้เรียนได้ด้วย

5. e-mail หรือจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ คือการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานส่งจดหมายเข้ามาใช้ ปกติแล้วในการส่งจดหมายคงต้องทราบที่อยู่ของผู้รับปลายทาง ไม่ว่าจะเป็นชื่อ ที่อยู่ เป็นต้น e-mail ก็เช่นเดียวกันผู้ส่งต้องทราบที่อยู่ของผู้รับ ซึ่งเราเรียกว่า e-mail address โดย e-mail address ประกอบไปด้วยชื่อ Username จากนั้นก็จะตามด้วย Sever ที่ให้บริการ เช่น [prangtong.c@Thaiairways.co.th](mailto:prangtong.c@Thaiairways.co.th) นอกจากนี้ผู้ส่งและผู้รับจะต้องมีโปรแกรมที่สามารถส่งและรับ e-mail ได้เช่น Outlook 2000 เป็นต้น ความแตกต่างของ e-mail สามารถแทรกข้อมูลเอกสารประเภท วีรด์ ไฟล์ เสียง รูปภาพหรือแม้แต่ วิดีโอ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างความเร็วแล้ว e-mail สามารถทำงานได้รวดเร็วกว่า เพราะสามารถส่ง e-mail ไปยังที่ใดๆ ก็ได้ทั่วโลกโดยใช้เวลาเพียงน้อยนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในห้องเรียนของ e-Learning เราใช้ e-mail สำหรับเป็นช่องทางในการสื่อสาร เช่น การสั่งงาน การส่งการบ้าน การมอบหมายงาน การซักถามข้อสงสัย และการแลกเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นความรู้ โดยข้อมูลอาจอยู่ในรูปแบบที่หลากหลาย เป็นการส่งข้อมูลในลักษณะ Asynchronous ที่ผู้เรียนผู้สอนไม่จำเป็นต้องว่างตรงกัน

6. กระดานข่าว หรือการบริการกลุ่มสนทนาบนเครือข่าย เป็นบริการเพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ผู้ที่สนใจข่าวสารประเภทใดประเภทหนึ่ง จะรวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มสามารถอภิปรายในประเด็นต่างๆ ที่สนใจได้ โดยส่งข้อความผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การนำบริการนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ข้อคิดเห็น ข่าวสารต่างๆ ตลอดจนการหาความรู้ การอภิปรายระหว่างผู้เรียนในประเด็นการเรียน โดยไม่ต้องการคำตอบในทันทีทันใด เครื่องมือนี้เป็นตัวช่วยให้เกิดการปฏิสัมพันธ์เพิ่มมากขึ้นในกลุ่มของผู้เรียน

7. Real Audio/Video Conferencing เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการส่ง รับภาพวิดีโอ และเสียงตามเวลาจริงโดยผ่านอินเทอร์เน็ต หรือกล่าวได้ว่าเป็นการประชุมทางไกล โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ร่วมกับผู้ที่มีอุปกรณ์เหมือนกันและคล้ายคลึงกัน มีประโยชน์ด้านการเรียนการสอนในการอภิปราย หรือการสอนทางไกล โดยสามารถเห็นภาพผู้สอนผู้เรียนด้วยเหมาะสมสำหรับการใช้ในการสาธิตการสอนที่ต้องการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน และผู้เรียนกับผู้สอน

8. Virtual Classroom คือห้องเรียนเสมือนจริง เป็นการจัดการศึกษาที่เสมือนกับการเรียนในชั้นเรียน ลักษณะโปรแกรมที่สร้างเลียนแบบสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งสนับสนุนการเรียน โดยการร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับการเลือกเวลา สถานที่ ในการเรียนโดยอาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการเรียนการสอน โดยสามารถเข้าร่วมกลุ่มกันได้ระหว่างผู้เรียน กับผู้เรียนและผู้สอนจะเป็นศูนย์กลางของข้อมูล และหลักสูตรซึ่งผู้เรียนสามารถที่จะปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้ทางคอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์ซึ่งอาจจะได้เห็นหน้ากันและกันได้ทางหน้าจอสามารถพูดคุยกันได้

9. e-library หมายถึงการจัดการทรัพยากรจากหลายสื่อให้อยู่ในรูปอิเล็กทรอนิกส์ มีการออกแบบการเข้าถึงเนื้อหาสารสนเทศให้เป็นประโยชน์แก่ผู้ใช้ และมีเครื่องมือหรือวิธีการช่วยการค้นหาสารสนเทศในระบบเครือข่ายที่เชื่อมกันทั่วโลก

10. Digital library หมายถึง บริการสารสนเทศที่เป็นบริการห้องสมุด หรืออาจจะไม่ใช่บริการจากห้องสมุดก็ได้ เพราะในปัจจุบันห้องสมุดดิจิทัลจะเน้นบริการด้วยคอมพิวเตอร์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นสื่อบันทึก และสืบค้นข้อมูล ดังนั้นห้องสมุดดิจิทัลจึงมีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ทำงานได้ในฐานะผู้ให้และผู้รับข้อมูล บริการของห้องสมุดจะประกอบด้วย การผลิตสารสนเทศ และการจัดสารสนเทศในอินเทอร์เน็ตให้อยู่ในรูปแบบที่ใช้งานง่าย เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และสนองความต้องการของผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย ส่วนห้องสมุดเสมือน ได้แก่ ห้องสมุดที่เป็นเครือข่าย และมีความตกลงระหว่างกันในการบริการสารสนเทศร่วมกัน ผู้ใช้บริการต่างสถาบันสามารถสืบค้นสารสนเทศจากฐานข้อมูลของกันและกันได้ เสมือนกับเป็นสมาชิกห้องสมุดเดียวกัน ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความหมายของห้องสมุดดิจิทัลในปัจจุบันไม่เพียงแต่หมายถึงทรัพยากรสารสนเทศในรูปดิจิทัลและเครื่องมือในการจัดการสารสนเทศเท่านั้น แต่ยังรวมถึงสภาพแวดล้อมที่ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงสารสนเทศและบริการ ที่ช่วยให้เกิดวงจรในเชิงสร้างสรรค์ การนำไปใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์การสร้างสรรคทางปัญญาและความรู้ของมนุษย์ Chat เป็นบริการทางอินเทอร์เน็ตที่ผู้สนทนาสามารถพูดคุยโต้ตอบกันผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสนทนาแบบออนไลน์นี้ผู้สนทนาอาจโต้ตอบกันด้วยการพิมพ์ข้อความที่ต้องการสื่อสาร หรือในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถพูดคุยโต้ตอบกันด้วยวาจา เหมือนการใช้โทรศัพท์ เราสามารถนำ Chat ไปใช้ในห้องเรียนของ e-Learning เพื่อให้ผู้เรียนและผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนติดต่อสื่อสารกันแบบทันทีทันใด(interactive)เพื่อปรึกษาหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้

#### 2.4.12 มาตรฐาน SCORM กับแนวโน้มของ e-Learning

ในอนาคตแนวโน้มมาตรฐานการผลิตสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะสื่อ e-Learning จะมีมาตรฐานมากขึ้น SCORM (Shareable Content Object Reference Model) หมายความว่า "เป็นรูปแบบที่ทำให้เนื้อหาที่ได้ พัฒนาขึ้นมาด้วยมาตรฐานดังกล่าวมีการแลกเปลี่ยนกันได้มากที่สุด" ซึ่งเป็นมาตรฐานการผลิตสื่อการเรียนการสอนระบบ e-Learning ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในมหาวิทยาลัยทั่วโลก องค์ประกอบของ SCORM แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

##### 1. ส่วนของระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management Systems - LMS)

มาตรฐานของระบบประกอบด้วยระบบย่อยดังต่อไปนี้

##### 1.1 ระบบบริหารจัดการหลัก (System Administrator)

1.1.1 ผู้บริหารระบบสามารถกำหนดและแก้ไข Username หรือ ID และ Password ของทุกๆ Account ได้ตามต้องการ

1.1.2 สามารถแสดงสถานะภาพของผู้ใช้งาน เช่นระบุได้ว่า ผู้ใช้เป็นใคร เป็นผู้เรียนหรือผู้ใช้จากภายนอกหรือภายในสถาบันได้

1.1.3 ระบบสามารถเก็บข้อมูลรายละเอียดของผู้ใช้แต่ละคนได้ (Profile) และผู้ใช้สามารถบริหารจัดการแก้ไขข้อมูลของตนเองได้

1.1.4 ผู้บริหารระบบสามารถป้อนข้อมูล ผู้ใช้งาน ในลักษณะของ Batch ได้

1.1.5 ระบบต้องปกป้องข้อมูลส่วนตัวโดยวิธีที่เป็นมาตรฐานและปลอดภัย

1.1.6 ทะเบียนผู้ใช้สามารถเพิ่มขนาดได้โดยจะมีการเก็บทะเบียนอยู่ในฐานข้อมูล

1.1.7 เป็นระบบที่รองรับผู้ใช้งานได้ไม่จำกัด (ขึ้นอยู่กับ Hardware ที่ใช้) ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 1.4 ระบบการประเมินผลการเรียน (Test and Evaluation Management)

### 1.4.1 กำหนดประเภทข้อสอบ อย่างน้อยให้ได้แบบ

- True/False
- Multiple Choice

### 1.4.2 แต่ละประเภทสามารถทำการสุ่มข้อสอบและตัวเลือกได้

### 1.4.3 สามารถกำหนดกฎเกณฑ์ของข้อสอบดังนี้

- ระยะเวลาในการทำข้อสอบ ทั้งแบบระยะเวลารวมและระยะเวลารายข้อ
- กำหนดได้ว่าจะให้แสดงเฉลยหรือไม่
- กำหนดได้ว่าจะให้เก็บคะแนนหรือไม่
- กำหนดจำนวนครั้งที่อนุญาตให้ทำข้อสอบได้

### 1.4.4 สามารถประเมินผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้

- รายงานสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียนพร้อมแสดงวันเวลาที่เข้าใช้และออกไปจากระบบ
- รายงานผลการเรียนแต่ละบุคคล โดยมีการนำเสนอเป็นตัวเลข หรือเป็นตัวเกรด หรือเป็นช่วงคะแนน

## 1.5 ระบบสำหรับของผู้เรียน (Client System)

1.5.1 ใช้งานผ่าน Web Browser โดยมี plug-in ที่จำเป็นต่างๆ มาให้เพื่อใช้งานสำหรับการเรียน/การทำข้อสอบ

1.5.2 เป็นระบบที่รองรับการลงทะเบียน ที่สามารถให้ผู้เรียนลงทะเบียนเรียนในแต่ละรายวิชาได้

1.5.3 สามารถแสดงผลและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ด้านกิจกรรมการเรียน/การสอนคือ

- สามารถเลือกเนื้อหาหัวข้อบทเรียนให้เข้าถึงบทเรียนอย่างอิสระ และ ตามที่ผู้สอนกำหนด

- เป็นระบบที่รองรับการติดต่อกับผู้สอนแบบ Asynchronous เป็นหลัก และ Synchronous ได้

- ในขณะที่ใช้งานผู้ใช้งานสามารถสื่อสารกับผู้ใช้งานอื่นได้ โดยการส่งข้อความหรือในลักษณะ Chat room

1.5.4 สามารถสนับสนุนการแสดงผลด้าน Multimedia เช่น แสดงภาพ เสียง และภาพเคลื่อนไหว (Video) โดยอยู่ในหน้าจอบทเรียน และสามารถควบคุมการเล่นได้เช่น หยุด ย้อนกลับ เล่นซ้ำ เป็นต้น

1.5.5 ผู้เรียนสามารถดูผลการเรียนได้

## 2. ส่วนของการพัฒนาเนื้อหา (Shareable Content Objects - SCOs)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักเรียนเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนของ SCOs ที่พัฒนาอย่างเป็นมาตรฐานจะทำให้เกิดการนำเนื้อหาที่พัฒนาแล้วนั้นไปใช้ต่อไปได้ และนับเป็นหัวใจสำคัญที่เมื่อพัฒนาทั้ง LMS และ SCOs ไปถึงระดับหนึ่งอย่างเป็นมาตรฐานแล้วจะทำให้สามารถนำ SCOs ที่ได้พัฒนาอย่างเป็นมาตรฐานเช่นเดียวกันจากที่อื่น ไม่ว่าจะจากที่ใดๆ ก็สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้ ด้วยแนวคิดเช่นนี้สถาบันการศึกษา สถาบันวิจัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทั้งในส่วนนโยบายและส่วนปฏิบัติการ สามารถวางระบบพัฒนาชุดการเรียนที่เป็นมาตรฐานมาสนับสนุนระบบ LMS และนั่นก็หมายถึงการทำให้ ระบบ e-Learning โดยภาพรวมมีความแข็งแกร่งและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งสำหรับสถาบันการศึกษา ตัวผู้สอน และตัวผู้เรียนทั้งหลายด้วย

#### 2.4.13 ความหมายของ LMS

LMS เป็นคำที่ย่อมาจาก Learning Management System หรือระบบการจัดการเรียนรู้ เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่บริหารจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ จะประกอบด้วยเครื่องมืออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สอน ผู้เรียน ผู้ดูแลระบบ โดยที่ผู้สอนนำเนื้อหาและสื่อการสอนขึ้นเว็บไซต์ รายวิชาตามที่ได้ขอให้ระบบ จัดไว้ให้ได้โดยสะดวก ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหา กิจกรรมต่าง ๆ ได้โดยผ่านเว็บ ผู้สอนและผู้เรียนติดต่อ สื่อสารได้ผ่านทางเครื่องมือการสื่อสารที่ระบบจัดไว้ให้ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนา กระดานถาม - ตอบ เป็นต้น นอกจากนั้นแล้วยังมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การเก็บบันทึกข้อมูล กิจกรรมการเรียนของผู้เรียนไว้บนระบบเพื่อผู้สอนสามารถนำไปวิเคราะห์ติดตาม และประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชาอย่างมีประสิทธิภาพ

LMS ที่เป็นไปตามมาตรฐาน SCORM V.1.20 จะต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

1. ติดต่อสื่อสารกับcontent ตามมาตรฐาน RTE และ Data Model
2. จัดเตรียม API Adaptor สำหรับcontent เพื่อเรียกใช้ API Function call
3. สามารถ Import Content ที่ Package ตามมาตรฐาน Scorm ได้โดยสมบูรณ์

องค์ประกอบLMSประกอบด้วย5ส่วนดังนี้

1. ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระบบสามารถรองรับจำนวน user และ จำนวนบทเรียนได้ ไม่จำกัด โดยขึ้นอยู่กับ hardware/software ที่ใช้ และระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยอย่างเต็ม รูปแบบ
2. ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ระบบประกอบด้วยเครื่องมือในการช่วยสร้าง Content ระบบสามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text - based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming Media
3. ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) มีระบบคลังข้อสอบ โดยเป็นระบบการสุ่มข้อสอบสามารถจับเวลาการทำข้อสอบและการตรวจข้อสอบอัตโนมัติ

พร้อมเฉลย รายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่าง ผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Webboard และ Chatroom โดยสามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วย ระบบจัดการไฟล์ และ โฟลเดอร์ ผู้สอนมีหน้าที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อหาที่ตามที่ Admin กำหนดให้

#### จุดเด่น

1. สามารถเพิ่ม ลด หรือแก้ไขหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยของหลักสูตรการเรียนการสอนได้ ซึ่งจะทำให้การแบ่งประเภทรายวิชาเป็นไปอย่างง่ายดาย
  2. สามารถค้นหารายชื่อหลักสูตรได้อย่างง่าย และ แก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูลหลักสูตรได้ตลอดเวลา
  3. สามารถประเมินผลผู้เรียน ทั้งการให้คะแนน การเข้าขมสื่อ และผลการเรียนได้
  4. สามารถใส่ข่าวประกาศและมอบหมายงานให้กับผู้เรียนแต่ละคนได้
  5. สามารถออกใบประกาศได้เมื่อเรียนจบหลักสูตร
- ประโยชน์ที่ได้รับ
1. รวดเร็วฉับไว : สามารถดูแล แก้ไข เพิ่มเติมหลักสูตรการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา
  2. สะดวกสบาย : ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้ตามเวลาและสถานที่ที่สะดวก
  3. ประสิทธิภาพในการสื่อสาร : ผู้สอนสามารถแจ้งข่าวแก่ผู้เรียนได้ตามรายวิชา

## 2.5 หลักการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Ritchie and Hoffman (1997) ได้เสนอแนะว่า ในการออกแบบบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) การออกแบบควรสร้างความสนใจ โดยการใชภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวสีและเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่นต้องน่าสนใจเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) เพื่อเป็นการบอกให้ ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้น อาจบอกเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์ทั่วไปโดยใช้ คำสั้นๆ หลีกเลียงคำที่ไม่เป็นที่รู้จัก ใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น กรอบ หรือลูกศร เพื่อให้การแสดง วัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น การเชื่อมโยงไปยังเว็บภายนอกอาจทำให้ผู้เรียนลืม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของบทเรียน การแก้ไขปัญหานี้คือ ผู้ออกแบบควรเลือกที่จะเชื่อมโยงลิงค์ภายนอกที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนเท่านั้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) เพื่อเป็นการเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้น ให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนเรื่องนี้โดยใช้เสียงพูดข้อความ ภาพ หรือ ใช้หลายๆ อย่าง ผสมผสานกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา มีการแสดงความเหมือน ความแตกต่างของโครงสร้างบทเรียนเพื่อที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ใหม่ได้เร็ววนจากนั้นผู้ออกแบบควรต้องทราบบทภูมิหลังของผู้เรียนและทัศนคติของผู้เรียน

4. ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) นักการศึกษา ต่างเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีลักษณะ กระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะจดจำได้ดี ถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนผู้ออกแบบบทเรียนควรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้นำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งต้องพยายามหาทางทำให้การศึกษาคำรู้ใหม่ ของผู้เรียนกระจำชัดมากขึ้น พยายามให้ผู้เรียนรู้จักเปรียบเทียบ แบ่งกลุ่ม หาเหตุผล ค้นคว้าวิเคราะห์หา คำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียน ต้องค่อยๆ ชี้แนวทางจากมุมกว้างแล้วรวมรัดให้แคบลง รวมทั้งใช้ข้อความกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เป็นต้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) การให้ คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของ ผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิดร่วม กิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากกว่าการอ่านหรือลอก ข้อความเพียงอย่างเดียว ควรให้ผู้เรียนตอบสนองวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นครั้งคราว หรือตอบคำถามได้หลายๆ แบบ เช่นเติมคำลงในช่องว่าง จับคู่ แบบฝึกหัดแบบปรนัย โดย ใช้ความสามารถของโปรแกรม CGI (Common Gateway Interface) ซึ่งเป็นโปรแกรมการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์มาช่วยในการ ออกแบบ

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบสามารถออกแบบ แบบทดสอบแบบออนไลน์ หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผล การเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน ทั้งนี้ควรสร้าง ข้อสอบให้ตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน ข้อสอบ คำตอบและข้อมูลย้อนกลับควรอยู่ในกรอบเดียวกัน และแสดงต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบ ยาวเกินไป ควรบอกผู้เรียนถึงวิธีตอบ ให้ชัดเจน คำนี้ถึงความแม่นยำและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม (Providing Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิด สำคัญควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไรควรเสนอแนะสถานการณ์ที่จะนำความรู้ใหม่ไปใช้และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

## 2.6 คุณลักษณะของโปรแกรม CAMS

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์ โครงการการเรียนรู้แบบออนไลน์แห่ง สวทช. (2546) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะ และความหมายของโปรแกรมCAMSไว้ดังนี้

### 2.6.1 CAMS คืออะไร

CAMS(Content Authoring and Management System)คือโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียนและข้อสอบ โดยการผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ เป็นต้น รวมถึงการจัดการกับกรอบหน้าจอ (Skin) และแม่แบบ (Template) ทั้งนี้เนื้อหาที่สร้างจาก CAMS สามารถที่จะนำไปใช้งานร่วมกับระบบบริหารการเรียน (Learning Management System – LMS)เพื่อจัดกระบวนการเรียน(Learning Sequence)ต่อไป

### 2.6.2 คุณลักษณะ ของโปรแกรม CAMS มีดังนี้

#### 2.6.2.1 ด้านการสร้างเนื้อหาบทเรียน

1. สามารถสร้างบทเรียน (topic) ได้ ไม่จำกัดและสามารถจัดเก็บบทเรียนเป็นกลุ่มได้
2. สามารถสร้างเนื้อหาได้โดยรูปแบบในการแสดงผลขึ้นอยู่กับTemplate ที่เรียกใช้
3. มีแถบเครื่องมือเพื่อใช้ตกแต่งตัวอักษร
4. สามารถรองรับการใช้งานมีเดียต่างๆ ดังนี้
  - รูปภาพ (.gif, .jpg, .jpeg)
  - เสียง (.asf, .wma)
  - ภาพเคลื่อนไหว (.swf)
  - วิดีโอ (.asf, .wmv)
5. สามารถสร้างอภิธานศัพท์ได้
6. สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / จัดลำดับหน้าบทเรียนได้
7. สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / คัดลอกTemplate ได้
8. สามารถสร้าง / แก้ไข / ลบ / คัดลอก Skin ได้
9. สามารถสร้างข้อเสนอแนะ และ คำอธิบายมีเดียต่างๆ ได้
10. สามารถสร้างหน้าต่าง (pop-up windows) เพื่อใส่คำอธิบายเพิ่มเติมซึ่งอยู่ในรูปของไฟล์ .mht, .doc, .pdf ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. สามารถแก้ไขข้อมูลใน HTML mode ได้
12. สามารถอ่านหรือส่งพิมพ์เนื้อหาบทเรียนในรูปแบบสคริปต์ได้
13. มี Media Repository เพื่อใช้เก็บไฟล์มีเดีย

#### 2.6.2.2 ด้านการสร้างข้อสอบ

1. สามารถสร้างข้อสอบได้ 4 รูปแบบ คือ
  - แบบตัวเลือก
  - แบบถูก-ผิด
  - แบบDrop Down
  - แบบจับคู่
- 2.สามารถสุ่มข้อสอบโดยกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการสุ่มได้
- 3.สามารถสลบคำตอบได้ในกรณีที่เป็นข้อสอบแบบตัวเลือกและDrop Down
- 4.สามารถใส่รูปภาพประกอบข้อสอบได้
- 5.สามารถกำหนดคะแนนให้ข้อสอบแต่ละข้อได้

## 2.7 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและการสื่อการสอนต่างๆว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ซึ่งต้องใช้วิธีการตรวจตามหลักวิชาการ

### 2.7.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอนตรงกับภาษาอังกฤษว่า development test เป็นการสอบพัฒนาการเพื่อให้การดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุง จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ(prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริงแล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

### 2.7.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนมีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียน และ คัดเลือกการผลิตออกมาเป็นอย่างเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ)และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย(ผลลัพท์)โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็นE1คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วนE2เป็นประสิทธิภาพของผลลัพท์

2.7.2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง(Transitional Behavior)เรียกได้ว่าเป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมทั้งหลายพฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ (Process)ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนด

2.7.2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพท์ (products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E1:E2 หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพท์

สรุป การกำหนดกฎเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

### 2.7.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นฉบับแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.7.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป ในขั้นนี้ E1: E2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.7.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งละอ่อนคละกันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ให้ดีขึ้น E1: E2 ควรมีประมาณ 70 : 70

2.7.3.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย โดยทดลองจากผู้เรียน 40-100 คนคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพท์ที่จะเกิดจะต้องเท่ากับเกณฑ์ ที่ตั้งไว้กรณีนี้ที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดไม่ได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-2 เปอร์เซ็นต์ หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ความจำที่ต้องการ ประสิทธิภาพการที่จะกำหนดเกณฑ์ E1/E2ให้ มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็น

เอกสารเป็นเนื้อหาที่ส่งเสริมหิวชนให้ดีขึ้นเพื่อที่จะได้ออกไปใช้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทักษะ หรือ เจตคติอาจตั้งไว้ ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น

#### 2.7.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใดๆเมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างไรที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520. : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

### 2.8 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

#### 2.8.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดี มี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์, 2540 : 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด
2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกัน ผลจากการวัดจะเหมือนเดิม หรือใกล้เคียงกับเดิม จะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก
3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการ คือ คำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า  $p$  ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า  $p$  อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย

5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็น คนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะ  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่งและอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า  $r$  ค่า  $r$  มีค่าอยู่ระหว่าง  $-1.00$  ถึง  $+1.00$  ข้อสอบที่มีค่า  $r$  บวก หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี  $r$  เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้ศูนย์ (ค่า  $r$  อยู่ระหว่าง  $-0.19$  ถึง  $+0.19$ ) แสดงว่าจำแนกไม่ได้เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า  $r$  อยู่ระหว่าง  $.20$  ถึง  $1.00$

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน

8. ถามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ยั่วยุ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิด อยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเคลือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

## 2.8.2 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

### 1. วัตถุประสงค์

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เจาะจง เฉพาะเจาะจงตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 : ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ "ความจำ" นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 : ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้มาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3 : การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 : การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้ นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ชี้ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ

ข. ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่าง ๆ

ขั้นที่ 5 : การสังเคราะห์ ข้อสอบที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม รู้จักพลิกเพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่า มีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6 : การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่ง

หมายเหตุโดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินใจนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเงินและการธนาคารซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์ ดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน

1. ประเภทของเงิน

2. ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน

ข. การดำเนินงานของธนาคาร

1. การบริการของธนาคารพาณิชย์

2. สถาบันการเงินอื่น ๆ

3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียนใน

ประเทศ

ค. บทบาทของธนาคารกลาง

1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน

2. ลักษณะของธนาคารกลาง

2. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน

ง. การควบคุมธนาคารโดยรัฐ

1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ

2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

### 2.8.3 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร(ภัทธา นิคมานนท์. 2540 :108

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็น

เอกสารเป็นเอกสารที่ลงนามไว้ที่หน้าปกของเอกสาร แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็น การค้า ไม่ว่าจะเป็นใครๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะทัศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรมเมื่อจำแนกได้แล้วว่ามีพฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไรแสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติว่าน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

6. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า "คะแนนรวมย่อย"

7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า "คะแนนรวมยอด"

8. แปลงคะแนนรวมยอด โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทงสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อ

$$\text{กระทงเป็นต้น} \quad \frac{60 \times 30}{100} = 18$$

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

#### 2.8.4 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันดีมี 4 ประเภท คือ (ภัทธา นิคมานนท์. 2540 : 72-85)

แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบเติมคำ (Completion)

แบบจับคู่ (Matching)

แบบเลือกตอบ (Multiple-Choices)

##### 1. แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้ก็คือแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเอง ผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็นต้น ตัวคำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเป็น รูปคำถามโดยมีข้อความถูกผิดบ้างคละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่า ข้อความนั้น ถูกต้องหรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

##### 2. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้น ๆ มีขอบเขตในการตอบ ภาคคำถามอาจอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้นช่องว่างสำหรับให้เติมคำหรือข้อความให้ได้รับความถูกต้องสมบูรณ์

##### 3. แบบทดสอบแบบจับคู่

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำหรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกันแบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอนตายตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

##### 4. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบปรนัยแบบอื่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผิน ๆ หรือไม่มี ความรู้ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมด และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูก

เลือกพอๆ กัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดทำให้แบบทดสอบนั้นขาดคุณค่า และขาดความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

1. เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องฟังความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบตอมนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางที่ผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัวเลือกใช้คำที่ไปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนตอมนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

2. เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าคุณถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนตอมนำให้เป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

3. ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่ดีควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเองไม่ใช่ยากที่ภาษา ล้วนวนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษา ยกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้นโดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้

การสร้างข้อสอบใด ๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่าขณะนี้ตนเองกำลังสร้างคำถามวัดใครระดับขั้นไหนคำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้น ๆ

4. คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาว ๆ วกไปวนมา อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มี ข้อความซ้ำ ๆ กันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลย ถ้าทำได้

5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดย้อนกลับโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่ว ๆ ไป เพื่อให้เห็นชัดขึ้นหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท "ถูกทุกข้อ"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

“ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนไม่ได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบ ไม่สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี

การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวง หรือตัวถูกได้นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นด้อยคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น

ข้อสอบที่เหมาะสม จะใช้ตัวเลือกปลายเปิด ควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราว หรือ เหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่

ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้กับ วิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้ดีกับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ที่ ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก”

ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลาย ๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบ และต้องจัดให้เลือกปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

7. ใช้คำถามให้คํมงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช้ข้อความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถ ด้านภาษาไป

ข้อสอบที่ถามไม่คํมงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่าใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าเป็นการถามไม่คํมงานสอบเช่นกัน

8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อย ๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้ พิจารณาตัวลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหาข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อย ๆ

9. เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวง ควรคำนึงถึง ความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้น ๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความ ถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น

2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้เลือกตอบและ ผู้ที่เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการ คิดโดยไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิด ๆ ที่มักเกิดขึ้น กับนักเรียนซึ่งครูอาจสังเกตได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้าวร้าวกัน หรือมีความหมายสืบเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

11. เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ข้อสอบที่มีคำตอบเป็นตัวเลือก เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวัน เดือน ปี หรือจำนวนต่าง ๆ ควรจัดเรียงลำดับกัน อาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือน้อยไปมากก็ได้ เพื่อให้ผู้สอบหาคำตอบง่ายขึ้น ไม่เกิดการสับสน

12. พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถาม หรือตัวเลือก จะช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้

ในระดับสูงรูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตารางแผนที่ หรือแผนภูมิใด ๆ ก็ได้ เป็นการพักสายตาผู้สอบด้วย

13. หลีกเลี่ยงคำถามที่เน้นคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแง่ให้เด็กสามารถตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะเน้นคำตอบมีดังนี้

1. ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
2. ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่คำถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่น ๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้

3. ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สั้นเสมอกัน ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่น ๆ ก็เป็นข้อสะกดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอ ๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว

4. คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่น ๆ การใช้ภาษาที่แปลกสะดุดตาว่าตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกันทุกตัวเลือก

5. คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะดุดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบโดยตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ

6. คำถามกับตัวลวงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น ตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อคำถามนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถเดาคำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ดีก็แสดงว่าเป็นข้อถูก

7. ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยายประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูกและตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะดี

8. ถ้ามองเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว

9. คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างมีระบบ จะทำให้ ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

### 2.8.5 ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย นิยมใช้เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการวัดผลการเรียน ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงพฤติกรรมกรเรียนรู้อย่างต่าง ๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกอบด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ๆ ได้ 6 ชนิด แต่ละชนิดยังแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยๆ ได้อีกหลายประเภท คือ

#### 1 ความรู้-ความจำ (knowledge)

##### 1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง (knowledge of specifics)

###### 1.1.1 ศัพท์และนิยาม (terminology)

###### 1.1.2 กฎและความจริง (specific facts)

##### 1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ (knowledge of ways and means of dealing with specifics)

###### 1.21 เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (conventions)

###### 1.22 เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (trends and sequences)

###### 1.23 เกี่ยวกับการจัดประเภท (classifications and categories)

###### 1.24 เกี่ยวกับเกณฑ์ (criteria)

###### 1.25 เกี่ยวกับวิธีการ (methodology)

##### 1.30 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (knowledge of the universals and abstractions)

###### 1.31 เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย (principles and generalizations)

###### 1.32 เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (theories and structures)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ความเข้าใจ (comprehension)
  - 2.1 การแปลความ (translation)
  - 2.2 การตีความ (interpretation)
  - 2.3 การขยายความ (extrapolation)
3. การนำไปใช้ (application)
4. การวิเคราะห์ (analysis)
  - 4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (analysis of elements)
  - 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationships)
  - 4.3 วิเคราะห์หลักการ (analysis of principles)
5. การสังเคราะห์ (synthesis)
  - 5.1 สังเคราะห์ข้อความ (production of a unique communication)
  - 5.2 สังเคราะห์แผนงาน (production of a plan or proposed set of operations)
  - 5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (derivation of a set of abstract relations)
6. การประเมินค่า (evaluation)
  - 6.1 อาศัยข้อเท็จจริงภายใน (judgments in terms of internal evidence)
  - 6.2 อาศัยเกณฑ์ภายนอก (judgments in terms of external criteria)

### การวัดความรู้ความจำ

ความรู้หมายถึงบรรดาข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดของเรื่องราว การกระทำ อันเป็นประสบการณ์ของบุคคลซึ่งสะสมและถ่ายทอดสืบต่อกันไป ความจำ คือความสามารถของบุคคลในการเก็บรักษาไว้ซึ่งความรู้หรือประสบการณ์ต่างๆ ที่เคยพบเห็นมา การวัดความรู้ความจำจึงเป็นการวัดความสามารถในการระลึก (recall) เรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ หรือเป็นการวัดการระลึกประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนได้รับจากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝนของผู้สอน รวมทั้งจากตำรา จากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ด้วย คำถามวัดความรู้ความจำแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1.1 ถามความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นการถามรายละเอียดของเนื้อหา ข้อเท็จจริงต่างๆ ของเรื่องราวทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้วัดออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.11 ถามศัพท์และนิยาม ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับความหมายของคำ คำศัพท์ คำนิยาม คำจำกัดความต่างๆ คำถามประเภทนี้มักจะถามสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

- ถามชื่อ
- ถามคำแปล หรือความหมาย หรือความหมายที่ตรงกันข้าม
- ถามตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - ถาปนินยาม คำจำกัดความ อักษรย่อ

ตัวอย่างคำถามแบบ 1.11

สุกร แปลว่าอะไร?

- ก. วัว
- ข. นก
- ค. หมู
- ง. หมา
- จ. แมว

Student หมายถึงใคร?

- A. father
- B. mother
- C. boy and girl
- D. man and woman

1.12 ถาปนกฎและความจริง ได้แก่คำถามที่ถามเกี่ยวกับ สูตร กฎ เรื่องราว ข้อเท็จจริง ใจความ หรือรายละเอียดของเนื้อหาต่างๆ คำถามประเภทนี้มักถามเกี่ยวกับ

- สูตร กฎหรือทฤษฎี
- ความจริงเกี่ยวกับเรื่องราว หรือเนื้อเรื่อง
- จำนวน ปริมาณ ขนาด
- สถานที่
- เวลา วันที่ เดือน ปี
- คุณสมบัติ หน้าที่ ความสำคัญ
- วัตถุประสงค์
- สาเหตุและผล
- ประโยชน์และโทษ

ตัวอย่างคำถามแบบ 1.12

มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันมีค่าเท่าไร?

- ก. 60 องศา
- ข. 80 องศา
- ค. 90 องศา
- ง. 180 องศา
- จ. 480 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนไทยส่วนใหญ่มีอาชีพอะไร?

- ก. ทำไร่
- ข. ทำนา
- ค. ทำสวน
- ง. รับจ้าง
- จ. ค้าขาย

1.2 ตามความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นการถามวิธีการปฏิบัติต่างๆ แบบแผนประเพณีขั้นตอนของการปฏิบัติทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้ถามออกเป็น 5 ประเภท คือ

1.21 ถามระเบียบแบบแผน ได้แก่ การถามเกี่ยวกับวิธีประเพณีปฏิบัติตามระเบียบประเพณีหรือวัฒนธรรมของสังคม รวมทั้งแบบแผนการปฏิบัติในสิ่งต่างๆ ที่คนส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ คำถามชนิดนี้จะถามเกี่ยวกับ

- แบบแผน แบบฟอร์ม
- คำสุภาพ ราชศัพท์
- ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม

1.22 ถามลำดับขั้นและแนวโน้ม ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนของการปฏิบัติและการหาความเด่นชัดหรือแนวโน้มของสิ่งที่จะเป็นไป คำถามแบบ 1.22 มันจะถามเกี่ยวกับ

- ลำดับขั้นหรือขั้นในการปฏิบัติ
- ลำดับเวลาของเหตุการณ์หรือเรื่องราว

ตัวอย่างคำถามแบบ 1.22

การช่วยคนจมน้ำ ควรทำอะไรก่อน?

- ก. กัดท้อง
- ข. ล้วงคอ
- ค. ผายปอด
- ง. ตามหมอ
- จ. ส่งโรงพยาบาล

เมล็ดพืชจะงอกส่วนใดก่อน?

- ก. ใบ
- ข. ราก
- ค. ยอด
- ค. ลำต้น
- ง. กิ่ง

1.23 ถ้ามการจั้ดประภท ได้แก่ การถมความสมารถในการจ้แนจกแจจจง ชนิด การจั้ดหมวดหมู่หรือประภทของสิ่งของ เรื่งราว โดยยี้ดกฎเกณท์ หรือวิธิการอย่างหนึ่ง อย่างใดเป็นหลั้ คำถมชนิดนี้้มักจะถมเกื่ยวกับ

- ชนิดหรือประภท
- สิ่งที่อยู่ใประภทหรือกลุ่มเดียวกัน
- สิ่งที่แตกต่างกันกลุ่ม

ตัวอย่างคำถมแบบ 1.23

น้ำเป็นสารประภทใด

- ก. ธาตุ
- ข. อโลหะ
- ค. ของผสม
- ง. สารละลาย
- จ. สารประกอบ

โลกจั้ดเป็นดาวประภทเดียวกับอะไร

- ก. ดาวหาง
- ข. ดาวเหนือ
- ค. ดาวอังคาร
- ง. ดวงจันทร์
- จ. ดวงอาทิตย์

1.24 ถมเกณท์ ได้แก่ คำถมเกื่ยวกับความสามารถในการจ้จ้หลักเกณท์ ต่างๆ หรือข้อกำหนดที่ยี้ดเป็นหลั้สำหรับการพิจารณาวินิจชัยข้อเท้จจจจจ การกระทำ หรือเรื่งราวต่างๆ ว่าคืออะไร ใช้สำหรับตัดลินสิ่งใด คำถมประภทนี้้มักจะถมถึง

- ลักษณะ หรือคุณสมบัติที่ใช้พิจารณาหรือชี้ขาด
- เปรียบเทียบข้อแตกต่าง

ตัวอย่างคำถมแบบ 1.24

เชื้อเพลิงที่ตีมีลักษณะอย่างไร?

- ก. ราคาถูก
- ข. ติดไฟง่าย
- ค. หาได้ง่าย
- ง. ใช้ได้นาน
- จ. ให้ความร้อนสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อใดเป็นการพักผ่อนที่ดีที่สุด?

- ก. ฟังเพลง
- ข. เดินเล่น
- ค. นอนหลับ
- ง. ดูภาพยนตร์
- จ. เที่ยวสวนสนุก

1.25 ตามวิธีการ ได้แก่ การถามวิธีปฏิบัติหรือกรรมวิธีต่างๆ ที่จะทำให้เกิดผลลัพธ์หรือเกิดผลตามที่ต้องการ โดยถามถึงวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย จนทำให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพ คำถามแบบ 1.25 จึงมักถามเกี่ยวกับ

- วิธีปฏิบัติ
- แนวทางการแก้ปัญหา
- การเปรียบเทียบหรือเลือกวิธีที่เหมาะสม

ตัวอย่างคำถามแบบ 1.25

วัตถุใดไม่สามารถหาปริมาตรโดยวิธีแทนที่น้ำ?

- ก. ลูกแก้ว
- ข. ก้อนหิน
- ค. สารส้ม
- ง. ดินน้ำมัน
- จ. กำมะถัน

ข้อใดเป็นการกำจัดขยะที่ผิดวิธี?

- ก. ฝังในหลุม
- ข. เผาให้ไหม้
- ค. ปิดให้มิดชิด
- ง. กองไว้เป็นที่
- จ. กลบด้วยปูนขาว

1.30 ตามความรู้รอบยอด เป็นการถามความสามารถในการจดจำข้อสรุปหรือหลักการของเรื่องที่เกิดจากการผสมผสานหาลักษณะร่วม เพื่อรวบรวมและยืนยันลงมาเป็นหลักหรือหัวใจของเนื้อหานั้นๆ คำถามความรู้รอบยอดมี 2 ชนิด คือ

1.31 ตามหลักวิชาและการขยายหลักวิชา ได้แก่ การถามสาระสำคัญของเรื่องที่ได้มาจากการสรุปลักษณะปลีกย่อยหรือรายละเอียดต่างๆ พร้อมทั้งความสามารถในการนำหลักเหล่านั้นไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น คำถามประเภท 1.31 มักจะถามเกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หลักสรุป
- การขยายหลักไปสู่สภาพอื่น

ตัวอย่างคำถามแบบ 1.31

สงครามสมัยโบราณส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายอย่างไร?

- ก. กวาดต้อนเชลย
- ข. โจมตีเมืองหลวง
- ค. ขยายอาณาเขต
- ง. ล่าเมืองขึ้น
- จ. หาเสบียงอาหาร

การปกครองสมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช มีลักษณะแบบใด?

- ก. พ่อกับลูก
- ข. ครูกับศิษย์
- ค. นายกับบ่าว
- ง. มิตรกับสหาย
- จ. พี่กับน้อง

1.32 ถามทฤษฎีและโครงสร้าง ได้แก่ การถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์จากรายละเอียดหรือหลักวิชาต่างๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อสาระสำคัญจนตั้งเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือโครงสร้างที่มีลักษณะร่วมกัน แนวคำถามมักจะถามเกี่ยวกับ

- ลักษณะร่วม
- หลักวิชาที่ยึดถือร่วมกัน

ตัวอย่างคำถามแบบ 1.32

คำสอนของทุกศาสนามีเป้าหมายในเรื่องใดเหมือนกัน?

- ก. การทำบุญ
- ข. การวางตัว
- ค. การเสียสละ
- ง. การทำความดี
- จ. การประกอบอาชีพ

ตู้เย็นไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศใช้หลักการใดที่ทำให้เกิดความเย็น?

- ก. การอัด
- ข. การระเหย
- ค. การแผ่รังสี
- ง. การกลั่นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ๑. การหมิ่นเวียนพลังงาน

### การวัดความเข้าใจ

ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลง ปรับปรุงเพื่อให้สามารถจับใจความอธิบาย หรือเปรียบเทียบ ย่นย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ ทั้งยังสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะและสภาพคล้ายคลึงเป็นทำนองเดียวกับของเดิมได้ บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใด จะสามารถแปลความหมายหรือตีความหรือขยายความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ คำถามที่ใช้วัดความเข้าใจแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

2.10 ถามการแปลความ ได้แก่ คำถามที่ให้อธิบายความตามลักษณะและนัยของเรื่องราวต่างๆ โดยให้แปลงเรื่องราวเดิมออกมาเป็นคำพูดใหม่ ลักษณะใหม่ตามเลขนัยเดิม คำถามแบบ 2.10 มักถามเกี่ยวกับ

- แปลความหมายคำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ
- แปลภาพ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ
- การยกตัวอย่าง
- การเปรียบเทียบ เปรียบเปรยต่างๆ

ตัวอย่างคำถามแบบ 2.1

คำใดแสดงถึงความเห็นใจ?

- ก. โถ
- ข. อู้อย
- ค. แหม
- ง. โอย
- จ. เฮ้ย

ใบของพืชทำหน้าที่คล้ายกับบุคคลใด? (เปรียบเทียบ)

- ก. แม่บ้าน
- ข. แม่ครัว
- ค. คนใช้
- ง. คนสวน
- จ. คนเก็บกวาด

2.20 ถามการตีความ เป็นการถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่างๆ ของเรื่องราว เพื่อนำมาอธิบาย เรียบเรียง บันทึกในแง่มุมใหม่ ทั้งนี้จะต้องอาศัยการค้นหาเปรียบเทียบทั้งรายละเอียดและสิ่งที่เป็นเงื่อนไขต่างๆ เพื่อแปลความหมาย แล้วนำสิ่งที่แปลความได้นั้นมาเปรียบเทียบพิจารณาต่ออีกชั้นหนึ่ง การถามให้ตีความมักจะถามเกี่ยวกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตีความเรื่อง
- ตีความข้อเท็จจริง

### ตัวอย่างคำถามแบบ 2.2

ทำไมต้นไม้ที่ขึ้นในป่าใหญ่ๆ จึงมีลำต้นสูงชะลูด?

- ก. เพื่อให้ได้อากาศ
- ข. เพื่อให้ทรงตัวได้ดี
- ค. เพื่อให้ได้แสงแดด
- ง. เพื่อหาอาหารได้เร็ว
- จ. เพื่อให้พืชแข็งแรงเร็ว

ข้อใดที่แสดงว่า จำนวนทั้งหมดเป็นจำนวนคู่?

- ก. แบ่งกันได้พอดี
- ข. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน
- ค. จัดเป็นกลุ่มๆ ได้กลุ่มละเท่าๆ กัน
- ง. จับคู่กันแล้วยังมีเหลืออีกหนึ่ง
- จ. แจกให้ทุกคนแล้วยังมีเหลืออีกหนึ่ง

2.30 ถ้ามการขยายความ เป็นการถามความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือสภาพใน

ปัจจุบันไปพยากรณ์หรือขยายความคิด คาดคะเนข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ไกลจากที่เป็นอยู่อย่างสมเหตุ มีลักษณะคล้ายกับการสร้างจินตนาการโดยใช้ข้อเท็จจริงเป็นหลักนั่นเอง การตั้งคำถามวัดความเข้าใจในการขยายความอาจจะให้เรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงทั้งไปให้ไกล ไปข้างหน้าและข้างหลังหรือเบื้องหลัง จึงมีถามเกี่ยวกับ

- การคาดคะเน พยากรณ์แนวโน้ม ความคิด
- การขยายความแบบสมมุติ

### ตัวอย่างคำถามแบบ 2.3

เมืองไทยสมัยรัชกาลที่ 6 มีสภาพคล้ายสมัยใด?

- ก. พระมหจักรพรรดิ
- ข. พระนารายณ์มหาราช
- ค. พระนเรศวรมหาราช
- ง. พระเจ้าตากสินมหาราช
- จ. พ่อขุนรามคำแหงมหาราช

การพัฒนาประเทศจะทำให้อาชีพใดของคนไทยก้าวหน้าขึ้น?

- ก. การทำไร่
- ข. การทำสวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. การค้าขาย
- ง. การทำป่าไม้
- จ. การอุตสาหกรรม

### การวัดการนำไปใช้

การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริง วิธีการต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การนำไปใช้จัดเป็นความสามารถขั้นสูงกว่าความจำ ความเข้าใจ โดยต้องสามารถที่จะนำความจำและความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็นสูตร กฎ ทฤษฎี หรือรายละเอียดต่างๆ ไป ไปใช้แก้ปัญหาที่มีลักษณะผิดแผกแตกต่างจากที่เคยพบเห็นมา คำถามที่ใช้ถามความสามารถในการนำไปใช้ มักจะถามเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

- การนำหลักวิชาไปแก้ปัญหา หรือไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ
- การนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชา หรือยกตัวอย่าง
- การถามเหตุผลของการปฏิบัติ

ตัวอย่างคำถามแบบ 3

อาหารชนิดใดเหมาะสำหรับคนอ้วน?

- ก. แกงเลียง
- ข. ไก่ต้มข่า
- ค. ข้าวมันไก่
- ง. ข้าวขาหมู
- จ. ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า

ถ้าจะชิงรางวัลให้ตั้ง ควรชิงเวลาใด?

- ก. เช้ามีด
- ข. ตอนสาย
- ค. ตอนบ่าย
- ง. ตอนเย็น
- จ. ตอนกลางคืน

### การวัดการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกหารายละเอียด หาประเด็นของเรื่องราว เหตุการณ์ การกระทำ ความคิด ความจริงต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรอง เปรียบเทียบ หาระหรือแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวโยง หรือหามูลเหตุหรือต้นกำเนิดของสิ่งนั้นๆ ลักษณะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการวิเคราะห์ก็คือการใช้วิจารณ์เพื่อไตร่ตรองนั่นเอง คำถามประเภทนี้แบ่งเป็น 3 ชนิด  
8nv

4.1 ถามการวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นคำถามที่ต้องการให้เด็กค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ความคิด การกระทำหรือเหตุการณ์ต่างๆ คำถามแบบนี้มักจะถามเกี่ยวกับ

- องค์ประกอบที่สำคัญ
- วัตถุประสงค์
- สาระสำคัญ หัวใจของเรื่อง (main idea)
- สาเหตุ ต้นกำเนิด

ตัวอย่างคำถามแบบ 4.1

ข้อความที่ว่า “นกน้อยสร้างรังแต่พอตัว” ต้องการสอนเรื่องใด

- ก. การสร้างคน
- ข. การประมาณตน
- ค. ความมานะอดทน
- ง. การประหยัดอดออม
- จ. การรักษาเกียรติของคน

เมื่อสัตว์น้ำวิวัฒนาการมาเป็นสัตว์บกจะต้องพัฒนาเรื่องใดก่อน?

- ก. ประสาท
- ข. การหายใจ
- ค. การย่อยอาหาร
- ง. การเคลื่อนไหว
- จ. การหมุนเวียนของโลหิต

4.2 ถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามเกี่ยวกับการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ ว่าพาดพิง เกี่ยวโยงกันอย่างไร มากน้อยเพียงใด รวมทั้งผลที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ ลักษณะคำถามมักถามเกี่ยวกับ

- ความสอดคล้องสัมพันธ์
- ความขัดแย้งกัน
- เหตุและผลที่ตามมา (cause and effect)

ตัวอย่างคำถามแบบ 4.2

เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับน้ำ จะเกิดผลเช่นไร?

- ก. ปริมาตรลดลง
- ข. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น
- ค. โมเลกุลขยายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ง. โมเลกุลเคลื่อนที่เร็ว
- จ. แรงยึดเหนี่ยวของโมเลกุลน้อยลง

ข้อใดขัดกับหลักของวิทยาศาสตร์?

- ก. ทำดียอมได้ดี
- ข. ฝนตกทำให้ดินดี
- ค. สิ่งที่เกิดย่อมมีสาเหตุ
- ง. แดดจัดอากาศย่อมร้อน
- จ. การเคลื่อนที่ทำให้เกิดความเร็ว

4.3 ถ้ามการวิเคราะห์หลักการ เป็นการวัดความสามารถในการค้นหาเค้าเงื่อน หลักที่ยึดถือเทคนิค ระเบียบวิธี โครงสร้าง ของเรื่องราว ความคิด คำพูด คำถามแบบ 4.30 มักจะถามในลักษณะต่อไปนี้

- ถามโครงสร้าง
- ถามหลักหรือวิธีการที่ยึดถือ

การเคลื่อนที่ของสิ่งใด ใช้หลักต่างจากชนิดอื่นๆ ?

- ก. พลุ
- ข. จรวด
- ค. เรือยนต์
- ง. เรือหางยาว
- จ. เครื่องบินใบพัด

เลขคู่ใดเป็นพวกเดียวกัน?

- ก. 5 กับ 17
- ข. 6 กับ 15
- ค. 7 กับ 15
- ง. 8 กับ 14
- จ. 9 กับ 13

**การวัดการสังเคราะห์**

การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวม ผสมผสานสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด เพื่อนำมาผลิตหรือทำให้เป็นสิ่งใหม่ หรือเพื่อหาข้อสรุปเป็นข้อยุติ การวัดความสามารถในด้านการสังเคราะห์ มีคำถามอยู่ 3 แบบ คือ

5.1 ถ้ามการสังเคราะห์ข้อความ เป็นการวัดความสามารถในการแสดงการสื่อสารเพื่อเสนอความคิด เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยข้อความ ภาพ การพูด ลักษณะดังกล่าวก็คือการผลิตข้อความบทประพันธ์ การเขียนภาพ การพูด การวัดความสามารถดังกล่าว นิยมใช้ข้อเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอบภาคปฏิบัติเป็นหลักหรือให้ข้อสอบข้อเขียนแบบความเรียง (essay type) เพราะจะช่วยให้การวัดเที่ยงตรงกว่าแบบอื่นๆ ลักษณะคำถามประเภทนี้มักจะเกี่ยวกับ

ตัวอย่างคำถามแบบ 5.1

ข้อความต่อไปนี้

“คนเราไม่ควรมีชีวิตด้วยความหวังในเรื่องของความต้องการลาภ ยศ สรรเสริญ” มีข้อบกพร่องในเรื่องใด?

- ก. ใช้คำผิด
- ข. ใช้สำนวนผิด
- ค. ใช้ไวยากรณ์ผิด
- ง. ใช้คำพุ่มเพื่อย
- จ. ไม่เป็นประโยค

ควรจะจัดเรียงอย่างไร จึงจะเป็นข้อความที่สมบูรณ์

- A. 4-1-5-2-3
- B. 3-1-2-4-5
- C. 3-4-5-1-2
- D. 1-4-2-5-3
- E. 4-5-1-2-3

5.2 ถามการสังเคราะห์แผนงาน เป็นการวัดความสามารถในการผลิตโครงการ แผนปฏิบัติหรือการวางแผนกิจกรรมการทำงานต่างๆ ว่าจะต้องกระทำอย่างไร ต้องเตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร ต้องเตรียมแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังนั้น คำถามชนิดนี้จึงนิยมถามแบบเดียวกับการสังเคราะห์ข้อความ คือใช้วิธีให้เด็กเขียนโครงการต่างๆ ออกมา หรือใช้วิธีบรรยายถึงแผนการต่างๆ ลักษณะคำถามจึงมักถามเกี่ยวกับ

- การเสนอแผนการ
- การวางแผนกิจกรรม
- ขั้นตอนการปฏิบัติ และปัญหาที่อาจมีรวมทั้งวิธีแก้ไข

ตัวอย่างคำถามแบบ 5.2

วิธีใดที่ควรใช้ตรวจสอบว่าตาชั่งอันหนึ่ง ให้น้ำหนักได้ตรงตามความเป็นจริง?

- ก. ชั่งหลายๆ ครั้ง
- ข. ชั่งหลายๆ คน
- ค. เทียบน้ำหนักกับอันอื่น
- ง. ตรวจสอบศูนย์ของตาชั่ง
- จ. นำเหล็กที่หนัก 1 กิโลกรัมไปชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทดลองเพื่อหาความหนาแน่นของน้ำแข็งควรวางเรื่องใดเป็นพิเศษ?

- ก. น้ำหนักของน้ำแข็ง
- ข. อุณหภูมิของน้ำแข็ง
- ค. ปริมาตรของน้ำแข็ง
- ง. ความบริสุทธิ์ของน้ำแข็ง
- จ. โพรงอากาศในก้อนน้ำแข็ง

5.3 ถ้ามการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่วัดความสามารถในการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำมาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง ตรวจสอบ หาข้อยุติหรือลงสรุป โดยการเชื่อมโยงรายละเอียดเหล่านั้น ลักษณะดังกล่าวคือความสามารถในการริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง คำถามที่นิยมใช้กันมักจะเป็น ดังนี้

- นำรายละเอียดมาตั้งสมมุติฐานใหม่
- เชื่อมโยงความสัมพันธ์
- หาข้อสรุปหรือข้อยุติที่เหมาะสม

ตัวอย่างคำถามแบบ 5.3

- จงวาดภาพประกอบข้อความที่ว่า "วันพระชาวพุทธควรงดการดื่มเหล้า"
- จงแต่งโคลงกระทู้ "รักดีห้ามจ้ว รักชั่วห้ามเสา"
- จงสรุปผลการทดลองที่นักเรียนได้จากการปฏิบัติการทดลอง
- จงให้เหตุผลหรืออภิปรายว่าสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นนั้นบกพร่องอย่างไร

จากการทดลองปรากฏว่า  $A + 2 = B - 1$  ดังนั้นสรุปได้ว่า

- ก. A เท่ากับ B
- ข.  $A + 1$  เท่ากับ B
- ค. A มากกว่า B
- ง. A น้อยกว่า B
- จ. A และ B เป็นอัตราส่วนกัน

ข้อใดไม่สามารถทดลองให้เห็นได้ทั้งๆ ที่เป็นความจริงทางทฤษฎี

- ก. โลกมีแรงดึงดูด
- ข. ในอากาศมีความชื้น
- ค. ความร้อนเป็นพลังงาน
- ง. อากาศมีแรงต้านทาน
- จ. โมเลกุลประกอบด้วยอะตอม

## การวัดการประเมินค่า

การประเมินค่า เป็นการวินิจฉัย ตีราคา เรื่องราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ต่างๆ โดยการสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี – เลว เหมาะ – ไม่เหมาะ อย่างมีหลักเกณฑ์ ดังนั้นคำถามที่วัดการประเมินค่าจึงเป็นคำถามที่ให้เด็กพิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ เช่น บทประพันธ์ ผลงาน ความคิดเห็น ตลอดจนเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเหมาะสมหรือดีเลวหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยสามารถใช้คำถามได้ 2 แบบ คือ

6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน เป็นคำถามที่ให้ประเมินสิ่งต่างๆ โดยใช้ข้อเท็จจริง รายละเอียด หลักการ หรือทฤษฎีต่างๆ เป็นเกณฑ์ในการตัดสินพิจารณา นั่นคือ บรรดาเกณฑ์ที่นำมาใช้ตัดสินหรือประเมินนั้น เป็นเรื่องราวหรือความจริงตามเนื้อหาและหลักวิชาที่ปรากฏอยู่จริงการถามจึงมักจะทำให้ตัดสินหรือประเมินเกี่ยวกับ

- ความถูกต้องเหมาะสมของเรื่อง
- ประสิทธิภาพของวิธีการ
- คุณค่าของผลงาน
- ความสมเหตุสมผลของเรื่อง วิธีการ ความคิด

ตัวอย่างคำถามแบบ 6.1

จากเรื่องรามเกียรติ์ พิเภกเป็นคนดีหรือไม่?

- ก. ดี เพราะซื่อสัตย์
- ข. ดี เพราะรักความเป็นธรรม
- ค. ไม่ดี เพราะจิตใจโลเล
- ง. ไม่ดี เพราะไม่รักพวกพ้อง
- จ. ไม่ดี เพราะทรยศต่อบ้านเมือง

การติดต่อกับฝรั่งต่างชาติในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นให้ประโยชน์ต่อประเทศไทยในด้านใด?

- ก. การค้าขาย
- ข. วัฒนธรรม
- ค. การปกครอง
- ง. การเผยแพร่ชื่อเสียง
- จ. การได้รับวิทยาการใหม่ๆ

6.2 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นคำถามที่ให้พิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ เช่นเดียวกับแบบ 6.1 เพียงแต่เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัดสินนั้น เป็นเกณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากข้อเท็จจริงหรือหลักวิชา ส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวกับแบบแผนทางสังคม ลัทธิการปกครอง ค่านิยม คุณธรรมต่างๆ ที่เป็นบรรทัดฐานของคนส่วนรวม คำถามประเภทนี้จึงมักให้ประเมินค่าเกี่ยวกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลักษณะโดยสรุปรวม
- การเปรียบเทียบความเหมาะสม ลักษณะเด่นและด้อย
- การตัดสินตามมาตรฐาน

### ตัวอย่างคำถามแบบ 6.2

การรักษาและถ่ายทอดวัฒนธรรม มีความจำเป็นหรือไม่?

- ก. จำเป็น เพราะเป็นการรักษาเอกลักษณ์ของชาติ
- ข. จำเป็น เพราะทำให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน
- ค. ไม่จำเป็น เพราะวัฒนธรรมบางชนิดล้าสมัย
- ง. ไม่จำเป็น เพราะวัฒนธรรมขัดกับการพัฒนา
- จ. ไม่จำเป็น เพราะความสำคัญของชาติอยู่ที่เศรษฐกิจ

ถ้ายึดหลักประชาธิปไตย การเลือกคู่ของนางรจนาเป็นความผิดหรือไม่?

- ก. ผิด เพราะไม่ฟังความเห็นคนอื่น
- ข. ผิด เพราะมีเสรีภาพเกินขอบเขต
- ค. ผิด เพราะแสดงให้เห็นถึงความเสมอภาค
- ง. ไม่ผิด เพราะแสดงให้เห็นถึงความเสมอภาค
- จ. ไม่ผิด เพราะทำตามเสรีภาพของตน

### สรุป

การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากการสอนฝึกฝน ของผู้สอน จึงเป็นการวัดผลการเรียนรู้ที่จะตอบคำถามให้ได้ว่าเด็กเรียนมาแล้วรู้เท่าไร การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติและข้อสอบผลสัมฤทธิ์การวัดความเสมอภาคด้านนี้ ต้องคำนึงถึงเนื้อหา (content) และพฤติกรรม (behavior) ของผู้เรียนควบคู่กันไป โดยต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงของข้อสอบเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อสอบที่ใช้ต้องสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ได้อย่างแท้จริง

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

ในปัจจุบันประเทศไทยได้เห็นความสำคัญของการเรียนการสอนผ่านเว็บ และมีผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บกันมากขึ้น ดังเช่นงานวิจัยดังต่อไปนี้

ฟอว์เซีย ทินกร (2547 : 81) เรื่องพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์โพลเลอร์เบื้องต้นเวอร์ชัน 6.0 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์โพลเลอร์เบื้องต้นเวอร์ชัน 6.0 มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้เห็นประโยชน์ในการนำเอกสารนี้ไปใช้ กรุณาแจ้งเจ้าของลิขสิทธิ์ให้ทราบ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 80.50:80.10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2546 : 67) เรื่องพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า เรื่องพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33 : 81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรวงสุดา สายสีสด (2544 : 74) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 2.9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Michels, Dianne Marie, (1996 : 112) ได้ทำการวิจัยในหัวข้อเรื่อง "Two-Year Colleges and The Internet : An Investigation of The Integration Practices and Beliefs of Faculty Internet Users" เป็นการวิจัยที่สำรวจวิธีการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน และการแสวงหาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของอินเทอร์เน็ตที่เข้าร่วมกับเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครือข่าย และกิจกรรมการให้คำปรึกษาของคณาจารย์การสำรวจ ใช้วิธีการส่งทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และ เก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ และ เชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า โดยทั่วไปคณาจารย์มีความกระตือรือร้นในการใช้อินเทอร์เน็ต และเวปไซด์เว็บ โดยเชื่อว่าเป็นผลดีกับนักศึกษาในงานอาชีพต่อไป

Davenport (1995 : 1323) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียน หรือเพื่อพัฒนาอาชีพของนักศึกษาที่สอนนักศึกษาในระดับ K-12 ในรัฐเทนเนสซี โดยสอบถามความเชื่อเกี่ยวกับเทคโนโลยี การฝึกอบรม และกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้อินเทอร์เน็ต พบว่าอินเทอร์เน็ตจะถูกนำมาใช้โดยนักศึกษาที่ให้ความสนใจกับการฝึกปฏิบัติ และ สัมมนา อินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ E-mail และ Gopher เป็นเครื่องมือบนอินเทอร์เน็ตที่ถูกนำมาใช้บ่อยมากที่สุด ส่วนความเชื่อด้านการจัดฝึกอบรม และด้านการได้รับการสนับสนุนการใช้อินเทอร์เน็ตจากโรงเรียน ระหว่าง นักการศึกษาที่ใช้และไม่ใช้อินเทอร์เน็ตจะแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าโรงเรียนระดับ K-12 ในรัฐเทนเนสซี มีส่วนน้อยที่พัฒนาการใช้อินเทอร์เน็ตให้กับนักศึกษาของโรงเรียน ทั้ง ๆ ที่นักการศึกษาความต้องการได้รับการฝึกอบรมการใช้อินเทอร์เน็ตในห้องเรียนและเพื่อพัฒนาอาชีพของตนให้มากขึ้นกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

LaRoe R. Jogn (1995 : 70 - 85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติ โดยศึกษากับนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1 – 3 พบว่ามีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยในการสอน เพื่อให้การสอนของผู้สอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุป จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ในเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยภาพรวมพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 และในด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างสอดคล้องไปในทางเดียวกัน ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ มาใช้ในการเรียนการสอน จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น พร้อมทั้งยังเป็นการเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้ และ ยังเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอีกทางด้วย



## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง และ หาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับชั้นปริญญาโทชั้นปีที่ 2 สาขาวิชา ปริญญาโท สาขาวิชา 2548 เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับชั้นปริญญาโทชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังโดยสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 20 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- 3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน
- 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของบทเรียนบนเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต

- 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน

ควบคุมคุณภาพงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม CAMS (Content Authoring and Management System) ซึ่งเป็นโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาการเรียน และ ข้อสอบ โดยผสมสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง คลิปวิดีโอ ซึ่งในการนำเสนอเป็นแบบเนื้อหา (Tutorial) ในวิชา การควบคุมคุณภาพงาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดังมีขั้นตอนต่อไปนี้

3.2.1.1 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายจากเอกสารและงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

3.2.1.2 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร และ รายละเอียดเนื้อหาวิชา การควบคุมคุณภาพงาน วิเคราะห์เนื้อหา ซึ่งเป็นเนื้อหาด้านทฤษฎี นักศึกษาต้องมีความเข้าใจหลักการพื้นฐานก่อนที่จะไปเรียนภาคปฏิบัติต่อไป

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาการควบคุมคุณภาพงาน

3.2.1.4 นำเนื้อหามาเขียน Story Board โดยยึดหลักในการออกแบบ ในกรอบแนวคิดของ Ritchie and Hoffman (1997) เพื่อกำหนดแนวทางลำดับเนื้อหาการนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอจะแบ่งรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียงลำดับตามเนื้อหา หัวข้อกำหนดภาพในเนื้อหาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.2.1.5 สร้างบทเรียน โดยนำ Story Board ที่ผ่านการแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายแบบ Tutorial โดยสร้างผ่านระบบ CAMS เตรียมภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และ คลิปวิดีโอ ที่จะใช้แสดงผลในส่วนต่างๆ นำเนื้อหาและภาพที่จัดเตรียมมาทำการสร้างตาม Story Board

3.2.1.6 เขียนเอกสารคู่มือการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักศึกษา อาจารย์ผู้สอนและผู้ควบคุมระบบอินเทอร์เน็ตนำบทเรียนบนเครือข่ายเสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

3.2.1.7 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผ่านการแก้ไข ปรับปรุง ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนวิชาการควบคุมคุณภาพงาน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (ระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง และนำสิ่งที่ควรนำมาแก้ไข มาปรับปรุงใหม่ ซึ่งมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

- 1) สีสัญลักษณ์สีอ่อนเกินไป ทำให้การอ่านตัวอักษรไม่ชัดเจน และไม่ดึงดูด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2) รูปประกอบน้อยเกินไป และ ไม่ค่อยสื่อความหมายเท่าที่ควร
- 3) เนื้อหาวิชาค่อนข้างเป็นนามธรรม ควรเพิ่มเติมภาพประกอบให้มากขึ้น
- 4) เนื้อหาที่นำเสนอมีข้อควรปรับปรุงในเรื่องการสะกดคำ และการเน้นข้อความ

สำคัญในแต่ละหน้า

ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่อง และปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

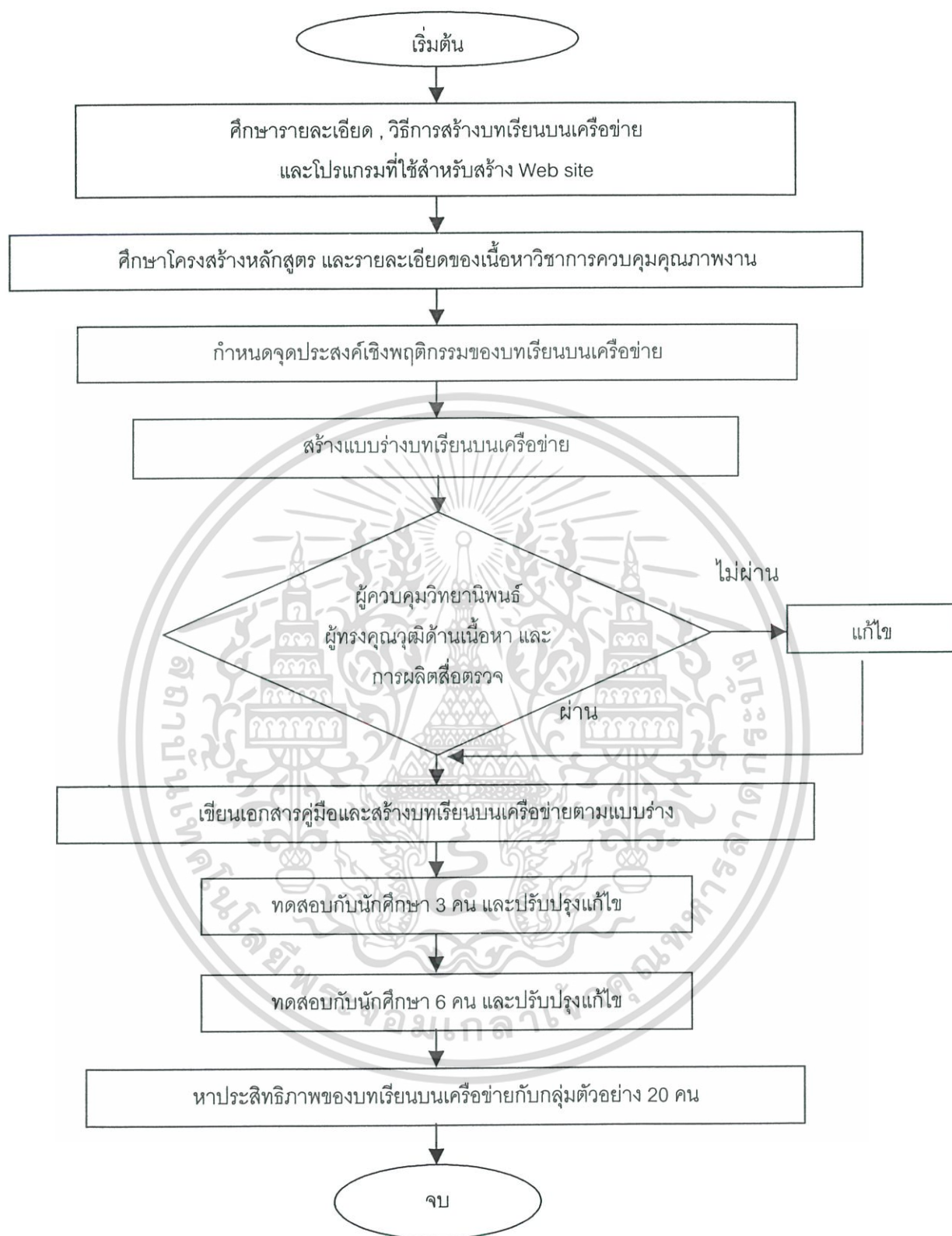
1) ปรับเปลี่ยนสีหน้าจอใหม่ โดยใช้สีที่ดึงดูด และ เน้นจุดเด่นในบางจุดที่ควรเน้น เช่น ชื่อบทเรียน และ ชื่อหัวข้อที่สำคัญๆ

2) ปรับสีตัวอักษรให้เข้มข้น แต่เป็นโทนสีที่อ่านแล้วไม่เกิดอาการแสบตา

3) เพิ่มรูปประกอบเนื้อหา ที่สื่อความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

3.2.1.8 นำบทเรียนบนเครือข่ายที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่เคยวิชาการควบคุมคุณภาพงาน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องปรับปรุงแก้ไข และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

3.2.1.9 นำบทเรียนบนเครือข่าย ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างมาจำนวน 20 คน และนำผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสรุปผลการวิจัยดังแผนภาพ



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน วิชา การควบคุมคุณภาพงาน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) เป็นจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบก่อนที่นักศึกษาจะได้เรียนเนื้อหาทั้งหมด โดยให้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

2. แบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ซึ่งอยู่ท้ายแต่ละบทเรียน เป็นจำนวนรวมทั้งหมด 40 ข้อ และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1$ ) โดยเมื่อนักศึกษาศึกษาจบบทเรียนแล้วจึงทำแบบทดสอบระหว่างเรียน โดยใช้เวลาดังกล่าว 5 นาที

3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post – test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) เป็นจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ โดยให้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง โดยการนำแบบทดสอบก่อนเรียนดัดแปลงแก้ไขไม่ให้ซ้ำกัน เพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน โดยนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ( $E_2$ )

### 3.2.3 วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 178 ข้อ ซึ่งสร้างขึ้นให้ครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ตั้งไว้ มีขั้นตอนกระบวนการดังนี้

1. ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วนตามหลักสูตรหรือคำอธิบายรายวิชา

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์ โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 6 ระดับ คือ วัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแสดงความสัมพันธ์ออกมาเป็นตารางแสดงจำนวนแบบทดสอบและลำดับความสำคัญของเนื้อหา ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์หลักสูตร วิชา การควบคุมคุณภาพงาน

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงทดลอง						รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	
	10	10	10	10	10	10	
หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	10	10	10	10	10	10	60
<b>หน่วยที่ 1 ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ</b>							
1.1 แนวคิดและความหมายคุณภาพ	1	1	0	0	0	0	2
1.2 ความสำคัญของคุณภาพ	1			1			2
1.3 ความเป็นมาคุณภาพ	1	1					2
1.4 ความหมายของการแก้ปัญหาแบบควซี	1	1					2
1.5 การแก้ปัญหาแบบ QC และประโยชน์		1	1	1		1	4
รวม							12
<b>หน่วยที่ 2 นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ</b>							0
2.1 แนวคิดหลักการบริหารคุณภาพ	1						1
2.2 หลักที่ 1-4		1		1			2
2.3 หลักที่ 5-8		1		1			2
รวม							5
<b>หน่วยที่ 3 เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ</b>							0
3.1 แนวคิดและเนื้อหาและประโยชน์ ISO 9000		1	1			1	3
3.6 ความสำคัญและขั้นตอนการดำเนินงานและส่วนประกอบ 5 ส		1				1	2
3.8 ความเป็นมาและเครื่องมือต่าง ๆ ใน QC 7 TOOLS			1	1			2
3.9 ประโยชน์จากการใช้เครื่องมือ QC 7 TOOLS		1		1			2
3.11 ระเบียบวิธี PDCA ขั้นตอนการทำงานและประโยชน์ของ PDCA		1	1	1			3
3.12 ความหมายขั้นตอนและวิธีการ QCC		1					1
3.13 วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมกลุ่ม QCC		1		1			2
รวม							17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการสอบ / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงทดลอง						รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	
	10	10	10	10	10	10	60
<b>หน่วยที่ 4</b> กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ							0
4.1 กรณีศึกษา สถานศึกษา ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องจุฬา			1	1			2
4.2 โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์			1	1			2
4.3 บริษัทมิซซัน			1	1			2
รวม							6
รวม	5	13	8	11	0	3	40
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	3	2	6	5	

จากตารางข้างต้น พบว่าลำดับความสำคัญของเนื้อหา วิชา การควบคุมคุณภาพ งาน บทที่ 3 เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ มีความสำคัญมากที่สุด และบทที่ 1 ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ บทที่ 2 นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ และบทที่ 4 กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดในระดับความเข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด และระดับวิเคราะห์ ระดับการนำไปใช้ ระดับความรู้ความจำ ระดับประเมินผล และระดับสังเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

จากตารางวิเคราะห์เนื้อหาข้างต้นได้นำมาออกแบบทดสอบเป็น 2 ชุด ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ชุดที่ 1 จำนวน 40 ข้อ ใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 2 จำนวน 40 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบที่ออกตามวัตถุประสงค์ และ ตามตารางวิเคราะห์เนื้อหาเดียวกัน นำไปใช้เป็นแบบทดสอบหลังเรียน

3. จากนั้นสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน โดยที่แบ่งตามลักษณะทางพฤติกรรมได้ ดังนี้ วัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ จำนวน 178 ข้อ โดยใช้หลักการออกแบบทดสอบตามหลักการการวัดผลการศึกษา (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 : 72-85)

4. นำแบบทดสอบจำนวน 178 ข้อ ไปหาความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยข้อใด สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนเท่ากับ -1 และ ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้อง = +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป

ค่า IOC ของแบบทดสอบวิชาการควบคุมคุณภาพงานที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจำนวน 147 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง ช่วงที่ยอมรับได้ 0.5-1.00 (ดูรายละเอียดภาคผนวก ค.6 หน้า 133-139)

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองกับนักศึกษาที่ผ่านการเรียน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มาแล้ว จำนวน 20 คน

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (P) โดยให้ขอบเขตความยากง่าย และความหมาย ดังนี้ (ล้วน 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

ขอบเขตของค่าความยากง่ายของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ ระหว่าง 0.20 – 0.80 ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.45 – 0.80 จำนวน 130 ข้อ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ค.7 หน้า 140-145)

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก (D) โดยให้ขอบเขตอำนาจจำแนก และความหมาย ดังนี้ (ล้วน 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

ขอบเขตของอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับคือ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 – 0.60 จำนวน 130 ข้อ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ค.7 หน้า 140-145)

8. นำข้อสอบที่ผ่านข้อ 7 และ ข้อ 8 มาทำการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson โดยให้ขอบเขตค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มีความหมายดังนี้ (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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ซึ่งนำไปเป็นข้อสอบได้ (ดูรายละเอียดภาคผนวก ค.9 หน้า 148-152)

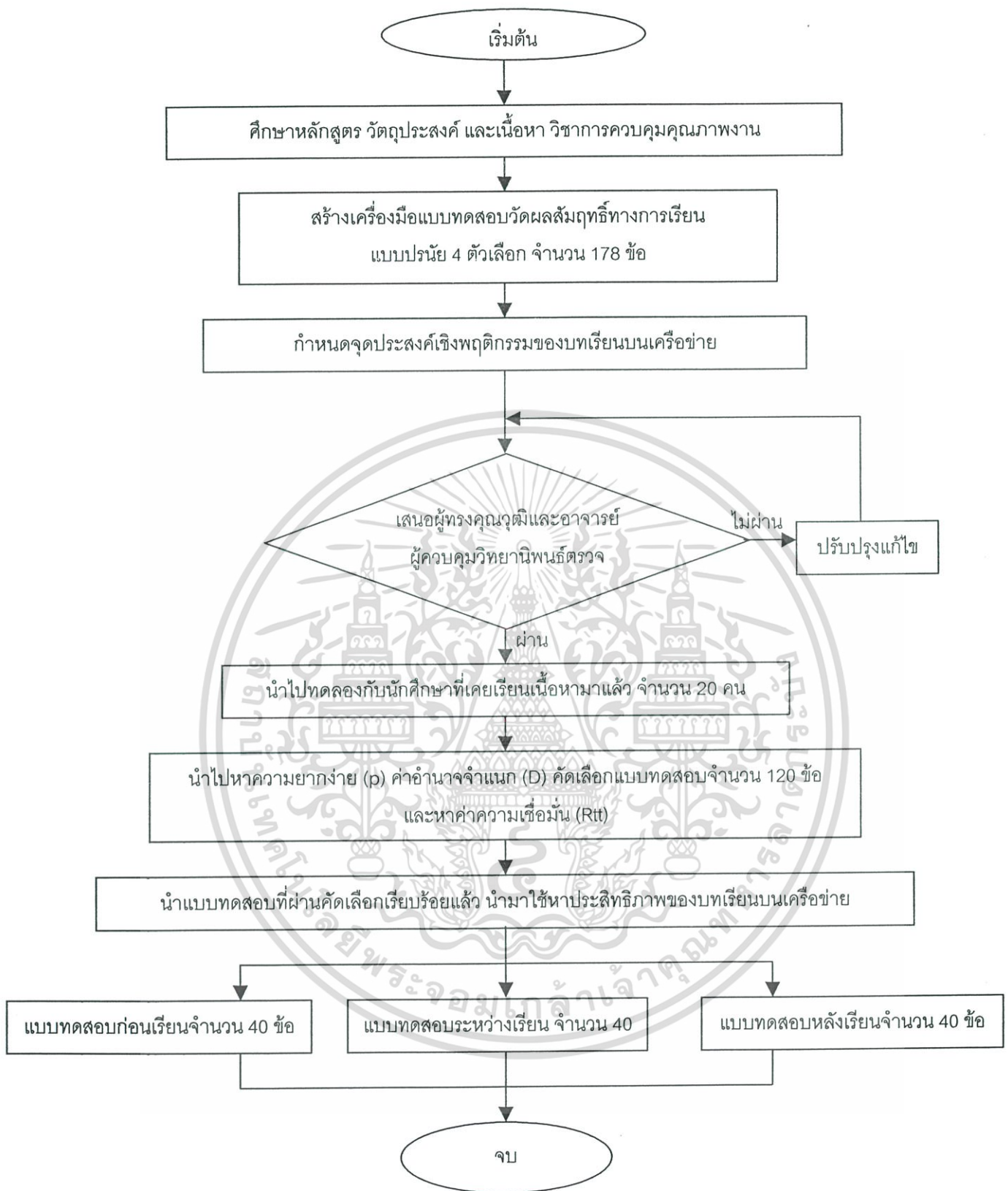
เลือกข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์ จำนวน 120 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบ โดยแบ่งข้อสอบออกเป็น 3 ชุด คือ แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ นำไปใช้ในบทเรียนบนเครือข่าย วิชา การควบคุมคุณภาพงาน จากนั้นนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนต่อไป

### ตารางที่ 3.2 แสดงผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 40 ข้อ

หัวข้อในการวิเคราะห์	ค่าที่กำหนดไว้	ผลที่ได้
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ )	0.75 ขึ้นไป	0.94
ค่าความยากง่าย (P)	0.20-0.80	0.45-0.80
ค่าอำนาจจำแนก (D)	0.20 ขึ้นไป	0.20-0.60

คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.94 ค่าความยากง่ายแบบทดสอบอยู่ในช่วง 0.45-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.60 โดยได้แสดงผลไว้ในตารางที่ ค.7-ค.9 (ดูภาคผนวกค.7 และ ค.9 หน้า 140-145, 148-152) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้ง 120 ข้อ มีความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามรายละเอียดการวิเคราะห์หลักสูตรในภาคผนวก ค.3 -ค.5 หน้า 127-132)



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 การสร้างแบบประเมินความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของ อักษรา แสงอร่าม (2543 : 162-165) เพื่อประเมินระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านสื่อและทางด้านเนื้อหา มาปรับปรุงให้เข้ากับรูปแบบสื่อโดยมีการประเมิน 2 ด้าน คือ ทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่าย วิชา การควบคุมคุณภาพงาน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

3.2.3.1 กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อที่ต้องการประเมิน

3.2.3.2 พัฒนาแบบประเมินบทเรียนที่ใช้สำหรับแสดงความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิหลังจากทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่าย ซึ่งแบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ และเกณฑ์การจัดค่าระดับค่าเฉลี่ย 5 ระดับดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับ 5 = ดีมาก

ระดับ 4 = ดี

ระดับ 3 = ปานกลาง

ระดับ 2 = พอใช้

ระดับ 1 = ควรปรับปรุง

3.2.3.3 นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

แนะนำ

3.2.3.4 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย ตามรายการที่กำหนด เพื่อเปรียบเทียบเป็นคะแนนแบบอิงเกณฑ์ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ที่ได้

ตารางที่ 3.3 แสดงขอบเขตค่าเฉลี่ยและความหมายของระดับความคิดเห็น

ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
4.50 – 5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	มีคุณภาพดี
2.50 – 3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	มีคุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	มีคุณภาพควรปรับปรุง

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมิน ต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพ แต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### ตารางที่ 3.4 แสดงผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ

คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน	คะแนน	S.D.	ความหมาย
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	4.49	0.46	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ยจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.40	0.37	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน	4.44	0.41	ดี

จากตารางที่ 3.4 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้าน พบว่า ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เท่ากับ 4.49 และผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.40 โดยมีค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน เท่ากับ 4.44 จากผลการวิจัยข้างต้นแสดงว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ที่สร้างขึ้น อยู่ในเกณฑ์ดี (ดูในภาคผนวก ค.1,ค.2 หน้า 122-125)

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลอง เพื่อการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนบนเครือข่าย วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ที่สร้างขึ้นทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เรียนวิชา การควบคุมคุณภาพงาน

3.3.2 ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ห้องคอมพิวเตอร์ ค326 โดยเริ่มจากให้นักศึกษาศึกษารายละเอียด ข้อควรปฏิบัติในการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการเข้าใช้งานบทเรียน และขั้นตอนการเรียน จากนั้นจึงให้นักศึกษาทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ จำนวน 30 นาที

3.3.3 เข้าเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน จำนวน 4 บท ใช้เวลาเรียนจากเครือข่ายจำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 3 ชั่วโมง โดยนักศึกษาสามารถเลือกเรียนบทเรียนได้ตามความต้องการ และเมื่อศึกษาจบบทเรียนแล้วนักศึกษาต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนก่อนที่จะศึกษาบทเรียนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 เมื่อดำเนินการศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยแล้ว ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคนละชุดกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วบันทึกคะแนน เพื่อหาค่า t-test dependent

3.3.5 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้หาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใช้สูตร t-test dependent, หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ( $\bar{x}$ ) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 3.5 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 3.5.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

##### 3.5.1.1 สถิติที่ใช้ในการหาความตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540 : 117)

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

เมื่อ  $IOC$  = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์  
 $\sum X$  = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $N$  = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

##### 3.5.1.2 สถิติที่ใช้ในการหาความยากง่าย (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.

2538 : 210)

สูตร 
$$p = \frac{R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ  $P$  = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

$R$  = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$N$  = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า  $p = .20 - .80$  และขอบเขตค่า  $p$  มีดังนี้

0.80 – 1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ง่ายเกินไป
0.60 – 0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

3.5.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ การหาค่าอำนาจจำแนกใช้

สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

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

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $D = .30$  ขึ้นไป

เมื่อ  $D =$  ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

$R_u =$  จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

$R_L =$  จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

$N =$  จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $D = 0.20$  ขึ้นไป และ ขอบเขตค่า  $D$  มีดังนี้

0.40 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก
0.30 – 0.39 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร
0.20 – 0.29 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้
0.00 – 0.19 ขึ้นไป	หมายถึง	เป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

3.5.1.4 สถิติที่ใช้ในการหาความเชื่อมั่น

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR-20 ของ Kuder – Richardson เครื่องมือชุดนี้ต้องวัดลักษณะเดียวกันพร้อมกัน และมีระบบการให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน สูตรนี้ต้องหาสัดส่วนของคนทำผิด และ คนที่ทำถูกในแต่ละข้อด้วย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตร KR-20 
$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ	$r_{tt}$	= ความเชื่อมั่น
	$n$	= จำนวนข้อสอบ
	$p$	= สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)
	$q$	= สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)
	$S_t^2$	= ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $r_{tt} = 0.75$  และ ขอบเขตค่า  $r_{tt}$  มีดังนี้ +1.00 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้ 0.00 หรือ ใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น -1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

### 3.5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A} \times 100} \quad (3.5)$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B} \times 100} \quad (3.6)$$

เมื่อ	$E_1$	=	คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$E_2$	=	คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ
	$\sum x$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบก่อนเรียน
	$\sum F$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	=	จำนวนนักศึกษา
	$A$	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### 3.5.3 สถิติพื้นฐาน

3.5.3.1 การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 : 59-65)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.7)$$

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

3.5.3.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (3.8)$$

เมื่อ  $S.D.$  = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\sum x$  = ข้อมูลแต่ละจำนวน  
 $n$  = จำนวนคะแนนทั้งหมด

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

$S.D. = 0$  ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องกัน

$0 < S.D. < 1$  ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

$S.D. > 1$  ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

### 3.5.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test(dependent)

(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 : 84-85)

หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนใช้สูตร t-test แบบ dependent ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ใช้สูตร

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

df	=	N-1
เมื่อ t	=	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	=	ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
N	=	จำนวนนักศึกษา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

### 4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

#### 4.1.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดลองกับนักศึกษาจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

#### 4.1.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย

การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

#### 4.1.3 การทดลองขั้นกลุ่มภาคสนาม

การทดลองกับกลุ่มภาคสนาม โดยทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน หลังจากที่ได้ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบทเรียนบนเครือข่าย วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ในขั้นทดสอบกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับนักศึกษาและสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา พบว่านักศึกษามีความสนใจในบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอย่างดี

ตารางที่ 4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

ทดสอบเชิงปฏิบัติการ	ผลรวมคะแนนคิดเป็นร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ )	81.12
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ )	80.75

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน พบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ ) เท่ากับ 81.12 และ ค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) เท่ากับ 80.75 ซึ่งได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ค.10 หน้า 141-142)

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มนักศึกษาด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน โดยเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาโดยเปรียบเทียบจากคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มนักศึกษา	$N$	$\bar{X}$	$SD$	t-test
ก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	20	21.0	3.97	13.60
หลังเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	20	32.3	3.27	

ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ( $\alpha=0.05$ ,  $df = 19$ ,  $t = 1.72$ )

จากตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาด้วยการเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักศึกษาด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 21.0 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักศึกษาได้เท่ากับ 32.3 เมื่อนำค่าที่ได้ไปเปรียบเทียบกับ

ตาราง t-test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05,  $df = 19$ , ได้ค่า  $t = 1.72$  พบว่า  $t$  คำนวณ (13.60) มากกว่า  $t$  วิกฤตจากราย (1.72) จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนกับหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่ามากกว่าก่อนเรียน จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงานด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างก่อนเรียน ( $E_1$ ) และหลังเรียน ( $E_2$ ) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการควบคุมคุณภาพงาน โดยทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 3 แบบ คือ 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงานเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการทำงานประกอบด้วย การทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) การเรียนเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 บท ในแต่ละบทมีการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงานได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 6 ท่าน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.49 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.0 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้าน 4.44 อยู่ในระดับดี ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 40 ข้อ ตรวจสอบโดยการทดลองกับนักศึกษาจำนวน 20 คนที่เคยผ่านการเรียนวิชาการควบคุมคุณภาพงาน มาแล้ว โดยได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.45-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20-0.60 และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.94

สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการควบคุมคุณภาพงาน ในภาคเรียนที่ 2/2548 จากบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยเชื่อมโยงระบบอินเทอร์เน็ต LMS ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ก่อนการศึกษาบทเรียนผู้วิจัยอธิบายวิธีการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายให้นักศึกษาเข้าใจก่อนการศึกษาบทเรียน การเข้าสู่บทเรียนครั้งแรกนั้นนักศึกษาต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ก่อนการเข้าสู่เนื้อหาของบทเรียน จำนวน 4 บท และระหว่าง

เรียนนักศึกษาต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของแต่ละบททุกครั้ง เมื่อศึกษาจบครบทุกบท

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วนักศึกษาต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) หลังจากที่นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วผู้วิจัยนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงานคือค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (P) โดยค่าความยากง่ายแบบทดสอบอยู่ในช่วง 0.45-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.60 ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.94 ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1:E_2$ ) 81.12 : 80.75 ค่าเฉลี่ย  $\bar{X}$  ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยค่า t-test แบบ Dependent เท่ากับ 13.60

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ผู้วิจัยขอสรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน สรุปผลวิจัยได้ดังนี้

5.1.1. ผลการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80

5.2.2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

5.2.1. จากผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25:80.75 ซึ่งสอดคล้องตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้กรอบแนวความคิดของ Ritchie and Hoffman (1997 : 135-138) ซึ่งมีลำดับขั้นตอน 7 ขั้น ขั้นการสอน 7 ขั้นของ Ritchie and Hoffman นี้ซึ่งได้เสนอแนะว่าในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยการสร้างแรงจูงใจให้กับนักศึกษา (Motivating the Learning) นอกจากนี้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ได้ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอนโดยเริ่มจาก ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และทางด้านเทคนิคการเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักเรียนเห็นประโยชน์ด้านการศึกษา ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตสื่อการสอน รวมจำนวน 6 ท่าน ซึ่งได้ผลการประเมินด้านเนื้อหา คะแนนเฉลี่ย 4.49 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.0 ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน 4.44 แสดงว่าคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน อยู่ในเกณฑ์ดี อีกทั้งได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้นำไปทดลองเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับนักศึกษา 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน จากผลการทดลองพบว่า นักศึกษามีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี และมีสมาธิในการเรียนชอบการออกแบบในการนำเสนอภาพประกอบและเสียงบรรยาย และได้ทำการทดลองแบบกลุ่มย่อย กับนักศึกษาจำนวน 6 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่านักศึกษามีความตั้งใจในการเรียนเป็นอย่างดี และนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน เป็นอย่างดี และนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบางส่วนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด การหาประสิทธิภาพบทเรียนในการทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน จากการทดลองพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งผลการวิจัยได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟอว์เซย์ ทินกร (2547: 81) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0 ผลปรากฏว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 80:50:80:10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

5.2.2. จากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน ผู้วิจัยได้ใช้ภาพประกอบและเลือกใช้การออกแบบสี การใส่ข้อความที่น่าสนใจก่อนที่จะมีการสอน ที่ดึงดูดความสนใจของนักศึกษาให้มาติดตามและสนใจการเรียน มีการบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนการเข้าสู่บทเรียน (Identifying what is to be learned) นักศึกษาต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน และภายหลังจากเรียนจบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แต่ละหน่วยเรียนแล้ว นักศึกษาต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอน เกี่ยวกับบทเรียน เพื่อที่จะให้นักศึกษามีความเข้าใจในบทเรียนยิ่งขึ้น นอกจากนี้การเชื่อมโยงไปสู่บทเรียนต่อไปมีการทบทวนความรู้เดิมด้วยการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และมีการสรุปผลเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ คำพูดของ Ritchie and Hoffman (1977: 135-138) ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) การสร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) โดยผู้วิจัยได้มีการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาเพื่อให้นักศึกษามีความเข้าใจบทเรียนที่มีลักษณะเนื้อหาค่อนข้างเป็นนามธรรมให้มีความน่าสนใจและเข้าใจบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้น

เอกลทำให้นักศึกษาเกิดความกระตือรือร้นที่จะศึกษาบทเรียนเป็นอย่างดี มีการให้คำแนะนำและได้ให้การคำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลย้อนกลับ (Providing Guidance and Feedback) เพื่อให้ให้นักศึกษาได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ในส่วนที่ต้องการ นอกจากนี้ทดสอบความรู้ (Testing) เป็นการทดสอบว่านักศึกษามีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้การให้นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียน จะเป็นการฝึกให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจที่จะเรียนรู้และตอบปัญหา เป็นการทดสอบว่านักศึกษามีความเข้าใจบทเรียน และนอกจากการนำเสนอบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้มีบทสรุปสาระสำคัญของบทเรียนแต่ละบท เพื่อนำเสนอข้อมูลในกรณีที่นักศึกษาต้องการทบทวนเนื้อหาอีก ซึ่งสอดคล้องกับ สรรพสุดา สายสีสด (2544: 74) พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ในการเรียน ทำให้นักศึกษามี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และอาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2546:67) เรื่องพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า) เรื่องพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33 : 81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. นักศึกษากับผู้สอนไม่สามารถโต้ตอบแบบทันทีทันใดได้ตลอดเวลา ซึ่งทำให้นักศึกษาไม่ได้รับคำตอบในทันทีที่เกิดปัญหาขณะเรียน จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน
2. การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของภาพเคลื่อนไหวหรือข้อมูลที่มีขนาดใหญ่มาก จะใช้เวลาในการ Load ข้อมูลนาน ทำให้นักศึกษาเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนโดยเฉพาะการใช้อินเทอร์เน็ตผ่านโมเด็มซึ่งมีข้อจำกัดในเรื่องของความเร็วทางระบบเครือข่าย
3. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีจำนวนมาก และได้ถูกพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้บางครั้งโปรแกรมที่ใช้พัฒนาบทเรียนล้าสมัยและนอกจากนี้ยังมีโปรแกรมอื่นอีกที่ผู้วิจัยไม่ได้นำมาใช้พัฒนาในครั้งนี้
4. จากการวิจัยผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า นักศึกษามีความสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากนักศึกษาเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เคยผ่านการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาก่อน และบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีภาพประกอบคำบรรยายทำให้เข้าใจง่าย ควรมีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เป็นสาระวิชาที่จำเป็นในการศึกษา เพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้เรียนรู้ได้แบบไม่จำกัด

5. ในการสร้างกรอบ Frame แต่ละกรอบไม่ควรใส่ข้อความมากเกินไป และให้สอดคล้องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาบทเรียน

6. การออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรใช้เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา ที่สร้างความสนใจนักศึกษาให้มาก เช่น การปฏิสัมพันธ์เชิงโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับนักศึกษา การนำเสนอสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

7. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องใช้ทักษะความสามารถในการสร้างสูง ผู้ที่สร้างบทเรียนควรต้องศึกษาโปรแกรม และเทคโนโลยีใหม่ๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ซึ่งจะถ่ายทอดให้นักศึกษาเข้าใจง่ายขึ้น ใช้เวลาน้อยลงในการทำความเข้าใจ

8. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน อาจจะทำมาจัดทำในรูปแบบสื่อประเภทอื่นๆ เช่น ซีดีรอม เนื่องจากแก้ปัญหาในการดาวน์โหลดข้อมูล

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการทำการผลิตสื่อการเรียนการสอนในเนื้อหาวิชาการควบคุมคุณภาพงาน ให้มีความเฉพาะเจาะจงลงไปรายละเอียดของเนื้อหาแต่ละเรื่อง ไม่ว่าจะเป็นเรื่อง ระบบบริหารคุณภาพ ISO ระบบ PDCA เพราะเป็นเนื้อหาที่มีรายละเอียดมาก

2. การควบคุมคุณภาพเป็นสิ่งสำคัญเพราะมีการนำไปใช้ในระบบงานอุตสาหกรรม หากมีการผลิตสื่อไม่ว่าจะเป็น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต , คอมพิวเตอร์ช่วยสอน Computer-based Training เพื่อใช้ในการฝึกอบรม จะเป็นการช่วยพัฒนาสื่อการเรียนการสอน และระบบงานอุตสาหกรรมอีกทางหนึ่ง

## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. 2539. "บัณฑิตศึกษาระบบ Online." พัฒนาเทคนิคศึกษา, ปีที่ 8, ฉบับที่ 19, กรกฎาคม – กันยายน. (23-28).
- ชาติรี เกิดธรรม. 2544. อยากทำวิจัยในชั้นเรียนแต่เขียนไม่เป็น. กรุงเทพฯ : เลียงเชียง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2521. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒมหาสารคาม
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. Design e-Learning. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. E-learning ทางเลือกใหม่ของการศึกษาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531. การวิจัยและพัฒนาการศึกษา. รวบรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยศึกษา 11, 4 (เมษายน-พฤษภาคม) : 2-25
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
- פורเซีย ทินกร. 2547. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ต เอ็กซ์พลอเรอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน.ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ การพิมพ์.
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- สมนึก คีรีโต และคณะ 2539 . อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมพร จารุณัฐ. 2535. การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้.

กรุงเทพมหานคร : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ

สรวงสุดา สายสีสด. 2544. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง

ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,

สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2546 . คู่มือการใช้งานระบบสร้างและจัดการเนื้อหาบทเรียน NOLP

CAMS. โครงการเรียนรู้แบบออนไลน์ สวทช.

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ .เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า

คุณทหารลาดกระบัง

Clark, C.L. 1996. A Student's Guide to the Internet. Saddle River, New Jersey :  
Prentice Hall.

Clark, G. 1996. Glossary of CBT/WBT Term. [Online]. Available :

<http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>

Devenport, Martha K. 1995. Factors related to the tennessee K-12 educators  
implementation of the Internet into classroom activities and professional  
development.

Driscoll, M. 1997. "Defining Internet-Based and Web-Based Training."

Performance Improvement. 36(4) : 5-9.

Khan, Badrul H. 1997. Web-based Instruction. Englewood Cliffs, New Jersey :

Education Technology Publication.

Lynch, P.J, and Horton, S. 1999. Web style guide: Basic design principles for creating

web sites. New Haven and London: Yale University Press.

Mohaiadin, Jamaludin. 1996. Utilization of the internet by Malasian student who

are studing In foreign countries and factors the intluence it's adoption

abstracts International 57 (July) : 180.

Parson, R. 1997. Type of the Web-based Instruction. [Online]. Available :

<http://www.oise.on.ca/~rperson/types.htm>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Poollack, C. and Masters, R. 1997. "Using Internet Technology to Enhance Training." Performance Improvement. 36(2) : 28-31.
- Parson, R. 1997. Type of the Web-based Instruction. [Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/types.htm>



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ก

### หนังสือราชการ

1. ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
2. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการทดลองเครื่องมือ
3. หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
4. หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ที่ได้รับอนุมัติ ให้ดำเนินการดังนี้

นายอวิรุทธิ์ ทักษิณสุวรรณ รหัสประจำตัว 46065224 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "บทเรียนบน เครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน (WEB-BASED INSTRUCTION ON PRODUCTION OF QUALITY CONTROL)" โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2547

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 16 พฤศจิกายน พ.ศ. 2547

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มชัด)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 2603

วันที่ 8 มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.อรรถพร อุทธิเกิด

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภกพล ทักขินสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" โดยมี ผศ.อรรถพร อุทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ ว่าที่ร้อยตรี ภกพล ทักขินสุวรรณ ทดลองใช้แบบทดสอบกับนักศึกษาปริญญาโท ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 2574

วันที่ 7 มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.สมศักดิ์ อุหาสวรรค์เวช

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภกพล ทักษิณสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม  
วิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี  
จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี  
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย  
ของว่าที่ร้อยตรี ภกพล ทักษิณสุวรรณ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบททดสอบและ  
แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศธ 0524.04/ 2574

วันที่ 7 มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.นิรัช สุกสังข์

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภกพล ทักษิณสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม  
วิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี  
จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี  
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย  
ของว่าที่ร้อยตรี ภกพล ทักษิณสุวรรณ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งได้แนบแบบทดสอบและ  
แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2574

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายมานตร์ กอบน้ำเพชร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย
  2. แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" โดยมี ศศ.อรุณพร อุทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดียิ่ง จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692  
ที่ ศธ 0524.04/ 2574 วันที่ 7 มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย  
เรียน อาจารย์อำพล ทองระอา

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุม  
วิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์  
อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี  
จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและ  
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ  
ว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินสื่อการสอน  
ด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 2574

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ชุติต สังข์ร่วมใจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" โดยมี ผศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมา พร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 2574

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๗ มิถุนายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวเป็ยทิพย์ พัวพัน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ เพื่อการวิจัย

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" โดยมี ศศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยา  
นิพนธ์ และ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมา  
พร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วย  
ให้งานวิจัย ของว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักษิณสุวรรณ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร. 3692

ที่ ศษ 0524.04/ 3176

วันที่ 14 กรกฎาคม 2548

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร. จันทนา วิริยเวชกุล

ด้วย ว่าที่ร้อยตรี ภคพล ทักขิณสุวรรณ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงาน" และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 8 พฤศจิกายน 2547 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่าน โปรดอนุญาตให้ ว่าที่ร้อยตรีภคพล ทักขิณสุวรรณ ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสอนกับนักศึกษาระดับปริญญาโท ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษาเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย พร้อมกันนี้ได้แนบประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่าง  
ยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การควบคุมคุณภาพงานแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเทคนิคการผลิตสื่อและด้านเนื้อหา ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

### ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

#### 1. อาจารย์อำพล ทองระอา

ตำแหน่ง รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 2. อาจารย์ดุสิต สังข์ร่วมใจ

ตำแหน่ง นักวิชาการสาขาเทคโนโลยีการศึกษา สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

#### 3. นางสาวเป็ยทิพย์ พัวพันธ์

ตำแหน่ง นักวิชาการ สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### ด้านเนื้อหา

#### 1. ดร.สมศักดิ์ คุหาสวรรค์เวช

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชา เทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 2. ผศ.ดร.นิรัช สุดสังข์

ตำแหน่ง รองคณบดีฝ่ายวางแผน บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### 3. นายมาเนตร์ กอบน้ำเพชร

ตำแหน่ง ผู้ชำนาญด้านเทคนิค สาขาเทคโนโลยีการศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก ค

### รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน
2. การวิเคราะห์หลักสูตร
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC)
4. การวิเคราะห์หาความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
5. การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
6. การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และ หาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)**  
**บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน**  
**ตารางที่ ค 1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิสื่อการสอนด้านเนื้อหา**

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น(คนที่)				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	x	SD	ความหมาย
<b>1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน</b>							
บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	5	4	5	14	4.66	0.58	ดีมาก
การนำเข้าสู่เรียน	5	4	4	13	4.33	0,58	ดี
เวลาที่ใช้ในการเรียน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.44	0,58	ดีมาก
<b>2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน</b>							
ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
เหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	4	5	13	4.33	0,58	ดี
ความสอดคล้องของเกณฑ์การวัด การประเมินกับวัตถุประสงค์	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	5	5	4	14	4.66	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.58	0.43	ดีมาก
<b>3. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่</b>							
การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
การสรุปบทเรียน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่	5	4	5	14	4.66	0.58	ดีมาก
ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.41	0.58	ดีมาก
<b>4. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้</b>							
กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
ความหลากหลายและความเหมาะสม ของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.46	0.464	ดีมาก
<b>5. การให้ข้อเสนอแนะ และ ผลย้อนกลับ</b>							
วิธีการให้ผลย้อนกลับ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
ลักษณะผลย้อนกลับ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.66	0.29	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น(คนที)				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	x	SD	ความหมาย
<b>6. การทดสอบความรู้</b>							
ความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	5	5	4	14	4.66	0.58	ดีมาก
คุณภาพของแบบทดสอบ	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
คำถามครอบคลุมเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากสอบ	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.58	0.29	ดีมาก
<b>7.การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือ การซ่อมเสริม</b>							
มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
การสรุปทเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>					4.49	0.4806	ดีมาก

จากตารางที่ ค 1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.49 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

**ตารางที่ ค 2 แสดงคะแนนการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน**

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น(คนที่)				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	x	SD	ความหมาย
<b>1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร</b>							
ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5	4	5	14	4.66	0.58	ดีมาก
ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	5	5	5	15	5	0	ดีมาก
ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.66	0.29	ดีมาก
<b>2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ</b>							
ภาพสื่อความหมายชัดเจน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ขนาดของภาพ และ ความเร็วในการแสดงภาพ	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ชนิดของไฟล์ภาพ	4	5	5	14	4.66	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.41	0.58	ดีมาก
<b>3. เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว</b>							
ความเร็วในการแสดงผลภาพ	4	5	5	14	4.66	0.58	ดีมาก
ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนหน้าจอ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
ชนิดของไฟล์	5	4	5	14	4.66	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.55	0.58	ดีมาก
<b>4. เกณฑ์การประเมินด้านสี</b>							
สีมีความดึงดูดความสนใจ	5	5	4	14	4.66	0.58	ดีมาก
คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	5	5	4	14	4.66	0.58	ดีมาก
ความละเอียดของสี	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.5	0.58	ดีมาก
<b>5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก</b>							
การแบ่งข้อเมนูครบตามเนื้อหา	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ย</b>					4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น(คนที่)				ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	รวม	x	SD ความหมาย	
6. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์ และ ปุ่ม							
การสื่อความหมาย	4	4	4	12	4	0	ดี
ขนาดมีความเหมาะสม	4	4	4	12	4	0	ดี
การจัดวางตำแหน่ง	4	4	4	12	4	0	ดี
ค่าเฉลี่ย					4	0	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม					4.40	0	ดี

จากตารางที่ ค 2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.40 แสดงว่าอยู่ในระดับดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่าย วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด

2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

2.1 ผู้เรียนอธิบายแนวคิด และความหมายของคุณภาพได้

2.2 ผู้เรียนบอกความสำคัญของคุณภาพได้

2.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการบริหารคุณภาพ

2.4 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000:2000 และ ISO 14000:2000

2.5 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องกิจกรรม 5 ส.

2.6 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเครื่องมือ 7 ชนิดที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพ 7 QC TOOLS

2.7 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องระเบียบวิธี PDCA

2.8 เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องกิจกรรมกลุ่มคุณภาพ QCC

2.9 เพื่อให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความเข้าใจในการนำหลักการควบคุมคุณภาพไปใช้ในสถานประกอบการและสถานศึกษาได้

3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ คือ การวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล โดยให้น้ำหนักความสำคัญตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 : 108)

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญ

ค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญ

ปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญ

ค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

แสดงการให้น้ำหนักคะแนนมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค 3 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้อุ้ความ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10		
<b>หน่วยที่ 1</b>								
1.1 แนวคิดและความหมายคุณภาพ	6	4					10	
1.2 ความสำคัญของคุณภาพ	5			5			10	
1.3 ความเป็นมาคุณภาพ	4	3					7	
1.4 ความหมายของการแก้ปัญหาแบบคิวซี	5	6					11	
1.5 การแก้ปัญหาแบบ QC และประโยชน์		6	4	5		5	20	
รวม							58	2
<b>หน่วยที่ 2</b>								
2.1 แนวคิดหลักการบริหารคุณภาพ	4						4	
2.2 หลักที่ 1-4		4		4			8	
2.3 หลักที่ 5-8		4		4			8	
รวม							20	3
<b>หน่วยที่ 3</b>								
3.1 แนวคิดและเนื้อหาและประโยชน์ ISO 9000		6	5			4	15	
3.2 แนวคิดและเนื้อหาข้อกำหนดและประโยชน์ ISO 14000		6	4				10	
3.3 ความสำคัญและขั้นตอนการดำเนินงานและส่วนประกอบ 5 ส		6				4	10	
3.4 ความเป็นมาและเครื่องมือต่าง ๆ ใน QC 7 TOOLS			6	4			10	
3.5 ประโยชน์จากการใช้เครื่องมือ QC 7 TOOLS		4		4			8	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
	10	10	10	10	10	10		
3.6 ระเบียบวิธี PDCA ขั้นตอนการทำงานและประโยชน์ของ PDCA		4	4	4			12	
3.7 ความหมายขั้นตอนและวิธีการ QCC		5					5	
3.8 วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมกลุ่ม QCC		6		6			12	
รวม							82	1
<b>หน่วยที่ 4</b>								
4.1 กรณีศึกษา สถานศึกษา ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องจพว			3	3			6	
4.2 โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์			3	3			6	
4.3 บริษัทมิชชั่น			3	3			6	
รวม							18	4
รวม	24	64	32	45	0	13	178	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	3	2	6	5		

จากตารางที่ ค3 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้

การวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (น้ำหนักในแต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) X จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบโดยผลที่ได้ จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 4 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน โดยแปลงจาก 178 คะแนน เป็น 40 คะแนน (เป็นทศนิยม)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงทดลอง						รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
	10	10	10	10	10	10		
<b>หน่วยที่ 1 ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ</b>								
1.1 แนวคิดและความหมายคุณภาพ	1.17	0.78					1.96	
1.2 ความสำคัญของคุณภาพ	0.98			0.98			1.96	
1.3 ความเป็นมาคุณภาพ	0.78	0.59					1.37	
1.4 ความหมายของการแก้ปัญหาแบบควิซี	0.98	1.18					2.16	
1.5 การแก้ปัญหาแบบ QC และประโยชน์		1.18	0.78	0.98		0.98	3.93	
รวม							11.40	
<b>หน่วยที่ 2 นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ</b>								
2.1 แนวคิดหลักการบริหารคุณภาพ	0.78						0.78	
2.2 หลักที่ 1-4		0.78		0.78			1.57	
2.3 หลักที่ 5-8		0.78		0.78			1.57	
รวม							3.92	
<b>หน่วยที่ 3 เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ</b>								
3.1 แนวคิดและเนื้อหาและประโยชน์ ISO 9000		1.18	0.98			0.78	2.94	
3.2 แนวคิดและเนื้อหาข้อกำหนดและประโยชน์ ISO 14000		1.18	0.78				1.96	
3.3 ความสำคัญและขั้นตอนการดำเนินงานและส่วนประกอบ 5 ส		1.18				0.78	1.96	
3.4 ความเป็นมาและเครื่องมือต่าง ๆ ใน QC 7 TOOLS			1.179	0.78			1.96	
3.5 ประโยชน์จากการใช้เครื่องมือ QC 7 TOOLS		0.78		0.78			1.57	
3.6 ระเบียบวิธี PDCA ขั้นตอนการทำงานและประโยชน์ของ PDCA		0.78	0.78	0.78			2.35	
3.7 ความหมายขั้นตอนและวิธีการ QCC		1.04					1.04	
3.8 วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมกลุ่ม QCC		1.18		1.17			2.35	
รวม							16.18	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงทดลอง						รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
	10	10	10	10	10	10	60	
<b>หน่วยที่ 4 กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ</b>								
4.1 กรณีศึกษา สถานศึกษา ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องจุฬา			0.58	0.58			1.17	
4.2 โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์			0.58	0.58			1.17	
4.3 บริษัทมิซัน			0.58	0.58			1.17	
รวม							3.53	
รวม	4.71	12.64	6.29	8.84	0	2.55	35.05	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	3	2	6	5		

จากตารางที่ ค 4 แสดงผลการเปลี่ยนน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจากคะแนน  
น้ำหนัก 178 คะแนน เป็น 40 คะแนน ได้ค่าคะแนนที่แสดงเป็นทศนิยม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 5 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ของเนื้อหาบทเรียนบน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน โดยแปลงจาก 178 คะแนน เป็น  
40 คะแนน (เป็นจำนวนเต็ม)

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงทดลอง						รวม	ลำดับ ความ สำคัญ
	ความรู้ความ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
	10	10	10	10	10	10		
<b>หน่วยที่ 1 ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ</b>								
1.1 แนวคิดและความหมายคุณภาพ	1	1	0	0	0	0	2	
1.2 ความสำคัญของคุณภาพ	1			1			2	
1.3 ความเป็นมาคุณภาพ	1	1					2	
1.4 ความหมายของการแก้ปัญหาแบบควิซี	1	1					2	
1.5 การแก้ปัญหาแบบ QC และประโยชน์		1	1	1		1	4	
รวม							12	2
<b>หน่วยที่ 2 นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ</b>							0	
2.1 แนวคิดหลักการบริหารคุณภาพ	1						1	
2.2 หลักที่ 1-4		1		1			2	
2.3 หลักที่ 5-8		1		1			2	
รวม							5	3
<b>หน่วยที่ 3 เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ</b>							0	
3.1 แนวคิดและเนื้อหาและประโยชน์ ISO 9000		1	1			1	3	
3.2 แนวคิดและเนื้อหาข้อกำหนดและประโยชน์ ISO 14000		1	1				2	
3.3 ความสำคัญและขั้นตอนการดำเนินงานและส่วนประกอบ 5 ส		1				1	2	
3.4 ความเป็นมาและเครื่องมือต่าง ๆ ใน QC 7 TOOLS			1	1			2	
3.5 ประโยชน์จากการใช้เครื่องมือ QC 7 TOOLS		1		1			2	
3.6 ระเบียบวิธี PDCA ขั้นตอนการทำงานและประโยชน์ของ PDCA		1	1	1			3	
3.7 ความหมายขั้นตอนและวิธีการ QCC		1					1	
3.8 วัตถุประสงค์ของการทำกิจกรรมกลุ่ม QCC		1		1			2	
รวม							17	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อการสอน / วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	พฤติกรรมเชิงทดลอง						รวม	ลำดับความสำคัญ
	ความรู้ความ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล		
	10	10	10	10	10	10		
หน่วยที่ 4 กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ							0	
4.1 กรณีศึกษา สถานศึกษา ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องจุฬา			1	1			2	
4.2 โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์			1	1			2	
4.3 บริษัทมิชชั่น			1	1			2	
รวม							6	4
รวมทั้งหมด	5	13	8	11	0	3	40	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4	1	3	2	6	5		

จากตารางที่ ค 5 พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน บทที่ 3 เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ มีความสำคัญมากที่สุด และบทที่ 1 ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ บทที่ 2 นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ และบทที่ 4 กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดระดับความเข้าใจ มีความสำคัญมากที่สุด และระดับความรู้ความจำ ระดับการนำไปใช้ และระดับการวิเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

นอกจากนี้ยังพบว่าเนื้อหาในบทที่ 1 ความสำคัญของการควบคุมคุณภาพ มีแบบทดสอบ 12 ข้อ บทที่ 2 นโยบายและเป้าหมายด้านคุณภาพ 5 ข้อ บทที่ 3 เทคนิคสำหรับการควบคุมคุณภาพ 17 ข้อ บทที่ 4 กรณีศึกษาการควบคุมคุณภาพ มีแบบทดสอบ 6 ข้อ รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 40 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ ค 6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 178 ข้อ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
27*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
28*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
30*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
31*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
32	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
33*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
34*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
35*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
37	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
38	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
39*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
41*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
42*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
44*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
45*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
46*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
47*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
48*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
49*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
50*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
51*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
52*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
53*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
54*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
55*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
56*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
57	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
58*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
59*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
60*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
61	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
62*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
63*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
64*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
65*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
66	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
67*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
68*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
69*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
70*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
71*	+1	+1	+1	1	1	สอดคล้อง
72*	+1	+1	+1	1	1	สอดคล้อง
73*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
74*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
75*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
76*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
77	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
78*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
79*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
80*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
81*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
82*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
83	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
84*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
85*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
86*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
87*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
88	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
90*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
91*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
92*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
93	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
94*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
95*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
96*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
97*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
98	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
99*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
100*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
101	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
102	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
103*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
104*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
105*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
106*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
107*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
108*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
109*	0	+1	+1	2	1	สอดคล้อง
110*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
111	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
112*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
113*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
114*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
115*	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
116*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
117*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
118*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
119*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
120*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
121*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
122*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
123*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
124	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
125*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
126*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
127*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
128*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
129*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
130*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
131*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
132	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
133	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
134*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
135*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
136*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
137*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
138*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
139	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
140*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
141*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
142	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
143*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
144	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
145*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
146*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
147*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
148*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
149*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
150	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
151*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
152	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
153*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
154	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
155*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
156*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
157	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
158*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
159	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
160*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
161*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
162*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
163	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
164*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
165*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
166*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
167*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
168	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
169*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
170*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
171*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
172	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
173*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
174*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
175*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
176*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
177*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ ค 6 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
178*	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ค 6 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 178 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 จากตารางพบว่า ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ มีค่าตั้งแต่ 0.5 – 1.00 จำนวน 147 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาความยากง่าย (P)  
และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D)**

ตารางที่ ค 7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้ว จำนวน 147 ข้อนำไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มาแล้ว 20 คน

ข้อที่	คะแนน กลุ่มเก่ง	คะแนน กลุ่มอ่อน	จำนวน	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
	ตอบถูก ( $R_U$ )	ตอบถูก ( $R_L$ )	ผู้ตอบ ถูก					
1*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
2*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
3*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
4*	8	2	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
5*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
6*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
7*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
8*	8	2	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
9*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
10*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
11*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
12*	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
13	10	9	19	0.95	ง่ายมาก	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
14*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
15*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
16*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
17*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
18*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
19*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
20*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนน กลุ่มเก่ง	คะแนน กลุ่มอ่อน	จำนวน	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
	ตอบถูก ( $R_U$ )	ตอบถูก ( $R_L$ )	ผู้ตอบ ถูก					
21*	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
22*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
23*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
24*	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
25	10	9	19	0.95	ง่ายมาก	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
26*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
27*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
28*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
29*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
30*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
31*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
32	5	4	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
33*	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
34*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
35*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
36*	8	2	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
37*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
38*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
39*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
40*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
41*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
42*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
43*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
44*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
45*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
46*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนน กลุ่มเก่ง	คะแนน กลุ่มอ่อน	จำนวน	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
	ตอบถูก ( $R_U$ )	ตอบ ( $R_L$ )	ผู้ตอบ ถูก					
47*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
48	6	7	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	-0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
49*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
50*	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
51*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
52*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
53*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
54*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
55*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
56*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
57*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
58*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
59*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
60*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
61*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
62*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
63*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
64*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
65*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
66*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
67*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
68*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
69*	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
70	7	7	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
71	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
72	7	7	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
73	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7(ต่อ)

ข้อที่	คะแนน กลุ่มเก่ง	คะแนน กลุ่มอ่อน	จำนวน	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
	ตอบถูก ( $R_U$ )	ตอบ ( $R_L$ )	ผู้ตอบ ถูก					
74*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
75*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
76*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
77*	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
78*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
79*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
80	6	6	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
81*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
82*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
83*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
84*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
85*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
86*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
87*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
88*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
89*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
90*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
91	10	9	19	0.95	ง่ายมาก	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
92*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
93*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
94*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
95*	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
96*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
97*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
98*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
99*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
100*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
101*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
102*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนน กลุ่มเก่ง	คะแนน กลุ่มอ่อน	จำนวน	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
	ตอบถูก ( $R_U$ )	ตอบ ( $R_L$ )	ผู้ตอบ ถูก					
103*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
104	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
105*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
106*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
107*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
108*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
109*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
110*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
111*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
112	8	7	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
113*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
114*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
115*	7	4	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
116*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
117	10	9	19	0.95	ง่ายมาก	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
118*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
119*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
120*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
121*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
122*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
123	5	4	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
124*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
125	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
126*	6	4	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
127*	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
128*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
129*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
130	5	4	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
131*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
132*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 7 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนน กลุ่มเก่ง	คะแนน กลุ่มอ่อน	จำนวน	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย	การนำไปใช้
	ตอบถูก ( $R_U$ )	ตอบถูก ( $R_L$ )	ผู้ตอบ ถูก					
133*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
134*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
137*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
138*	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
139	8	7	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
140*	8	2	10	0.5	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
141*	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
142*	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	จำแนกสูง	ใช้ได้
143	5	4	9	0.45	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.1	ต่ำ	ใช้ไม่ได้
144*	8	3	11	0.55	ยาก-ง่ายพอเหมาะ	0.5	จำแนกสูง	ใช้ได้
145*	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
146*	9	3	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.6	จำแนกสูง	ใช้ได้
147	6	6	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0	ต่ำ	ใช้ไม่ได้

จากตารางที่ ค 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 147 ข้อ โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มาแล้ว 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) คือมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดช่วง 0.45 – 0.80 จำนวน 140 ข้อ และผ่านการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก (D) ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 – 0.60 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวน 130 ข้อ ดังนั้นข้อสอบที่นำไปใช้ได้ทั้งหมดจำนวน 130 ข้อ โดยผู้วิจัยได้จัดแบบทดสอบออกเป็น 3 ชุด คือแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 40 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 40 ข้อ และแบบทดสอบระหว่างเรียนจำนวน 40 ข้อ โดยมีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่นำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน**  
**ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ**

ตารางที่ ค 8 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่ายจำนวน 147 ข้อ นำไปทดสอบกับนักศึกษาเคยผ่านการเรียนวิชาการควบคุมคุณภาพงาน มาแล้ว 20 คน

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X <sup>2</sup>
1	132	17424
2	111	12321
3	58	3364
4	77	5929
5	64	4096
6	128	16384
7	64	4096
8	62	3844
9	109	11881
10	89	7921
11	103	10609
12	82	6724
13	116	13456
14	97	9409
15	67	4489
16	106	11236
17	69	4761
18	94	8836
19	114	12996
20	119	14161
<b>รวม</b>	<b>1861</b>	<b>183937</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาค่าความแปรปรวน

$$\text{สูตร} \quad S_t^2 = \frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{20(183937) - 1861^2}{20(20-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{3678740 - 3463321}{20 \times 19}$$

$$S_t^2 = \frac{215419}{380}$$

$$S_t^2 = 566.89$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 566.89



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_u$ ) จากการนำไปทดสอบกับนักศึกษา  
เคยผ่านการเรียน วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มาแล้วจำนวน 20 คน

ข้อที่	สัดส่วนของผู้ตอบถูก ( p )	สัดส่วนของผู้ตอบผิด ( q )	p.q
1	0.5	0.5	0.25
2	0.7	0.3	0.21
3	0.45	0.55	0.25
4	0.5	0.5	0.25
5	0.65	0.35	0.23
6	0.7	0.3	0.21
7	0.65	0.35	0.23
8	0.6	0.4	0.24
9	0.65	0.35	0.23
10	0.4	0.6	0.24
11	0.4	0.6	0.24
12	0.8	0.2	0.16
14	0.6	0.4	0.24
15	0.6	0.4	0.24
16	0.55	0.45	0.25
17	0.7	0.3	0.21
18	0.7	0.3	0.21
19	0.6	0.4	0.24
20	0.7	0.3	0.21
21	0.6	0.4	0.24
22	0.6	0.4	0.24
23	0.7	0.3	0.21
24	0.75	0.25	0.19
26	0.55	0.45	0.25
27	0.6	0.4	0.24
28	0.45	0.55	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	สัดส่วนของผู้ตอบถูก ( p )	สัดส่วนของผู้ตอบผิด ( q )	p.q
29	0.6	0.4	0.24
30	0.45	0.55	0.25
31	0.7	0.3	0.21
33	0.8	0.2	0.16
34	0.55	0.45	0.25
35	0.7	0.3	0.21
36	0.5	0.5	0.25
37	0.45	0.55	0.25
38	0.6	0.4	0.24
39	0.7	0.3	0.21
40	0.6	0.4	0.24
41	0.45	0.55	0.25
42	0.45	0.55	0.25
43	0.6	0.4	0.24
44	0.7	0.3	0.21
45	0.55	0.45	0.25
46	0.7	0.3	0.21
47	0.55	0.45	0.25
49	0.7	0.3	0.21
50	0.8	0.2	0.16
51	0.5	0.5	0.25
52	0.7	0.3	0.21
53	0.65	0.35	0.23
54	0.7	0.3	0.21
55	0.7	0.3	0.21
56	0.5	0.5	0.25
57	0.5	0.5	0.25
58	0.5	0.5	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	สัดส่วนของผู้ตอบถูก ( p )	สัดส่วนของผู้ตอบผิด ( q )	p.q
59	0.45	0.55	0.25
60	0.6	0.4	0.24
61	0.7	0.3	0.21
62	0.55	0.45	0.25
63	0.7	0.3	0.21
64	0.55	0.45	0.25
65	0.7	0.3	0.21
66	0.7	0.3	0.21
67	0.7	0.3	0.21
68	0.5	0.5	0.25
69	0.8	0.2	0.16
71	0.65	0.35	0.23
73	0.45	0.55	0.25
74	0.55	0.45	0.25
75	0.5	0.5	0.25
76	0.55	0.45	0.25
77	0.8	0.2	0.16
78	0.55	0.45	0.25
79	0.65	0.35	0.23
81	0.7	0.3	0.21
82	0.7	0.3	0.21
83	0.6	0.4	0.24
84	0.7	0.3	0.21
85	0.65	0.35	0.23
88	0.65	0.35	0.23
89	0.55	0.45	0.25
90	0.65	0.35	0.23
92	0.65	0.35	0.23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	สัดส่วนของผู้ตอบถูก ( p )	สัดส่วนของผู้ตอบผิด ( q )	p.q
93	0.5	0.5	0.25
94	0.85	0.15	0.13
95	0.8	0.2	0.16
96	0.7	0.3	0.21
97	0.55	0.45	0.25
98	0.45	0.55	0.25
99	0.65	0.35	0.23
100	0.65	0.35	0.23
101	0.55	0.45	0.25
102	0.75	0.25	0.19
103	0.65	0.35	0.23
105	0.65	0.35	0.23
106	0.65	0.35	0.23
107	0.5	0.5	0.25
108	0.55	0.45	0.25
109	0.75	0.25	0.19
110	0.55	0.45	0.25
111	0.65	0.35	0.23
113	0.55	0.45	0.25
114	0.55	0.45	0.25
115	0.45	0.55	0.25
116	0.55	0.45	0.25
118	0.7	0.3	0.21
119	0.65	0.35	0.23
120	0.55	0.45	0.25
121	0.7	0.3	0.21
122	0.5	0.5	0.25
124	0.55	0.45	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 9 (ต่อ)

ข้อที่	สัดส่วนของผู้ตอบถูก ( p )	สัดส่วนของผู้ตอบผิด ( q )	p.q
126	0.5	0.5	0.25
127	0.65	0.35	0.23
128	0.7	0.3	0.21
129	0.7	0.3	0.21
131	0.55	0.45	0.25
132	0.55	0.45	0.25
133	0.6	0.4	0.24
134	0.55	0.45	0.25
135	0.95	0.05	0.05
136	0.55	0.45	0.25
137	0.55	0.45	0.25
138	0.6	0.4	0.24
140	0.5	0.5	0.25
141	0.65	0.35	0.23
142	0.7	0.3	0.21
144	0.55	0.45	0.25
145	0.7	0.3	0.21
146	0.6	0.4	0.24
รวม	79.8	50.2	29.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาความเชื่อมั่น

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

$$r_u = \frac{130}{130-1} \left\{ 1 - \frac{29.47}{566.89} \right\}$$

$$r_u = \frac{130}{129} \{1 - 0.05198\}$$

$$r_u = 1.00 \{0.942405\} = 0.94$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค 10 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) บทที่ 1

จำนวน 15 ข้อ บทที่ 2 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 3 จำนวน 10 ข้อ บทที่ 4 จำนวน 5 ข้อ

แบบทดสอบหลังเรียน 40 ข้อ โดยนำไปทดลองกับกลุ่ม

ตัวอย่างจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน				คะแนนรวม	คะแนนรวม	คะแนนรวม
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3	บทที่ 4	แบบทดสอบระหว่างเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน	ก่อนเรียน
	5 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	10 คะแนน	40 คะแนน	40 คะแนน	40 คะแนน
1	12	9	9	5	35	30	26
2	11	9	8	5	33	29	19
3	13	9	7	5	34	36	27
4	10	7	10	3	30	29	22
5	12	9	9	4	34	35	24
6	12	8	8	5	33	32	12
7	14	9	5	3	31	35	22
8	11	8	8	4	31	39	23
9	12	9	9	5	35	36	24
10	14	8	7	5	34	36	22
11	13	8	8	3	32	32	26
12	13	7	9	4	33	31	22
13	13	8	9	3	33	36	21
14	13	9	8	5	35	33	23
15	12	7	7	5	31	30	19
16	11	7	8	4	30	28	20
17	11	7	8	4	30	27	13
18	12	8	7	5	32	30	16
19	13	8	8	4	33	31	19
20	11	8	7	4	30	31	20
<b>รวม</b>					649	646	420
<b>เฉลี่ยรวม</b>					32.45	32.3	21
<b>ร้อยละ</b>					81.12	80.75	52.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย ( $E_1 : E_2$ )

สูตร

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

$$E_1 = \frac{649}{20} \times 100 = 81.12$$

สูตร

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

$$E_2 = \frac{646}{20} \times 100 = 80.75$$

ตารางที่ ค 10 แสดงผลคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน ( $E_1$ ) เท่ากับ 81.12 และค่าที่คำนวณได้จากแบบสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) เท่ากับ 80.75

ตารางที่ค11 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดยแบ่งแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 40 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 40 ข้อ

คนที่	คะแนนรวม ก่อนเรียน 40 คะแนน	คะแนนรวม ก่อนเรียน (กำลังสอง) 40 คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบหลัง เรียน 40 คะแนน	คะแนนรวม แบบทดสอบหลัง เรียน (กำลังสอง) 40 คะแนน
1	26	676	30	900
2	19	361	29	841
3	27	729	36	1296
4	22	484	29	841
5	24	576	35	1225
6	12	144	32	1024
7	22	484	35	1225
8	23	529	39	1521
9	24	576	36	1296
10	22	484	36	1296
11	26	676	32	1024
12	22	484	31	961
13	21	441	36	1296
14	23	529	33	1089
15	19	361	30	900
16	20	400	28	784
17	13	169	27	729
18	16	256	30	900
19	19	361	31	961
20	20	400	31	961
<b>รวม</b>	<b>420</b>	<b>9120</b>	<b>646</b>	<b>21070</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{420}{20} = 21$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{646}{20} = 32.3$$

## การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 9120) - (420)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{6000}{380}} = 3.97$$

หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 21070) - (646)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{4084}{380}} = 3.27$$

## สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือผลการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

## การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

โดยที่	$\mu_1$	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
	$\mu_2$	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
	$H_0$	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทางการเรียนก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
 $H_1$  คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ ( $\alpha$ ) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

### คำนวณหาค่า t-test (Dependent)

คำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ( $N < 20$ ) ที่ใช้การวัดผลออกมา 2 ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t-test (Dependent)

สมมุติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ให้ = 0.05

$$df = n - 1 = 20 - 1 = 19$$

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

$$df = N - 1$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

d = ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

n = จำนวนผู้เรียน

$$t = \frac{226}{\sqrt{\frac{(20 \times 2816) - (226)^2}{20 - 1}}}$$

$$t = \frac{226}{\sqrt{\frac{(56320) - (51076)}{20 - 1}}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

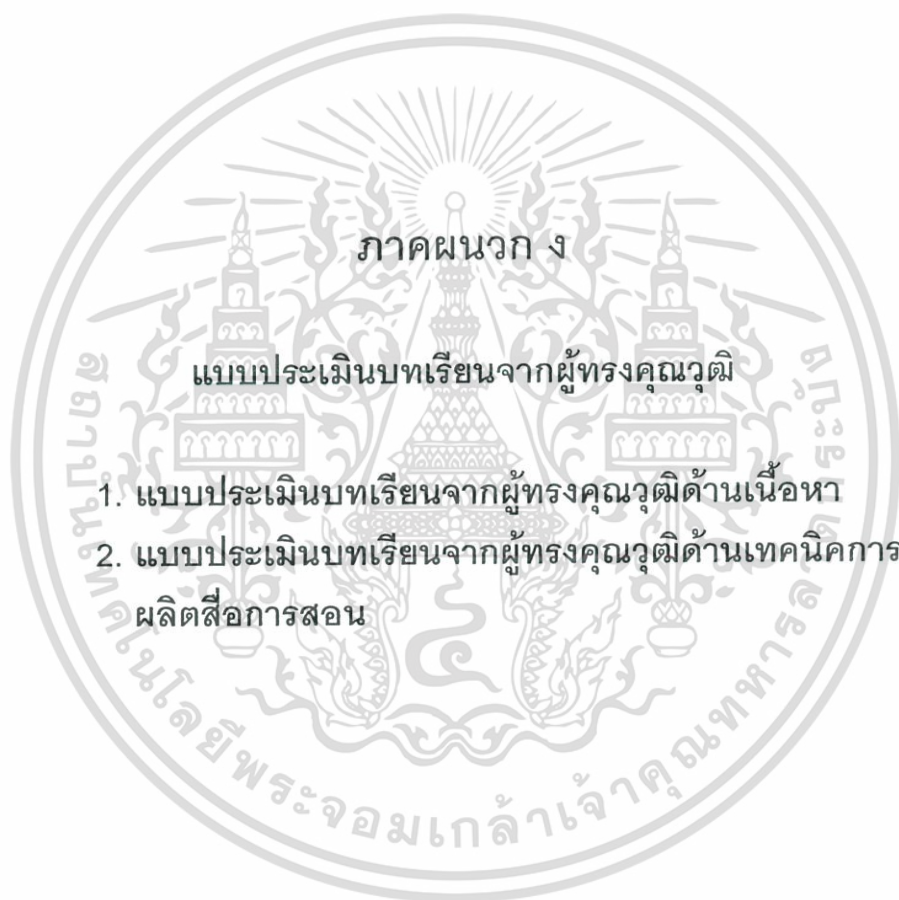
$$t = \frac{226}{\sqrt{\frac{5244}{19}}}$$

$$t = \frac{226}{\sqrt{276}} \quad t = \frac{226}{16.61} \quad t=13.60$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่	$\alpha$	=	0.05
	df	=	19
	t	=	13.60

ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 13.60 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่  $\alpha = 0.05$  df = 19 ตาราง t = 1.72 จึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 32.3 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 21.0 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการควบคุมคุณภาพงาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)**  
**บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**  
**วิชาการควบคุมคุณภาพงาน**

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1	การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน การนำเข้าสู่เรียน เวลาที่ใช้ในการเรียน					
2	วัตถุประสงค์ของบทเรียน ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา เหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความสอดคล้องของเกณฑ์การวัด การประเมินกับ- วัตถุประสงค์ ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน					
3	การเชื่อมโยงความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่ การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม การสรุปบทเรียน เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่ ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้					
4	การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้ กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดการเรียน ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม ความหลากหลายและความเหมาะสม ของรูปแบบ ของการมี ปฏิสัมพันธ์ การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน					
5	การให้ข้อเสนอแนะ และ ผลย้อนกลับ วิธีการให้ผลย้อนกลับ ลักษณะผลย้อนกลับ					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
6	การทดสอบความรู้ ความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา คุณภาพของแบบทดสอบ คำถามครอบคลุมเนื้อหา ผู้เรียนสามารถทราบระดับความสามารถของรูปแบบการ ทดสอบ การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากสอบ					
7	การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือ การซ่อมเสริม มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ การสรุปบทเรียน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านการผลิตสื่อ)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิชาการควบคุมคุณภาพงาน

คำชี้แจง : โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
1	เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
2	เกณฑ์การประเมินด้านภาพ ภาพสื่อความหมายชัดเจน ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ ขนาดของภาพ และ ความเร็วในการแสดงภาพ ชนิดของไฟล์ภาพ					
3	เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว ความเร็วในการแสดงผลภาพ ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนหน้าจอ ชนิดของไฟล์					
4	เกณฑ์การประเมินด้านสี สีมีความดึงดูดความสนใจ คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม ความละเอียดของสี การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี					
5	เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก การแบ่งข้อเมนูครบตามเนื้อหา ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	พอใช้ 2	ควรปรับปรุง 1
6	เกณฑ์การประเมินด้าน สัณฐาน และ ปุ่ม การสื่อความหมาย ขนาด การจัดวางตำแหน่ง					
7	เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง ความถูกต้องของการเชื่อมโยง มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน การเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งโฮมเพจ รูปแบบการเชื่อมโยง ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง					
8	การจัดวางเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวางเนื้อหาในแต่ละ หน้า					
9	เวลา ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ว่าที่ร้อยตรีภคพล ทักษิณสุวรรณ
วัน-เดือน-ปีเกิด	30 มกราคม 2523
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
ที่อยู่ปัจจุบัน	192 อ่อนนุช 21/1 แขวง/เขต สวนหลวง กรุงเทพฯ 10250
สถานที่ทำงาน	บริษัท ลอแอส คอนแทคท์ จำกัด
ตำแหน่ง	หัวหน้าแผนกวิศวกรรม
ประวัติการศึกษา	
ปีการศึกษา 2545	สำเร็จการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา
ปีการศึกษา 2548	สำเร็จการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้