

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล

WEB-BASED INSTRUCTION ON DIGITAL PHOTOGRAPHY

รอยพิมพ์ จันทรโชติ

ROYPIIM JANTARACHOT

วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตนนทบุรี เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการค้าและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2194-4

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล

WEB-BASED INSTRUCTION ON DIGITAL PHOTOGRAPHY

รอยพิมพ์ จันทรโชติ

ROYPIM JANTARACHOT

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 61684  
วัน,เดือน,ปี..... 19 พ.ค. 2549

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2549

ISBN 974-15-2194-4

**WEB-BASED INSTRUCTION ON DIGITAL PHOTOGRAPHY**

**ROYPIM JANTARACHOT**

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

**2006**

**ISBN 974-15-2194-4**

**COPYRIGHT 2006**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล
นักศึกษา	นางรอยพิมพ์ จันทร์ โชติ
รหัสประจำตัว	47064807
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
พ.ศ.	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80:80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมสาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน จากนั้นนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้าทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 3 คน ทดลองแบบกลุ่มเล็กจำนวน 6 คน เพื่อปรับปรุงแก้ไขสื่อให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.70:86.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียน และ หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

<b>Thesis Title</b>	Web-Based Instruction on Digital photography
<b>Student</b>	Mrs. Roypim Jantarachot
<b>Student ID.</b>	47064807
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Programme</b>	Educational Technology in Vocational and Technical Education
<b>Year</b>	2006
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Attaporn Ridhikerd
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Chantana Viriyavejakul

### **ABSTRACT**

The purposes of this research were to develop and to find out Web-Based Instruction on Digital photography 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 Digital photography.

Sampled group were twenty undergraduate students at Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, who registered for Digital photography Technology and Electronic printing system. The first test was done by one – to – one evaluation, then by a small group (contained 6 officers) in order to revise the courseware before implement with the subjects to get the desired outcome.

The results of this research were as follows:

1. The Web-Based Instruction on Digital photography met the efficiency Criterion at 88.70:86.10 which was higher than standard criterion stated at 80:80.
2. The comparison of learning achievement of students between pre-test and post-test scores was found the post-test scores of subjects who studied with Web-Based Instruction on Digital photography were significantly higher than the pre-test score at .05 level.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้โดยสมบูรณ์ด้วยความความอนุเคราะห์จาก ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ร่วม ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ให้ความกรุณาชี้แนะ ตลอดจนการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จน วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี และผศ.อัจฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาวิเคราะห์เนื้อหาตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงเนื้อหา แนะนำการผลิต ปรับปรุงสื่อให้ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด จน ประสบความสำเร็จได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ทุกคนที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

รอยพิมพ์ จันทร์โชติ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูป.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรของรายวิชา.....	7
2.2 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล.....	8
2.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต.....	9
2.4 บทบาทของอินเทอร์เน็ตกับการศึกษา.....	10
2.5 ประเภทของการให้บริการในอินเทอร์เน็ต.....	14
2.6 ความรู้เกี่ยวกับ e-Learning และ WBI .....	16
2.7 ทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	25
2.8 คุณลักษณะของ LMS.....	31
2.9 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	33
2.10 การประเมินผลการเรียนการสอน.....	36
2.11 ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพดิจิทัล.....	60
2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	64

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	67
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	67
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	67
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	76
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4.1 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน .....	80
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	82
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	83
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	84
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	84
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	86
บรรณานุกรม.....	88
ภาคผนวก.....	92
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	93
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิและการประเมินสื่อการสอน.....	103
ภาคผนวก ค. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	110
ภาคผนวก ง. แบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน.....	143
ภาคผนวก จ. แบบประเมินสื่อ.....	170
ภาคผนวก ฉ. ตัวอย่างบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล..	176
ประวัติผู้เขียน.....	182

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย.....	72
3.2 แสดงขอบเขตคำอำนาจจำแนกและความหมาย.....	72
3.3 แสดงขอบเขตความเชื่อมั่นและความหมาย.....	73
3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น .....	74
3.5 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ด้านเนื้อหา.....	75
3.6 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ด้านเทคนิค.....	75
4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น .....	81
4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจาก คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน.....	82
ข.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	105
ข.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	107
ค.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ .....	113
ค.2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียน วิชา เทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล โดยแปลงจาก คะแนน 95 เป็น 50 คะแนน.....	114
ค.3 แสดงผลการแปลงน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจาก น้ำหนัก 95 คะแนน เป็น 50 ข้อ.....	115
ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 164 ข้อ.....	117
ค.5 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 153 ข้อ.....	124
ค.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย และ อำนาจจำแนกแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 100 ข้อ.....	132
ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบ จำนวน 100 ข้อ.....	133
ค.8 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 50 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 50 ข้อ.....	138

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
ก.9 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน.....	139

# สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	70
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียน.....	73
ฉ1 ตัวอย่างหน้าจอแรกของการเข้าสู่โปรแกรม.....	177
ฉ2 ตัวอย่างหน้าจอแรกของการสร้างบทเรียน.....	177
ฉ3 ตัวอย่างหน้าจอแรกของการเรียน.....	178
ฉ4 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน.....	178
ฉ5 ตัวอย่างหน้าจอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	179
ฉ6 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนทั่วไป.....	179
ฉ7 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนทั่วไป.....	180
ฉ8 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนทั่วไป.....	180
ฉ9 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่มีแอนิเมชันประกอบ.....	181
ฉ10 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่มีวิดิทัศน์ประกอบ.....	181

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการถ่ายภาพระบบแม่เหล็ก การถ่ายภาพระบบอิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคการถ่ายภาพด้วยระบบต่าง ๆ กระบวนการผลิตภาพเพื่อการพิมพ์ ระบบการพิมพ์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (บัณฑิตวิทยาลัย. 2547 : 63) รวมถึงการถ่ายภาพดิจิทัลที่มีเนื้อหาทางด้านหลักการทำงานของกล้องดิจิทัล ข้อดีและข้อด้อยของการถ่ายภาพในระบบดิจิทัล ประเภทของกล้องดิจิทัล การบันทึกภาพและการจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล ระบบหรือฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัล การเชื่อมต่อและการถ่ายโอนข้อมูลภาพและเทคนิคการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล นับเป็นกระบวนวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งกับหลักสูตรดังกล่าว

จากสภาพการเรียนการสอนของรายวิชาในปัจจุบัน ผู้สอนจะใช้การบรรยายประกอบกับสื่อการสอนที่เป็นภาพนิ่ง การสาธิตและให้นักศึกษาฝึกปฏิบัติทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ก็ยังคงพบว่ามีผู้เรียนบางส่วนไม่สามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เรียนได้ทั้งหมด โดยเฉพาะเนื้อหาด้านการถ่ายภาพดิจิทัล ซึ่งเป็นพื้นฐานความเข้าใจโดยรวมของกล้องดิจิทัล จึงไม่สามารถนำไปสู่ภาคปฏิบัติที่ดีได้ สาเหตุที่สำคัญส่วนหนึ่งคือการขาดสื่อเพื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพและส่วนหนึ่งก็คือพื้นฐานความรู้เดิม โดยเฉพาะความรู้ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลของผู้เรียนที่แตกต่างกันมาก ซึ่งเป็นการยากที่จะสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนไปพร้อมกันในเวลาเท่ากัน ผู้วิจัยจึงเห็นว่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องใช้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า WBI (WEB-BASED INSTRUCTION) ซึ่งผู้เรียนสามารถจัดแบ่งเวลาและเลือกศึกษาเนื้อหาวิชาที่ถูกสร้างไว้เป็นตอน ๆ ตามความต้องการได้อย่างสะดวกรวดเร็ว WBI ทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multi-user ได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน ติดต่อกับอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ ติดต่อกับฐานข้อมูลความรู้ ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบ e-Learning ที่ประกอบด้วยระบบย่อยสามระบบ คือ ระบบการบริหารการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) ระบบการบริหารและพัฒนาหลักสูตร (Content Management System :CMS) และระบบการบริหารการสอบ (Test Management

System : TMS) ระบบบริหารการเรียนการสอน หรือ LMS เป็นระบบที่จัดการเกี่ยวกับหลักสูตรที่เปิดสอน การนำเสนอรายละเอียดของหลักสูตร การลงทะเบียนวิชา การอนุมัติการเข้าเรียน การบันทึกเวลา ฯลฯ โดยข้อมูลทุกอย่างจะถูกจัดเก็บและเชื่อมต่ออยู่ในฐานข้อมูลเดียวกัน ทุกหลักสูตรที่วางไว้ในระบบ LMS ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจึงสามารถติดตามความก้าวหน้าในการเรียนและประเมินผลได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเองผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยเนื้อหาของบทเรียนซึ่งประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอและมัลติมีเดียอื่นๆ จะถูกส่งไปยังผู้เรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียนทุกคนสามารถ ติดต่อ ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อ สื่อสารที่ทันสมัย (e-mail, web-board, chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน เรียนได้ทุกเวลา และทุกสถานที่

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2544 : 7-15) ได้กล่าวสรุปถึงเรื่องนี้ว่า e-Learning ทำให้ระบบการเรียนการสอนเปลี่ยนจากเดิม ที่เป็นระบบปิดเป็นส่วนใหญ่ มาเป็นระบบเปิด ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนผู้สรรพศาสตร์ที่มีเชื่อมโยงอยู่ในเว็บ โดยไม่มีอุปสรรคทางด้านภูมิศาสตร์ ระยะทางและเวลา เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การศึกษาเปิดกว้างกระจายไปได้กว้างไกลนำสังคมให้เปลี่ยนแปลงไปเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ เทคโนโลยีในเว็บได้สร้างหนทางของการประยุกต์ใช้เพื่อการศึกษามากขึ้น โดยเฉพาะการพัฒนา มัลติมีเดียบนเว็บ ทำให้สามารถแสดงผลเพื่อตอบสนองกระบวนการเรียนรู้ตามแนวการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์โดยการเรียนรู้ร่วมกัน เว็บช่วยทำให้ผู้สอนและผู้เรียนเป็นอิสระจากปัญหาการจัดตารางเรียนตารางสอนสามารถเข้าถึงสื่อการเรียนการสอนนั้นเมื่อมีความสะดวก ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนของตนเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นไปตามก้าวจังหวะของตนเอง ช่วยในการปรับเปลี่ยนบทบาทผู้สอนจากผู้บอกและถ่ายทอดมาเป็นผู้ให้คำแนะนำ ให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวก ในขณะที่ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าและสำรวจข้อมูลในลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันเป็นผู้เรียนที่ลงมือปฏิบัติไม่ใช่เป็นเพียงผู้รอรับ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเว็บจึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นการศึกษาเกิดขึ้นได้ทุกที่ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน การเรียนรู้เน้นการแสวงหาและการรู้จักเลือกข้อมูลเพื่อการเสริมเติมแต่งความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกันภายในกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันและยังขยายความสัมพันธ์ไปยังบุคคลภายนอกกลุ่มที่ติดต่อหรือเป็นแหล่งทรัพยากรของการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพึ่งพาช่วยเหลือกัน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัลมาเป็นสื่อการสอนที่มีความเหมาะสมและสามารถแก้ปัญหาทางการเรียนการสอน ซึ่งนอกจากจะเป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนแล้ว ยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเองหรือทบทวนบทเรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ตามความต้องการ

อีกทั้งผู้เรียนสามารถควบคุมบทเรียนให้ดำเนินไปด้วยตัวผู้เรียนเอง ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียน ตลอดจนผู้เรียนมีโอกาสค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างอิสระ สามารถทดสอบความรู้ของตนเองได้ในเวลาเดียวกัน ประกอบกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีใช้กันอย่างแพร่หลาย จึงสามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80:80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยยึดหลักทฤษฎีการพัฒนาบทเรียนตามหลักของ Dick&Reiser (อ้างใน สิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2546 : 1-6) ได้ให้หลักการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีกระบวนการพัฒนา 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ให้แรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน (Motivating the learner)
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าเขาจะต้องเรียนรู้อะไรบ้าง (Specifying what is to be learn)
3. การเชื่อมโยงความรู้เก่า กับความรู้ใหม่ (Prompting the learner to recall and apply previous knowledge)
4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Providing new information)
5. การให้ข้อเสนอแนะ (Offering guidance and feedback)
6. การทดสอบ (Testing comprehension)
7. ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม หรือการซ่อมเสริม (Supply enrichment or remediation)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพ

การสร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยแบ่งเนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนเป็น 5 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1. บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 2. ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 3. การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 4. การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 5. การดูแลรักษากล้องดิจิทัล

### 1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จากจำนวนทั้งหมด 26 คน ซึ่งได้ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการจับฉลากได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการสอนโดยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล
2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

## 1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1.6.1 กลุ่มตัวอย่างต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ ในการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตได้ และถือว่าผู้เรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แตกต่างกัน ไม่มีผลต่อการเรียนรู้บทเรียน

1.6.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการวิจัยต้องมีจำนวน 20 เครื่องเพื่อให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่าง

1.6.3 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ ต้องเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต สามารถรับฟังเสียงได้

1.6.4 การแสดงผลบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล จะแสดงผลได้ดีที่สุดที่ความละเอียดของหน้าจอ 800 x 600 Pixel

## 1.7 คำนิยามศัพท์ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียน หมายถึง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

1.7.2 ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80:80

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่าง เรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.7.3 ดิจิตอล หมายถึง ลักษณะการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีวิธีการเก็บได้เพียงสองสถานะ เช่น สถานะเปิดหรือปิด บวกหรือลบ เป็นต้น (คอมพิวเตอร์ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันเป็นคอมพิวเตอร์ดิจิทัลถึงร้อยละ 99 ฉะนั้นถ้าข้อมูลเป็นอนาล็อก(analog)ก็จะต้องเปลี่ยนเป็นดิจิทัลก่อนจึงจะส่งเข้าไปประมวลผลในคอมพิวเตอร์ได้) ในการทำงานระบบดิจิทัลจะให้ค่าที่เป็นตัวเลขซึ่งข้อมั่นยำกว่าระบบอนาล็อก (ทักษิณา สวานานนท์. 2538 : 72)

1.7.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนจนครบทั้ง 5 ตอนโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเครื่องมือในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.7.5 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหมายถึง การเรียนการสอนผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อเข้าสู่โฮมเพจรายวิชา(Course homepage) ที่มีอยู่ใน World Wide Web (WWW)

1.7.6 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลโดยแบ่งแบบประเมินเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1.7.7 แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินผลผู้เรียน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบออกเป็น 3 แบบ คือแบบทดสอบก่อนเรียน

แบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง  
การถ่ายภาพดิจิทัล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรของรายวิชา
- 2.2 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 2.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต
- 2.4 บทบาทของอินเทอร์เน็ตกับการศึกษา
- 2.5 ประเภทของการให้บริการในอินเทอร์เน็ต
- 2.6 ความรู้เกี่ยวกับ e-Learning และ WBI
- 2.7 ทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.8 คุณลักษณะของ LMS
- 2.9 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.10 การประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.11 ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพดิจิทัล
- 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรของรายวิชา

รายละเอียดวิชา เทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา 03237109 ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ อาชีวและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีคำอธิบายรายวิชาดังนี้ เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการถ่ายภาพระบบแม่เหล็ก การถ่ายภาพระบบอิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคการถ่ายภาพด้วยระบบต่าง ๆ กระบวนการผลิตภาพเพื่อการพิมพ์ ระบบการพิมพ์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเนื้อหาออกเป็นดังนี้

1. ประวัติการถ่ายภาพ
2. ส่วนประกอบและระบบการทำงานของกล้องถ่ายภาพ
3. ชนิดของกล้องถ่ายภาพ

4. อุปกรณ์ในการถ่ายภาพ
5. หลักการและเทคนิคในการถ่ายภาพ
6. การถ่ายภาพประเภทต่าง ๆ
7. กระบวนการล้างฟิล์มและการอัดขยายภาพ
8. การถ่ายภาพดิจิทัล
9. กระบวนการผลิตภาพเพื่อการพิมพ์
10. ระบบการพิมพ์ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชาหัวข้อที่ 8 เพื่อผลิตบทเรียนในการวิจัยโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้คือ

- หน่วยที่ 1. บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 2. ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 3. การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 4. การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล
- หน่วยที่ 5. การดูแลรักษากล้องดิจิทัล

## 2.2 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล

การที่จะจัดการเรียนการสอนรายบุคคลให้มีประสิทธิภาพได้คั้นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องคำนึงถึงประเภทหรือลักษณะความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อที่จะสามารถจัดสื่อและประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างเหมาะสม ซึ่งตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดลักษณะของความแตกต่างระหว่างบุคคลได้แก่

1. ตัวแปรด้านบุคลิกภาพ (Personality Variables) ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนย่อมขึ้นอยู่กับบุคลิกภาพซึ่งแตกต่างกันไป ผู้เรียนที่มีความคิดยืดหยุ่น มักจะมีบุคลิกภาพที่ชอบแสดงออก ทำให้มีความสามารถในการอภิปรายโต้ตอบและแก้ปัญหาได้ดี บุคคลลักษณะนี้จะชอบบทเรียนที่มีเนื้อหายืดหยุ่นหรือบทเรียนที่ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการกำหนดเนื้อหาของตนเองเช่น บทเรียนแบบค้นคว้าหรือการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอน ส่วนผู้เรียนลักษณะที่ชอบเก็บตัวเป็นผู้ที่มีความคิดตรงไปตรงมาหรือผู้ที่มีรูปแบบความคิดตามหลักวิชามาก ๆ จะเรียนและทำงานได้ดีถ้าได้รับการแนะนำจากผู้สอนหรือแบบการเรียนที่ยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง

2. ตัวแปรด้านสติปัญญาความรู้ (Cognitive Variables) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ความเข้าใจในการใช้วัสดุเครื่องมือต่าง ๆ ตามอายุของผู้เรียน ตัวแปรนี้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนต้องคำนึงถึงเพื่อจัดระดับการสอน เลือกหาวิธีการและสื่อการสอนที่เหมาะสมกับอายุของผู้เรียน

3. ตัวแปรด้านการชอบไต่ถาม (Inquiry Variables) บุคคลย่อมมีลักษณะความสนใจในการไต่ถามและความอยากรู้อยากเห็นแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดนวัตกรรมการศึกษา เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบไต่ถาม การจัดการการสอนแบบยืดหยุ่นและการสอนเป็นคณะเป็นต้น เพื่อสนองต่อลักษณะความแตกต่างในด้านนี้ของผู้เรียน

4. ตัวแปรด้านการจัดลำดับการเรียนรู้ (Sequencing Variables) ผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้น และความอยากรู้อยากเห็นมากๆ โดยทั่วไปมักมีเชาวน์ปัญญาสูง มีการจัดลำดับการเรียนรู้ได้ดี และสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ แต่ผู้เรียนที่ถึงแม้จะมีความกระตือรือร้นในการเรียน แต่มีเชาวน์ปัญญาต่ำ ก็ไม่สามารถจัดลำดับการเรียนรู้ของตนเองได้ถ้าปราศจากคำแนะนำของผู้สอน ข้อแตกต่างด้านนี้ จึงทำให้อัตราการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลไม่เท่ากัน บางคนจึงเรียนได้เร็วส่วนบางคนจะเรียนได้ช้ากว่า

### 2.3 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตคือ (Internet) มาจากคำว่า Inter Connection Network ซึ่งก็คือระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมทั่วโลก มีคอมพิวเตอร์นับสิบล้านเครื่องต่อโยงถึงกันเสมือนใยแมงมุม โดยใช้โปรโตคอล (Protocol) หรือมาตรฐานในการรับส่งข้อมูลภาพ เสียง ที่มีชื่อว่า ทีซีพี/ไอพี (TCP/IP: Transmission Control protocol / Internet Protocol) ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่นตัวอักษร, ภาพและเสียงได้ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมาตรฐานการรับส่งข้อมูลที่ชัดเจนและเป็นหนึ่งเดียวกันนี้ ทำให้การเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์คนละชนิดหรือคนละแบบเป็นไปได้อย่างง่ายดาย ทั้งนี้การสื่อสารจะผ่านระบบโครงข่ายโทรศัพท์ที่มีสายไฟฟ้าและ Fiber Optics ที่เชื่อมโยงระหว่างกันอย่างสลับซับซ้อน อย่างไรก็ตามผู้ใช้งาน (User) ไม่สามารถเชื่อมโยงสู่อินเทอร์เน็ตด้วยตนเองได้ แต่จะต้องผ่านผู้ให้บริการมากกว่า 10 บริษัทในปัจจุบันโดย ISP จะทำหน้าที่เป็นชุมสายให้ผู้ใช้งานเชื่อมโยงออกไปสู่ภายนอก โดยผู้ใช้งานจะต้องเป็นสมาชิกหรือซื้อบริการชั่วคราวจากผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปของ ISP ต่าง ๆ เพื่อรับรหัสผ่านที่จำเป็น (User Name และ Password) ซึ่งการให้บริการเชื่อมโยงนี้จะเกี่ยวข้องกับคำว่า Server และ Client (ชัยวุฒิ จันมา 2544 : 29)

อินเทอร์เน็ต คือ ระบบของการเชื่อมโยงข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้บริการสื่อข้อมูล เช่นการบันทึกเข้าระยะไกลการถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่ อาจกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ตคือ “ข่ายงานของข่ายงาน (network of networks) เนื่องจากเป็นข่ายงานขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงข่ายงานทั้งหมดทั่วโลกเข้าด้วยกันโดยอินเทอร์เน็ต ตั้งอยู่ใน

ไซเบอร์สเปซ (cyberspace) ซึ่งเป็นจักรวาลหรือที่ว่างเสมือนที่สร้างขึ้นโดยระบบคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าไปอยู่ในไซเบอร์สเปซโดยใช้โมเด็มและติดต่อกับผู้ใช้คนอื่น ๆ ทั่วโลกโดยใช้เกณฑ์วิธีควบคุมการส่งผ่านตามมาตรฐานอินเทอร์เน็ต (TCP/IP) เพื่อเป็นมาตรฐานในการสื่อสารระหว่างคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ต

กิดานันท์ มลิทอง (2539:234) รายงานว่า อินเทอร์เน็ตคือระบบของการเชื่อมโยงหน่วยงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่มาก ครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล (Remote Login) การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการในการเชื่อมโยงหน่วยงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

สรุปจากทัศนะของนักวิชาการหลาย ๆ ท่านได้ว่า ความหมายของอินเทอร์เน็ตคือ การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียงได้โดยสะดวก โดยอาศัยสายสัญญาณภายใน กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

## 2.4 บทบาทของอินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

### 2.4.1 การใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษา

จากการศึกษารายงาน บทความ และเอกสารจากนักวิชาการ (กอบกุล สรรพกิจงานง.2539 : 76-78) พบว่าอินเทอร์เน็ตได้รับการนำมาใช้ประโยชน์ต่อการศึกษาด้วยวิธีการ และรูปแบบต่าง ๆ สรุปได้ดังต่อไปนี้

#### 2.4.1.1 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร

การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตสำหรับครูอาจารย์และนักศึกษาในสถาบันการศึกษาระดับการศึกษาในสหรัฐอเมริกา ไม่ว่าจะเป็นการส่งการบ้าน นัดหมาย อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ รวมทั้งการแจกจ่ายที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือที่อยู่บนเว็ลด์ไวด์เว็บ ถือว่าเป็นเรื่องปกติ นอกจากนี้ยังมีบริการทางอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่นักการศึกษาอีกประเภทหนึ่งคือ LISTSERV ซึ่งเป็นบริการที่อนุญาตให้นักศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนาที่มีความสนใจเรื่องเดียวกัน โดยผู้สนใจจะต้อง ส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนา ซึ่งจะนำที่อยู่ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ของผู้ที่สนใจเข้าร่วมกลุ่มไปใส่ในรายชื่อสมาชิก เมื่อมีผู้ส่งข้อความมายังกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์นี้ก็จะทำการคัดลอกและจัดส่งข้อมูลนี้ไปตามรายชื่อสมาชิกที่มีอยู่ จะทำให้เรารับทราบข้อมูลที่ทันสมัยตลอดเวลา ได้เรียนรู้ข้อมูล ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ และได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัวและได้ซักถามข้อสงสัยหรือขอความช่วยเหลือต่าง ๆ จากสมาชิกภายในกลุ่ม

#### 2.4.1.2 การใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เนื่องจากข้อมูลที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีอยู่มากมายและกระจัดกระจายอยู่ตามที่ต่าง ๆ ดังนั้นผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจึงจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการใช้บริการอินเทอร์เน็ตและเลือกใช้ให้เหมาะสม เพื่อค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถใช้บริการทางอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธีด้วยกัน วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุดในปัจจุบันคือการสืบค้นทางเว็ลด์ไวด์เว็บ เนื่องจากเว็บสามารถรองรับข้อมูลหลายรูปแบบ และเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันให้เราได้ศึกษาอย่างสะดวกสบาย และเว็บมีโปรแกรมสำหรับอ่านข้อมูลในเว็บที่สมบูรณ์แบบมาก เพราะนอกจากการใช้งานจะง่ายแล้วยังรวมบริการอื่น ๆ ทางอินเทอร์เน็ต

การค้นหาข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Engine) ได้แก่โปรแกรมสำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web Browser) เพียงแค่กดเมาส์เลือกเครื่องมือนี้ขึ้นมาพิมพ์คำหรือข้อความที่ต้องการสืบค้นลงไป เครื่องก็จะแสดงผลการค้นโดยการแสดงชื่อของข้อมูลที่เราต้องการศึกษา (Web Page) ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านก็สามารถคลิกไปบนชื่อนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอภาพไม่ว่าข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

การเข้าใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่าย และที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อค้นหา ยืม ต่อเวลาการยืมหรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ บริการนี้สามารถเข้าใช้ได้โดยการใช้คำสั่ง Telnet และตามด้วยชื่อเครื่องหรือหมายเลขเครื่องแล้วพิมพ์ชื่อ ในการขอเข้าใช้(Login)บางเครื่องอาจต้องใช้รหัสลับ (Password) ด้วย หลังจากนั้นต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอ ซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากผู้ใช้สามารถเข้าไปค้นหาบทความในวารสารต่าง ๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่น ๆ เช่น บริการการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ แจกใช้ทราบเกี่ยวกับบทความใหม่ที่ได้อีพิมพ์ในวารสารการศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนดชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้าหรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้น ๆ ให้แก่ผู้ใช้สนใจได้ ซึ่งบริการพิเศษอื่น ๆ มักจะคิดค่าบริการและราคาจะค่อนข้างสูง

#### 2.4.1.3 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสริมหลักสูตร ปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลาย ๆ ประเทศ โดยเฉพาะการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ในสหรัฐอเมริกา มีกิจกรรมการสอนโดยโครงการร่วมมือระหว่างห้องเรียนจาก 2 โรงเรียนขึ้นไป เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวิชาทางวิทยาศาสตร์ ที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ต่าง ๆ เนื่องจากโครงการเหล่านี้

ได้รวมเอากิจกรรมเรียนอื่น ๆ เอาไว้ อาทิเช่น การเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคม การแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม ทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติและการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรมการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียน จากต่างห้องต่างโรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่มาก เช่น โครงการบนเครือข่ายที่ถือว่าประสบความสำเร็จอย่างมากก็คือ โครงการการสำรวจพระอาทิตย์เที่ยงวัน เป็นโครงการร่วมจากโรงเรียนหลายแห่งทั่วประเทศ โดยให้นักเรียนสังเกตและวัดเงาไม้จากแสงอาทิตย์ในเวลาเที่ยงวันที่ตกลงกันได้ แล้วส่งข้อมูลผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ไปให้ผู้ประสานงานโรงเรียนในโครงการ นอกจากนี้ยังพบว่า มีการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนในโครงการร่วมระหว่างนักเรียนในประเทศต่าง ๆ เพื่อการวิจัยและแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเทศแคนาดาหรือโครงการปัญหาน้ำใต้ดิน ระหว่างนักเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกากับนักเรียนในประเทศออสเตรเลีย เป็นต้น

#### 2.4.1.4 การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต

การศึกษาทางไกลผ่านเครือข่ายสามารถแบ่งออก เป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกเป็นการใช้การประชุมทางไกล ผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่นอนชัดเจน ซึ่งต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรับสัญญาณภาพและเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษทั้งในห้อง (สถานี) ของผู้สอนและในห้องเรียนของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนจะสามารถสื่อสารกันได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาสถานที่สถานที่ที่จัดเตรียมไว้และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอนเพียงไปยังห้องเรียนที่ได้จัดเตรียมไว้และเรียนจากจอภาพ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ล่วงหน้าในเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าใช้เครือข่ายได้ ในเวลาใดก็ได้และสามารถเชื่อมโยงไปสู่ข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั่วโลก

#### 2.4.1.5 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

1. ให้ค้นคว้าข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ
2. ติดตามความเคลื่อนไหวต่าง ๆ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว
3. รับส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว
4. สนทนากับผู้อื่นที่อยู่ไกลได้ทั้งในลักษณะการพิมพ์ข้อความและเสียง
5. ร่วมกลุ่มอภิปรายหรือกลุ่มข่าวเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือพูดคุยอภิปรายกับผู้ที่สนใจเรื่องเดียวกัน
6. อ่านบทความเรื่องราวที่ลงในนิตยสารหรือวารสารต่าง ๆ ได้ฟรี

7. ถ่ายโอนโปรแกรมต่าง ๆ ได้จากเว็บไซต์
8. ตรวจสอบราคาสินค้า และสั่งซื้อสินค้าได้โดยไม่ต้องเสียเวลา
9. แข่งขันเกมส์กับผู้อื่นได้ทั่วโลก
10. ให้เสรีในการสื่อสารในทุกรูปแบบแก่บุคคลทุกคน

#### 2.4.2 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตด้านการศึกษา

สรวยสุดา สายสีสค (2544 : 23) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตสามารถใช้ในการศึกษาได้หลายรูปแบบ ได้แก่

2.4.2.1 การค้นคว้า เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานต่าง ๆ มากมายเข้าไว้ด้วยกัน จึงทำให้สามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกได้ เพื่อการค้นคว้าวิจัยในเรื่องที่สนใจทุกสาขาวิชา เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน และการวิจัย การสืบค้นแหล่งข้อมูลนี้สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรมในการช่วยค้นหา เช่น อาร์คี, โกอเฟอร์ และโปรแกรมในเวปไซด์ ไซด์ เวบ เช่น Lycos และ Web Crawler เป็นต้น เพื่อค้นหาข้อมูลที่อยู่ในแม่ข่ายทั่วโลกที่ต้องการได้ นอกจากนี้ ยังสามารถติดต่อเข้าสู่แม่ข่ายของห้องสมุดต่าง ๆ เพื่อค้นหารายชื่อและขอยืมหนังสือที่ต้องการได้เช่นกัน

2.4.2.2 การเรียนและการติดต่อสื่อสาร ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียน และติดต่อสื่อสารกันได้โดยที่ผู้สอนจะเสนอเนื้อหาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมอีเล็คทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนเปิดอ่านเรื่องราว และภาพประกอบที่เสนอในแต่ละบทเรียน หรือการเสนอบทเรียนในลักษณะของการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (CAI) ไว้ในเวปไซด์ไซด์เว็บเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้การเชื่อมโยงในการเรียนรู้ในลักษณะสื่อหลายมิติได้ เมื่ออ่านบทเรียนแล้วผู้เรียนจะถามคำถามที่ตนยังข้องใจ และทำงานตามที่กำหนดไว้แล้วส่งกลับไปยังผู้สอนได้ทางโปรแกรมอีเล็คทรอนิกส์ นอกจากนี้กลุ่มผู้เรียนด้วยกันเองสามารถติดต่อสื่อสารกันเพื่อทบทวนบทเรียนหรืออภิปรายเนื้อหาเรื่องราวที่เรียนไปแล้วได้โดยผ่านทางกลุ่มสนทนา กลุ่มอภิปราย และโปรแกรมอีเล็คทรอนิกส์ หรือการติดต่อกับผู้เรียนในสถาบันอื่น โดยผ่านทางกระดานข่าว และยูสเน็ตก็ได้เช่นกัน

2.4.2.3 การศึกษาทางไกล การใช้อินเทอร์เน็ตในการศึกษาทางไกลอาจจะใช้ในรูปแบบของการสื่อสารตามที่กล่าวแล้วในเรื่องการเรียน และติดต่อสื่อสารโดยการใส่บทเรียนที่อยู่ในโปรแกรมอีเล็คทรอนิกส์ แทนหนังสือเรียน ผู้เรียนจะเปิดอ่านบทเรียนเมื่อใดก็ได้แล้วแต่เวลาว่างของตนและสามารถเก็บบทเรียนนั้นไว้ทบทวนได้ตามรูปแบบของการศึกษาทางไกล หรืออาจเป็นการเรียนการสอนในลักษณะของการประชุมทางไกลโดยคอมพิวเตอร์ และการประชุมทางไกลโดยวีดิทัศน์ การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตนี้ จะต้องมีการนัดเวลาในการเรียนกันก่อนล่วงหน้า เพื่อให้ผู้เรียนมาอยู่พร้อมกันและเรียนจากผู้สอนที่ทำการสอนจากสถาบันการศึกษา ใน

การเรียนระบบนี้ นอกจากจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วยังต้องมีอุปกรณ์ และวัสดุอื่น ๆ ประกอบด้วยได้แก่ กล้อง วิทยุทัศน์ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์ โปรแกรมในการรับส่ง สัญญาณเพื่อส่งภาพ และเสียงของผู้สอน ได้จากสถาบันการศึกษา ผู้เรียนจะสามารถรับภาพ และเสียงของผู้สอนได้จากจอมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ ถ้าในกรณีที่ห้องเรียนที่ไม่มีกล้องวิทยุทัศน์ติดตั้งอยู่ด้วย จะทำให้ผู้เรียนสามารถถามคำถามส่งกลับไปยังผู้สอนได้ทันทีผ่านทางไมโครโฟน โดยที่ผู้สอนสามารถรับเป็นภาพ และได้ยินเสียงของผู้เรียนด้วย แต่ถ้าเป็นห้องเรียนที่ไม่มีกล้องวิทยุทัศน์ติดตั้งอยู่ ผู้เรียนจะสามารถถามคำถามไปยังผู้สอนได้โดยการใช้โทรศัพท์ หรือทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์

2.4.2.4 การเรียนการสอนอินเทอร์เน็ต เป็นการฝึกอบรมเพื่อให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์สามารถใช้โปรแกรมต่าง ๆ เพื่อทำงานในอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้เทลเน็ต เพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล การค้นหาแฟ้มโดยใช้อาร์คี และการใช้ไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น เพื่อประโยชน์ในการเรียนด้วย

2.4.2.5 การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นการใช้อินเทอร์เน็ตในกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัยเช่น การจัดตั้งโครงการร่วมระหว่างสถาบันการศึกษา เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือการสอนในวิชาต่าง ๆ ร่วมกัน หรือการให้โรงเรียนต่าง ๆ สร้างเว็บไซต์ของตนขึ้นมา เพื่อเสนอสารสนเทศแก่ผู้สอนและผู้เรียนในโรงเรียนนั้นและเชื่อมต่อเข้ากับข่ายงานทั่วโลกด้วย โดยเรียกว่า “โรงเรียนบนเว็บ” (School on the Web) ซึ่งในเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตในโรงเรียนนี้ ประธานาธิบดีคลินตันแห่งสหรัฐอเมริกาได้ประกาศให้โรงเรียนมัธยมทุกแห่งในสหรัฐอเมริกา ต้องเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตภายในปี ค.ศ. 2000 และในปีเดียวกันนี้ เด็กตั้งแต่อายุ 12 ปีขึ้นไปจะต้องใช้อินเทอร์เน็ตเป็นทุกคน

## 2.5 ประเภทของการให้บริการในอินเทอร์เน็ต

ธนา จารุพันธุ์เศรษฐ์ (2548) [Internet] ได้แบ่งประเภทของการให้บริการในอินเทอร์เน็ตไว้ดังนี้

### 2.5.1 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail or E-Mail)

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียกย่อๆ ว่า E-Mail เป็นวิธีติดต่อสื่อสารกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยที่สามารถส่งเอกสารที่เป็นข้อความธรรมดาจนถึงการส่งเอกสารแบบมัลติมีเดียที่มีทั้งภาพและเสียง ในการส่งผู้ที่ต้องการส่งและรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องมี Domain name ที่แน่นอนหมายถึงที่อยู่ทั้งของผู้ส่งและผู้รับ

### 2.5.2 การใช้โปรแกรมบนเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น Telnet, Remote Login : login

การให้บริการนี้เป็นประโยชน์และประหยัดค่าใช้จ่าย การใช้โปรแกรม Telnet ทำให้สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่อยู่ห่างไกลออกไปโดยเสมือนอยู่หน้าเครื่องนั้นๆ โดยตรงโปรแกรม Telnet อนุญาตให้สามารถทำงานบนเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตได้ เช่น โปรแกรมที่มีความซับซ้อนมากๆ ในการคำนวณ ไม่สามารถที่จะใช้เครื่องอยู่บนโต๊ะ PC หรือ Work Station แบบปกติได้ ต้องส่งโปรแกรมไปทำงานบนเครื่อง Super Computer โดยโปรแกรม Telnet เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับเครื่อง Super Computer เพื่อใช้ทำการประมวลผล

### 2.5.3 การขนถ่ายเพิ่มข้อมูล (File Transfer Protocol)

การถ่ายโอนเพิ่มข้อมูล หรือ FTP และโปรแกรมต่างๆ ที่มีอยู่ในศูนย์บริการ เป็นบริการอีกประเภทหนึ่งของอินเทอร์เน็ตเครือข่ายหลายแห่งเปิดบริการสาธารณะให้ผู้ใช้ภายนอก สามารถถ่ายโอนข้อมูลโดยไม่ต้องป้อนรหัสผ่านและถ่ายโอนได้ โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เพิ่มข้อมูลที่ถ่ายโอนมีทั้งข้อมูลทั่วไป ข่าวสารประจำวัน บทความ รวมถึงโปรแกรม

### 2.5.4 บริการสืบค้นข้อมูลข้ามเครือข่าย

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในยุคเริ่มต้นเป็นเครือข่ายที่มีคอมพิวเตอร์ไม่กี่ร้อยเครื่องต่อเชื่อมกันอยู่ ขนาดของเครือข่ายจึงไม่ใหญ่เกินไปสำหรับการขนถ่ายเพิ่มเพื่อการถ่ายโอน แต่เมื่ออินเทอร์เน็ตขยายตัวขึ้นมากและมีผู้ใช้งานแทบทุกกลุ่ม การค้นหาเพิ่มข้อมูลจึงยุ่งยากขึ้นด้วยเหตุนี้จึงมีการพัฒนาระบบ ARCHIE อำนวยความสะดวกช่วยในการค้นหาเพิ่มและฐานข้อมูลว่าอยู่เครื่องใดเพื่อจะใช้ FTP ขถ่ายโอนได้ การบริการจะต้องใช้โปรแกรม Archie , Gopher , WAIS โดยผู้ใช้เพียงแต่สั่งคำสั่ง RTIN ก็จะสามารถอ่านข่าวที่ตนเองได้บอกรับ (Subscribe) ได้ทันที

### 2.5.5 กลุ่มสนทนาและข่าวสาร (Usenet User Network)

Usenet ช่วยให้ผู้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ต่างระบบกันสามารถที่จะแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารเรื่องต่างๆ เช่น การเสนอข้อคิดเห็น อภิปรายโต้ตอบตามกลุ่มย่อยที่เรียกว่ากลุ่มข่าว (News Group)

### 2.5.6 ระบบบริการสถานี (World Wide Web)

เพื่อส่งระบบ Multimedia ข้ามเครือข่ายเนื่องจากระบบสืบค้นข้อมูลแบบเดิมสามารถส่งได้เฉพาะข้อมูลอักษรและตัวเลข แต่เนื่องจากการเชื่อมโยงข้อมูลแบบใหม่ๆ ที่เป็นข้อมูล Multimedia และเชื่อมโยงของ Modem เป็นข้อมูลแบบ Hypertext/Hypermedia ซึ่งเชื่อมโยงกราฟิกที่ใกล้เคียงกับธรรมชาติ โดยใช้โปรแกรม Linux, Mosaic และ Netscape โดยที่โปรแกรมดังกล่าวสามารถทำงาน โดยผ่าน Windows และระบบ windows ของ Unix

### 2.5.7 สนทนาทางเครือข่าย Talk

เป็นบริการสนทนาทางเครือข่ายระหว่างผู้ใช้สองคน โดยไม่จำกัดว่าผู้ใช้ทั้งสองคนกำลังทำงานระบบเดียวกันหรือต่างกัน ผู้ใช้ทั้งสองสามารถพิมพ์ข้อความโต้ตอบกันแบบทันทีทันใดได้พร้อมๆกัน ข้อความที่พิมพ์ผ่านเป็นพิมพ์จะไปปรากฏหน้าจอของผู้สนทนาบนเครือข่ายอีกรูปแบบหนึ่งที่แพร่หลาย คือ IRC (Internet Relay Chart) ซึ่งเป็นการสนทนาทางเครือข่ายเป็นกลุ่มได้พร้อมกันหลายคน เช่น ICQ, Pinch

### 2.5.8 ตรวจสอบข้อมูลผู้ใช้ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันกำลังขยายตัวเป็นไปอย่างคึกคักที่ต่าง ๆ จะมีผู้ใช้รายใหม่เกิดขึ้นอยู่เสมอ อินเทอร์เน็ตไม่มีฐานข้อมูลกลางเก็บรายชื่อผู้ใช้ทั้งหมดนี้ไว้ จึงไม่มีวิธีสำเร็จรูปแบบใดที่รับประกันการค้นหาผู้ที่เราต้องการติดต่อด้วยโปรแกรมเบื้องต้นใน Unix ที่ใช้ค้นหาผู้ใช้ ในระบบคือ Finger

### 2.5.9 กระดานข่าว BBS BSS หรือ Bulletin Board System

เป็นบริการข้อมูลรูปแบบหนึ่งที่ผู้ใช้ PC โดยทั่วไปมักจะคุ้นเคยอยู่ก่อนภายในอินเทอร์เน็ตก็มีศูนย์บริการหลายแห่งที่ให้บริการ BSS แบบเดียวกันสามารถต่อเชื่อมไปหาศูนย์ BBS ได้โดยใช้โปรแกรม Telnet

## 2.6 ความรู้เกี่ยวกับ e-Learning และ WBI

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545) กล่าวว่าทั้ง e-Learning และ WBI ต่างก็เป็นผลจากการผสมผสานระหว่างเว็บเทคโนโลยีกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาในการเรียน เช่นเดียวกับ WBI การพัฒนา e-Learning จะต้องมีกรนำเทคโนโลยีระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) มาใช้ด้วย เพื่อช่วยในการเตรียมเนื้อหาและจัดการกับการสอนในด้านการจัดการ (Management) อื่นๆ เช่น ในเรื่องของคำแนะนำการเรียน การประกาศต่างๆ ประมวลรายวิชา รายละเอียดเกี่ยวกับผู้สอน รายชื่อผู้ลงทะเบียนเรียน การมอบหมายงาน การจัดหาช่องทาง การติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน คำแนะนำต่าง ๆ การสอบ การประเมินผล รวมทั้งการให้ผลป้อนกลับ ซึ่งสามารถที่จะทำในลักษณะออนไลน์ได้ทั้งหมด ผู้สอนเองก็สามารถใช้ระบบบริหารจัดการรายวิชานี้ในการตรวจสอบพฤติกรรมการณ์การเรียนของผู้เรียน ในกรณีที่ให้การถ่ายทอดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ รวมทั้งการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดที่ได้จัดไว้

สำหรับความแตกต่างระหว่าง e-Learning กับ WBI นั้นแทบจะไม่มีเลขที่ว่าได้ ความแตกต่างอาจได้แก่ การที่ e-Learning เป็นคำศัพท์ (term) ที่เกิดขึ้นภายหลังคำว่า WBI จึงเสมือนเป็น

ผลของวิวัฒนาการจาก WBI และเมื่อเว็บเทคโนโลยีโดยรวมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว สิ่งที่เคยทำไม่ได้ สำหรับ WBI ในอดีต ก็สามารถทำได้สำหรับ e-Learning ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น ในช่วง 5-4 ปีที่แล้วเมื่อมีการพูดถึง WBI การโต้ตอบ (interaction) จะค่อนข้างจำกัดอยู่ที่การโต้ตอบกับครูผู้สอนหรือกับเพื่อนเป็นหลัก โดยที่เทคโนโลยีการโต้ตอบกับเนื้อหา เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวถึง e-Learning ในปัจจุบันหากมีการพัฒนา e-Learning อย่างเต็มรูปแบบ ในระดับ Interactive Online หรือ High Quality Online การโต้ตอบสามารถทำได้โดยไม่มีข้อจำกัดอีกต่อไป เพราะปัจจุบันเรามีเว็บเทคโนโลยีที่ช่วยสำหรับการออกแบบบทเรียนให้มีการโต้ตอบอย่างมีความหมายกับผู้เรียนและ ดังนั้นจึงส่งผลให้เกิดการพัฒนาในด้านๆนำไปประยุกต์ใช้ที่ยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมมาก

### 2.6.1 แนวทางการใช้ Web - Based Instruction ในการเสริมการเรียนการสอน

การใช้ WBI ในการเสริมการเรียนการสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

2.6.1.1 ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูลข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น ส่งรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคะแนนการทดสอบ เป็นต้น

2.6.1.2 ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tools) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนาและการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (one to one) บุคคลต่อกลุ่ม (one to many) และระหว่างกลุ่ม (many to many)

2.6.1.3 ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tools) คือ การพัฒนา WBI ให้มีลักษณะ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

### 2.6.2 ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web - Based Instruction (WBI)

2.6.2.1 WBI รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมี ประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology based and human based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอได้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอน ทั้งแบบระหว่างบุคคล และ

ระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลา กัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์ การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ Resource-Based Learning, Self-paced Learning, Collaborative-Cooperative Learning, Individualized Instruction เป็นต้น

2.6.2.2 WBI ลดเวลาในการบริหารจัดการการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ มีระบบคอมพิวเตอร์ ระบบฐานข้อมูลรองรับ การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้นผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการการเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หาค่าสถิติต่าง ๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบ ผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียน ได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียน หรือทำกิจกรรมใน WBI

2.6.2.3 WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลาย ผู้ออกแบบ WBI สามารถออกแบบให้ WBI ให้รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิกให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning สามารถเลือกอ่านได้ ขณะเดียวกันสามารถบรรจุเสียง หรือภาพยนตร์ของอาจารย์ที่สอนสำหรับผู้เรียนที่เป็น Verbal Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับบทเรียนค่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

2.6.2.4 WBI ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญในด้านนั้นจริง ๆ (ขึ้นอยู่กับกรอบการออกแบบการเรียนการสอน และความพร้อมในการดำเนินงาน)

2.6.2.5 WBI เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดที่ความเร็วในการคิดในการโต้ตอบของผู้เรียน ผู้เรียนทุกคนสามารถใช้เวลาในการคิดเพื่อถาม เพื่อตอบคำถาม หรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

2.6.2.6 WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เปิดให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ชักถาม และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน และเพื่อร่วมเรียนได้มากกว่ารูปแบบการเรียนการสอนอย่างอื่น และเป็นระบบที่เอื้อต่อการมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลา ทั้งแบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

2.6.2.7 WBI เอื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการนำเสนอผลงานการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจ

ในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2.6.2.8 ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการเรียน ได้ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียน การสอน กิจกรรมได้จากข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนนผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

2.6.2.9 ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้ หรือข้อมูลที่ทันสมัยที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่าย มาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น และอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

2.6.2.10 ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอน และกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิต การแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์ รวมทั้งผู้สอนสามารถนำข้อมูล ข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา ซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ

### 2.6.3 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบ Web - Based Instruction

2.6.3.1 ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอนใน WBI ต้องกระทำผ่านเครื่องมือเหล่านี้

2.6.3.2 การเรียนการสอนผ่าน WBI ต้องพึ่งพาเทคโนโลยี หากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ขึ้นกับเทคโนโลยี

2.6.3.3 ผู้เรียนและผู้สอนควรจะสามารถเข้าใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอน WBI ได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้ หรือต้องคอยเวลา ไม่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้

2.6.3.4 ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน (หรือเวลาทำงานของผู้สอน) และผู้สอนจำเป็น ต้องติดตามการดำเนินไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอน หรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น

2.6.3.5 ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก passive learning เป็น active learning มากขึ้น ในขณะที่เดียวกันการสื่อสารด้วยการเขียน (ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิด และแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้

เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมาก และเชื่อมโยงต่อเนื่องการติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลา

2.6.3.6 ในรูปแบบการเรียนการสอน WBI แบบเต็มระบบ ทำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียว ผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (face to face interaction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสาร ขาดความรู้สึกจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (human touch)

2.6.3.7 การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคย ทั้งผู้สอนและผู้เรียน อาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน

2.6.3.8 การเรียนการสอน WBI อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียนรบกวนการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เช่น เชื่อมโยง WBI สู่ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นจะเป็นสิ่งรบกวนให้ผู้เรียนหลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้อย่างง่ายดาย เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลาเรียน อาจจะทำให้ผู้เรียนที่ไม่สนใจในการเรียนยืดยาวที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (hypermedia) หากออกแบบไม่ดี จะทำให้ผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนสับสนและขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ) ผู้เรียนที่ไม่ได้ถูกเตรียมให้คิดและประเมินสิ่งที่ได้พบ ได้รู้จักในเว็บอื่น ๆ อาจจะเชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสารและเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตอาจจะถูกหรือผิดอาจจะไม่ได้การตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกที่เลือกใช้อย่างเหมาะสม

#### 2.6.4 ความรู้เกี่ยวกับ e-Learning

ความหมายของ e-Learning มีผู้ให้คำจำกัดความไว้ดังนี้(สนามบิน ไอที. 2548) [Internet]

Bank of America Securities: e-Learning คือการมาบรรจบกันของการเรียนและอินเทอร์เน็ต

Cornelia Wagged, WR Hambrecht & Co: e-Learning คือการส่งเนื้อหาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั้งมวลซึ่งหมายรวมถึงอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กชทราเน็ต ดาวเทียม วิทยุโทรทัศน์ ออดิโอ วิดีโอเทป TV แบบโต้ตอบ และ CD-ROM

Elliott Marie, The Marie Center: e-Learning คือการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเครือข่ายเพื่อออกแบบ นำส่ง เลือก บริหารจัดการและขยายขอบเขตของการเรียนออกไป

Aristae Knowledge Systems: e-Learning คือการใช้พลาญาภาพของเครือข่ายเพื่อให้นักเรียนเกิดขึ้นได้ในทุกเวลาทุกสถานที่

Chula Online: ทางเลือกหนึ่งในปัจจุบันที่มีขึ้นเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ช่วยให้ผู้เรียนซึ่งอยู่ในจุดที่ห่างไกลจากผู้สอนสามารถที่จะเรียนเนื้อหาวิชา หลักสูตรต่างๆ ได้โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา

Thai2Learn: การศึกษาโดยใช้สื่อการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตหรือซีดีรอม โดยมีระบบคอมพิวเตอร์รองรับ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถได้เรียนรู้ในสิ่งที่ต้องการ และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนในการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

iKnow: ระบบที่มีกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ Electronic อาจเป็นได้ทั้ง offline, online, server-based, web-based หรือ เครื่องที่ใช้ไฟฟ้าทุกชนิด เช่น เครื่องวิทยุ - เทป - ซีดีรอม - TV - computer และแม้กระทั่งผ่านระบบดาวเทียม ปัจจุบันเป็นที่เข้าใจว่า e-Learning หมายถึงการศึกษา ระบบที่ใช้ Internet technology เป็นหลัก

Thailand Securities Institute (TSI): e เป็นอักษรย่อของคำว่า Electronics (อิเล็กทรอนิกส์) ซึ่งเมื่อรวมกับคำว่า Learning ที่แปลว่า การเรียนรู้ ก็จะได้จำกัดความของ e-Learning คือ ระบบหรือกระบวนการเรียนรู้ หรือการเรียนการสอน ผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ วิดีโอ ซีดีรอม ระบบดาวเทียม ระบบ LAN และ Internet

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์: การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรืออี-เลิร์นนิ่ง (e-Learning) หมายถึง การเรียนรู้บนฐานเทคโนโลยี (Technology-based learning) ซึ่งครอบคลุมวิธีการเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ อาทิ การเรียนรู้บนคอมพิวเตอร์ (computer-based learning) การเรียนรู้บนเว็บ (web-based learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classrooms) และความร่วมมือดิจิทัล (digital collaboration) เป็นต้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ทุกประเภท อาทิ อินเทอร์เน็ต (internet) อินทราเน็ต (intranet) เอ็กซ์ทราเน็ต (extranet) การถ่ายทอดผ่านดาวเทียม (satellite broadcast) แถบบันทึกเสียงและวิดีโอเทป (audio/video tape) โทรทัศน์ที่สามารถโต้ตอบกันได้ (interactive TV) และซีดีรอม (CD-ROM)

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (SriThai.com): e-Learning คือ การเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผ่านทาง World Wide Web ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่าง ๆ แบบออนไลน์โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน WWW เป็นการเรียนการสอนออนไลน์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะทาง เวลาและสถานที่ อีกทั้งยังสนองตอบต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ ถนอมพร เลาหงษ์ธแสง ได้กล่าวถึงความหมายของ e-Learning ไว้อย่างละเอียดชัดเจน ดังนี้: "คำว่า e-Learning โดยทั่วไปจะครอบคลุมความหมายที่กว้างมาก กล่าวคือ จะหมายถึง การเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ไม่

ว่าจะเป็น คอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรศัพท์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction) การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนออนไลน์ (On-line Learning) การเรียนทางไกลผ่านดาวเทียม หรือ อาจอยู่ในลักษณะที่ยังไม่ค่อยเป็นที่แพร่หลายนัก เช่น การเรียนจากวิดีโอทัศน์ตามอัธยาศัย (Video On-Demand) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน คนส่วนใหญ่เมื่อกล่าวถึง e-Learning จะหมายถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศ ซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการอบรม ซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคโนโลยีระบบการจัดการคอร์ส (Course Management System) ในการบริหารจัดการงานสอนด้านต่างๆ โดยผู้เรียนที่เรียนจาก e-Learning นี้สามารถศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ และ/หรือ จากแผ่นซีดี-รอม ก็ได้ นอกจากนี้ เนื้อหาสารสนเทศของ e-Learning สามารถนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology)

e-Learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้ นุพชชาติ ทัพพิกรณ์ (2548) [Internet] ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เกิดสังคมยุคสารสนเทศที่มีสรรพสิ่งมากมายให้เรียนรู้ได้ไม่รู้จักหมดสิ้น การเชื่อมโยงข้อมูลและสารสนเทศด้วยระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก คือ อินเทอร์เน็ต สร้างการเรียนรู้ให้เกิดได้กว้างขวางและกระจายไปทุกระดับ ทั้งในระบบนอกระบบ และตามอัธยาศัย อินเทอร์เน็ตจึงมีบทบาทสำคัญของการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เรียกว่า e-Learning

เป็นที่ทราบกันว่าเว็บเป็นบริการสำคัญบนอินเทอร์เน็ต ที่ได้ช่วยขับเคลื่อน e-Learning ให้ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น เว็บมีบทบาทสำคัญในการทำให้การศึกษาและการเรียนรู้เป็นระบบเปิดและกระจายจากศูนย์กลาง สร้างมิติใหม่ของการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ มีการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนในห้องเรียนกับโลกภายนอก ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหา สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว เรียนรู้การเลือกบริโภคข้อมูลเพื่อการส่งเสริมเต็มแต่งความรู้ เกิดการศึกษาตามความต้องการด้วยการเข้าถึงฐานความรู้ทั่วโลก สังคมยุคสารสนเทศจึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

e-Learning จัดเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงวิธีเรียนที่เป็นอยู่เดิมเป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า เช่น อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต เอ็กซ์ทราเน็ต ดาวเทียม วิดีโอเทป แผ่นซีดี ฯลฯ e-Learning ใช้ในสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายกว้างขวาง มีความหมายรวมถึงการเรียนทางไกล การเรียนผ่านเว็บ ห้องเรียนเสมือนจริง เป็นต้น โดยในสถานการณ์ดังกล่าว มีสิ่งที่เหมือนกันประการหนึ่งคือ การใช้เทคโนโลยีการสื่อสารเป็นสื่อกลางของการเรียน

การก้าวสู่ยุคของ e-Learning ยุคของ e-Learning มีความสัมพันธ์กับสื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อ ดิจิตอลเนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ประมวลผลข้อมูลเป็นสัญญาณ

ในระบบดิจิทัล สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้มีการเปลี่ยนแปลงตามเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย ทำให้มีผลต่อการเข้าสู่ยุคของ e-Learning โดยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีวิวัฒนาการมาเป็นลำดับ แบ่งได้เป็น 4 ยุค ดังนี้ คือ

1. ยุคคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและฝึกอบรม (Instructor-Led Training Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วง เริ่มใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษามาจนถึงปี ค.ศ. 1983

2. ยุคมัลติมีเดีย (Multimedia Era) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1984-1993 เป็นยุคที่โปรแกรม วินโดวส์ 3.1 ก่อกำเนิดขึ้นและมีการใช้ซีดีรอมในการบันทึกข้อมูล มีความนิยมในการใช้โปรแกรม PowerPoint เพื่อนำเสนอ สามารถนำบทเรียนในรูปแบบซีดีไปเรียนตามเวลาและสถานที่ซึ่งมีความสะดวก แต่มีข้อเสียตรงที่ทำให้ผู้เรียนขาดปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและผู้เรียนคนอื่น

3. ยุคเว็บเริ่มแรก (Web Infancy) เป็นยุคที่อยู่ในช่วงปี ค.ศ. 1994-1999 เป็นยุคที่เทคโนโลยี เว็บเริ่มเข้ามาเป็นบริการหนึ่งในอินเทอร์เน็ตและเริ่มมีเทคโนโลยีมัลติมีเดียบนเว็บทำให้มีการศึกษาถึงการนำมาใช้เพื่อปรับปรุงวิธีการที่ใช้อยู่เดิม อย่างไรก็ตามก็ยังมีอุปสรรคในการส่งข้อมูลได้ช้า

4. ยุคเว็บคนรุ่นใหม่ (Next Generation Web) เป็นยุคปี ค.ศ. 2000-2005 เป็นยุคที่เทคโนโลยีมีความก้าวหน้าในการรับส่งข้อมูลมัลติมีเดีย ทำให้การนำมาใช้ประโยชน์ในการฝึกอบรมและการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดค่าใช้จ่าย เป็นการก้าวเข้าสู่ยุคของ e-Learning

e-Learning ใช้เว็บเป็นพื้นฐานสำคัญทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ และมีการเรียกแตกต่างกันไป เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) การเรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเว็บ (Web Based Interactive Learning Environment) การศึกษาผ่านเว็บ (WWW-Based Education) การนำเสนอมัลติมีเดียผ่านเว็บ (Web-Based Multimedia Presentations) เป็นต้น การศึกษาที่ใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เป็นการประยุกต์กลยุทธ์การเรียนการสอนแนวคิดของกลุ่มนัก Constructivist และใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งนี้ในการออกแบบกลยุทธ์การเรียนการสอน โดยการใช้เว็บเป็นเครื่องมือการเรียนรู้นั้น อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้ (Relan และ Gillani, 1997)

- ใช้เว็บเป็นแหล่งข้อมูลเพื่อการจำแนกประเมินและบูรณาการสารสนเทศต่าง ๆ
- ใช้เว็บเป็นสื่อกลางของการร่วมมือ สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยน และสื่อสาร
- ใช้เว็บเป็นการสื่อกลางในการมีส่วนร่วมในประสบการณ์จำลอง การทดลอง

ฝึกหัด และมีส่วนร่วมคิดนอกจากนี้การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนนั้น มีหลักการสำคัญ 4 ประการคือ

ประการแรก ผู้เรียนเข้าเว็บได้ทุกเวลา และเป็นผู้กำหนดลำดับการเข้าเว็บนั้นหรือตามลำดับที่ผู้ออกแบบได้ให้แนวทางไว้

ประการที่สอง การเรียนการสอนผ่านเว็บจะเป็นไปได้ดีถ้าเป็นไปตามสภาพแวดล้อมตามแนวคิดของนัก Constructivist กล่าวคือมีการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้ร่วมกัน

ประการที่สาม ผู้สอนเปลี่ยนแปลงตนเองจากการเป็นผู้กระจายข้อมูลมาเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการค้นหาการประเมิน และการใช้ประโยชน์จากสารสนเทศที่ค้นหาจากสื่อหลากหลาย

ประการที่สี่ การเรียนรู้เกิดขึ้นในลักษณะที่เกี่ยวข้องกันหลายวิชา (Interdisciplinary) และไม่กำหนดว่าจะต้องบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด

จะเห็นได้ว่า e-Learning เป็นการเรียนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในประเด็นสำคัญต่อไปนี้ คือ เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างการเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยเสริมแรงในการเรียนรู้เนื้อหา เข้าถึงข้อมูลทั่วโลกได้ง่าย เข้าถึงข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน เป็นการเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ ศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นมัลติมีเดีย เป็นการเรียนรู้ที่ระยะทางและเวลาไม่เป็นอุปสรรค

## 2.6.5 ประโยชน์และข้อพึงระวังของ e-Learning

### 2.6.5.1 ประโยชน์ของ e-Learning

1. เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน โดยการใช้สื่อ Multimedia อุปกรณ์คอมพิวเตอร์และ คลังความรู้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการเรียนการสอนของครูและนักเรียน
2. เกิดเครือข่ายของความรู้ คลังความรู้ที่ถูกสร้างและจัดเก็บบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันและกันได้และความรู้จากแหล่งนี้จะทันสมัยกว่าเอกสารตำราทั่วไป เพราะข้อมูลมีการปรับปรุง (Update) เป็นประจำ
3. ส่งเสริมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สืบค้นวิชาความรู้ต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอาศัยสื่อ และ IT ทางการศึกษา โดยมีครู อาจารย์เป็นที่ปรึกษา และชี้แนะแนวทาง
4. สร้างความเท่าเทียมทางการศึกษาระหว่างชนบทและเมือง โดยฝึกอบรมครู/อาจารย์ในชนบทให้มีความสามารถเชื่อมต่อเข้าไปศึกษาหาความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กในชนบทได้เรียนรู้ ได้เครือข่ายสารสนเทศเพิ่มและกระจายโอกาสทางการศึกษา ให้คนไทยทั้งในเมืองและชนบท
5. ใช้ทรัพยากรทางการศึกษาร่วมกัน เนื่องจากมีคลังความรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บริการ ให้คนทั่วโลกสามารถนำไปใช้ ประโยชน์ร่วมกันได้
6. สอดคล้องและสนับสนุนการปฏิรูปการศึกษา เนื่องจากเป็นการนำ IT มาส่งเสริมและสนับสนุนการศึกษาในระบบ นอกระบบ และ ตามอัธยาศัย ตามที่กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับใหม่ พ.ศ.2542

### 2.6.5.2 ข้อพึงระวังของ e-Learning

1. การขาดความเข้าใจในการใช้ Multimedia ครู/อาจารย์ควรจะได้รับฝึกอบรมก่อนการนำสื่อต่าง ๆ ไปใช้ในการเรียนการสอน โดยเฉพาะ Multimedia ที่ต้องใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์คอมพิวเตอร์นั้น และการใช้สื่อการเรียนการสอนที่มากเกินไป บางครั้งอาจจะเป็นการบั่นทอนทักษะในการสร้างจินตนาการของนักเรียนได้ ซึ่งทำให้ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนลดลงได้

2. การมองข้ามการพัฒนา EQ การเรียนการสอนในบางประเภทใน e-Learning จะเป็นการศึกษาด้วยตนเอง ไม่ต้องอาศัยชั้นเรียน ไม่มีเพื่อนร่วมชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนขาดการเรียนรู้บางด้านของสังคมในชั้นเรียน เช่น ความมีมนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม การปรึกษาหารือกัน เป็นต้น ซึ่งหากมองข้ามสิ่งเหล่านี้ไป ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้าน EQ ลดลงได้

3. การละเลยความรู้ทางด้านคุณธรรม ผู้เรียน ที่ผ่านการกระบวนการเรียนที่ทันสมัย มีการใช้อุปกรณ์ IT สามารถรอบรู้และสืบค้น ข้อมูลทุกอย่าง ที่ต้องการได้ทุกแนวทาง ดังนั้น กระบวนการเรียนการสอนใด ๆ ก็ตาม ควรมีการเรียนรู้ควบคู่ไปกับคุณธรรมและ จริยธรรม

4. การให้ความสำคัญมากกว่าสื่อมากกว่าครู/อาจารย์ บทบาทที่สำคัญของครูมี 3 ด้านด้วยกันคือ เป็นผู้จัดการเรียนรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวก และเป็นตัวกลางของการมีมนุษยสัมพันธ์ คงจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

5. การเสียดุลการค้าระหว่างประเทศ ส่วนใหญ่อุปกรณ์ทางด้าน IT เป็นสื่อ Multimedia ที่ใช้กันในประเทศของเราในขณะนี้มักเป็น สินค้าที่สั่งซื้อจากต่างประเทศ จะส่งผลต่อการขาดดุลการค้าของประเทศที่จะมีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (สำนักวิทยบริการ. 2548) [Internet]

## 2.7 ทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.7.1 ทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Dick & Reiser (อ้างใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2546 : 1-6) ได้ให้บัญญัติ 7 ประการในการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้ว่า

#### 2.7.1.1 ให้แรงจูงใจแก่ผู้เรียน (Motivating the learner)

1. การใช้การออกแบบบทเรียนโดยการวาง layout ที่น่าสนใจ การใส่ภาพกราฟิกที่สวยงาม การเลือกใช้สีที่ไม่มากเกินไป
2. การใช้ภาพเคลื่อนไหวในบางครั้ง แต่ควรระวังไม่ใช้มากเกินไปที่ราคาของสายตาของผู้เรียน

3. แรงจูงใจอีกด้านหนึ่งก็คือ การใช้คำถามนำก่อนเข้าบทเรียนที่นำติดตามการนำเสนอข้อมูลที่มีความโต้แย้งอยู่ในตัว (contradictory information) เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนอยากทราบคำตอบโดยการเข้ามาเรียนในบทเรียนของเรา

#### 2.7.1.2 บอกผู้เรียนให้ทราบว่าเขาจะเรียนรู้อะไรบ้าง (Specifying what is to be learn)

1. เราสามารถบอกได้ในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนเพื่อให้เขาทราบว่าจำเป็นต้องเรียนรู้ หรือทำกิจกรรมอะไรบ้างหลังจากจบบทเรียน

2. ปัญหาอย่างหนึ่งในการเรียนบนเว็บก็คือ ถ้ามีการลิงค์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องไปยังหน้าเว็บไซต์อื่นๆ เป็นจำนวนมากและผู้เรียนเข้าไปยังเว็บเหล่านั้นจนหลุดจากเป้าหมายเดิมที่ครูวางไว้ได้

3. สามารถแก้ปัญหาได้โดยการทำลิงค์ที่เกี่ยวข้องในบทเรียนของเราเฉพาะที่จำเป็นจริงๆ เท่านั้น เพื่อป้องกันปัญหา การหลงทางใน hyperspace

#### 2.7.1.3 การเชื่อมโยงความรู้เก่า กับความรู้ใหม่ (Prompting the learner to recall and apply previous knowledge)

1. นักจิตวิทยากลุ่ม cognitive มีความเชื่อว่าผู้เรียนจะสามารถจดจำข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายและนานยิ่งขึ้นถ้าเรานำเสนอเนื้อหา โดยการเชื่อมโยงความรู้เก่ากับข้อความใหม่อย่างมีความหมาย เช่น การยกตัวอย่างโดยการเปรียบเทียบกับสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว หรือการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนมาแล้วกับสิ่งที่เขาจะเรียน

2. ในการออกแบบเว็บ เราสามารถใช้ลิงค์ข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ได้เรียนรู้อยู่มาแล้วเพื่อการทบทวน หรือการเปรียบเทียบกับเนื้อหาที่เขากำลังเรียนอยู่

#### 2.7.1.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Providing new information)

1. การนำเสนอเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนบนเว็บนั้นจำเป็นต้องออกแบบอย่างรอบคอบโดยพิจารณาคุณลักษณะของเว็บไซต์ และตัวผู้เรียน

2. นอกจากนี้ในการเรียนการสอนบทเรียนบนเว็บยังต้องการผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นระหว่างเรียน ( Active learner ) โดยการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งระหว่างเรียน หรือจบบทเรียน เช่น มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนหน่วยย่อยแต่ละหน่วยให้นักเรียนทำบทสรุป วิจัย นำเสนอแง่มุมมองของตนเองต่อเรื่องที่เรียนมาส่งผู้สอนหลังจากเรียนจบบทเรียนนั้น ๆ

#### 2.7.1.5 การให้ข้อเสนอแนะและข้อมูลตอบกลับ (Offering guidance and feedback)

1. การให้ข้อมูลตอบกลับของโปรแกรมต่อผู้ใช้ ก่อนข้างทำได้ยากในบทเรียนบนเว็บ เมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรมภาษาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

3. เราสามารถให้คำแนะนำ และการตอบกลับ ในการใช้งานของการตั้งกระทู้ในหน้าเว็บ หรือ e-mail ก็ได้

#### 2.7.1.6 การทดสอบ (Testing comprehension)

1. สิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือการทดสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่

2. การทำแบบทดสอบสามารถทำได้จากในบทเรียนออนไลน์แต่อย่างไรก็ตามมีข้อวิพากษ์วิจารณ์ในเรื่องของผู้ทำข้อสอบ ว่าเป็นตัวจริงกับผู้เรียนหรือไม่

3. ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่โดยไม่เก็บคะแนนเพื่อการประเมินผลจริง ก็สามารถทำออนไลน์ได้

#### 2.7.1.7 ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม หรือการซ่อมเสริม(Supplying enrichment or remediation)

1. การให้แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมสามารถทำได้อย่างง่ายได้โดยการทำการลิงค์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนที่ผู้เรียนต้องการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

2. ส่วนการให้ข้อมูลซ่อมเสริมก็สามารถทำได้เช่นกัน โดยการสร้างขึ้นเองหรือการลิงค์ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องที่มีเนื้อหาง่ายคายไม่ซับซ้อนจนเกินไปสำหรับผู้เรียนที่เรียนอ่อน

### 2.7.2 หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้พูดถึงหลักและเกณฑ์การออกแบบ โปรแกรมบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้มากมายดังนี้

Khan (1997) ได้กล่าวว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก ดังนั้น จึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอน หรือผู้เรียนคนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ(Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) ผู้เรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนผ่านเว็บจากที่ใด ๆ ก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งผู้เรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติมซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบเพื่อนำมาใช้งานและนำมาประกอบกับคุณลักษณะ

หลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความยากง่ายในการใช้งานของโปรแกรม มีระบบป้องกันการลกลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่าย

ฉลง ทับศรี (2541:58) กล่าวว่าไว้ว่าหลักจิตวิทยาเกี่ยวข้องที่สามารถนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นประกอบไปด้วยหลักจิตวิทยา ดังนี้

1. หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการเร้าความสนใจ จิตวิทยาพุทธิปัญญากล่าวไว้ว่า ถ้าจะให้คนเราเกิดการเรียนรู้ เกิดความเข้าใจ เกิดการจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์หรือการประเมินค่าได้นั้น คนผู้นั้นจะต้องมีความสนใจก่อน มิฉะนั้นแล้วข้อมูลต่างๆ ที่นำเสนอก็จะไม่ผ่านเข้าสู่สมองของคนๆ นั้นเลย การเร้าความสนใจนอกจากจะหมายถึง การทำให้เกิดการรับรู้การจดจำแล้วยังหมายถึงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ กับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วในสมอง เป็นที่เชื่อกันว่าถ้าผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ได้ ก็จะสามารถเรียนรู้จดจำความรู้ใหม่ได้ดีกว่าทนนานกว่าและสมบูรณ์กว่าส่วนที่เร้าความสนใจเป็นส่วนแรกที่ยอมรับทันที คือ บริเวณหน้าจอคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการออกแบบหน้าจอจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องพิจารณา การออกแบบหน้าจอหมายถึง การออกแบบข้อความ ภาพประกอบที่จะ ปรากฏบนจอภาพ ซึ่งมี ส่วนประกอบที่ต้องพิจารณาหลายประการ (วชิระ อินทร์อุดม. 2540) การออกแบบบทเรียนบน Internet เป็นสิ่งที่ต้องจะต้องประยุกต์จากทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อจะสร้างบทเรียนบน Internet ที่ดี การออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงภาษาที่ใช้ ควรเป็นคำที่สั้นและสื่อความหมายได้ดีด้วย ดังนั้น บทเรียนบน Internet ส่วนใหญ่จึงมีการผสมผสานของกราฟิก สี ภาพเคลื่อนไหว การเปรียบเทียบ การให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรม การให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นภาพ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีขึ้นและเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2539:51) กล่าวถึงการศึกษาเกี่ยวกับความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ โดยกำหนดคู่สีให้ทั้งหมด 36 คู่ จากการศึกษาพบว่าจำนวนสีที่ใช้เป็นตัวอักษรบนจอคอมพิวเตอร์ไม่ควรมากกว่า 3 สี เพื่อลดการสับสนจำนวนสีที่พอดี คือ 2 สี บนหนึ่งจอ และถ้าจะใช้สีเป็นเครื่องชี้นำบอกหัวข้อต่างๆ (Highlighting) ควรใช้สีอ่อนกว่าหรือเข้มกว่า เพื่อสังเกตเห็นได้ เมื่อมีการเคลื่อนย้ายแถบสีนั้นๆ จากผลการวิจัยความชอบของสีบนจอคอมพิวเตอร์ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและฉากหลัง หรือสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ลำดับความชอบของสีระหว่างตัวอักษรและฉากหลัง หรือสีพื้นบนจอคอมพิวเตอร์ 10 อันดับแรก ได้แก่

อันดับ 1 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีน้ำเงิน

อันดับ 2 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีดำ

อันดับ 3 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีดำ

อันดับ 4 ตัวอักษรสีเขียวบนพื้นสีดำ

อันดับ 5 ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีเหลือง

อันดับ 6 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว

อันดับ 7 ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นสีเหลือง

อันดับ 8 ตัวอักษรสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน

อันดับ 9 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีม่วง

อันดับ 10 ตัวอักษรสีขาวบนพื้นสีเขียว

2. หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการสอนเนื้อหาหรือการสอน เมื่อสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้แล้ว ก็จะทำให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับรู้เนื้อหาต่างๆ พร้อมทั้งจะจดจำ ทำความเข้าใจในเนื้อหา ข้อมูลใหม่ที่จะให้ สำหรับแนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการเสนอเนื้อหา มีดังนี้

2.1 เสนอเนื้อหาในแต่ละครั้งที่ละน้อยๆ

2.2 ให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกเรียนเนื้อหาเองแทนที่จะบังคับตามความรู้พื้นฐานของแต่ละคนที่มีอยู่ซึ่งไม่เหมือนกัน

2.3 เนื้อหาประเภทข้อความจริง ควรจะให้ได้ผ่าน ไปประสาทสัมผัสหลาย ๆ ทางเช่น ได้เห็น ได้ยิน ได้ทำตาม เพื่อให้เกิดการรับรู้ การเข้าใจและการจดจำในที่สุด

2.4 เนื้อหาที่เป็นความคิดรวบยอด หรือเรียกอีกอย่างว่า “สังเขป” (Concept) นั้นควรจะให้ตัวอย่างมากๆ ทั้งที่เป็นตัวอย่าง (Example) และตัวเทียบเคียง (No example)

2.5 ควรจะจัดเนื้อหาให้เข้าใจง่าย เช่น เรียงตามลำดับก่อน-หลัง มีเหตุ-มีผลซึ่งกันและกัน

2.6 เนื้อหาที่จะให้เรียนควรปรับจัดให้สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน ทำให้มีความหมายแก่ผู้เรียนจะทำให้จำได้นาน ใช้การชี้แนะ การบอกนำ (Hint) ในการเสนอเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ยากแก่การเข้าใจซึ่งอาจทำได้โดย การขีดเส้นใต้ข้อความที่สำคัญ แนะนำให้อ่านข้อความส่วนที่สำคัญ บอกว่าส่วนไหนของเนื้อหามีความสำคัญเป็นพิเศษ ใช้เครื่องหมายคำพูดในการสอนเนื้อหาประเภททัศนคติ อาจจะทำให้ได้ 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

2.6.1 การเสนอเนื้อหาให้ค่อยๆ ซึมเข้าไปสู่ความรู้สึกความนึกคิดโดยการให้รับรู้สิ่งนั้นบ่อยๆ จนชินกลายเป็นความคุ้นเคย แล้วนานๆ ก็จะกลายเป็นค่านิยมไปเอง วิธีนี้ต้องใช้เวลา ต้องให้ผู้เรียนค่อยๆ รับรู้สิ่งนั้นไปเรื่อยๆ

2.6.2 การสร้างทัศนคติ สร้างความรู้สึก โดยการทำให้เกิดการ “ช็อก” ในเกิดอารมณ์ เกิดความคล้อยตาม การต่อต้านอย่างรวดเร็ว วิธีการนี้ต้องสร้างอารมณ์ร่วมในสิ่งนั้นๆ โดยใช้ภาพใช้เสียงและอย่าให้ผู้เรียนถูกรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก ให้ผู้เรียนถูกรบกวนจากสิ่งเร้าภายนอก ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ติดตาม ได้นำตัวเองเข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้นๆ ให้ได้มีอารมณ์ร่วมอย่างจริงจัง วิธีนี้จะได้ผลรวดเร็วกว่ามากและจะไม่ลืมน่าง่าย ๆ การเสนอเนื้อหาประเภททักษะต้องเสนอเนื้อหาเป็นตอนๆ อย่างชัดเจนบอกวิธีการฝึกปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนอย่างถูกต้องชัดเจนแล้วให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีการบอกถึงข้อบกพร่องในการฝึกปฏิบัติจริงนั้นอย่างทันทีทันใด

3. หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือแนะนำ ในการที่คนเราจะเรียนรู้ โดยปกติแล้วจะต้องมีการทำความเข้าใจ มีการนำความรู้ใหม่ไปเชื่อมโยงไปสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วในสมองให้ได้ ถ้าผู้เรียนทำไม่ได้คอมพิวเตอร์ต้องสามารถให้ความช่วยเหลือได้ สำหรับแนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือ มีดังนี้

3.1 ควรมีปุ่ม แถบ หรือข้อความหน้าต่าง เพื่อให้ผู้เรียนขอความช่วยเหลือได้ตลอดเวลา

3.2 ควรจัดตำแหน่งให้ความช่วยเหลือนั้นอยู่ในตำแหน่งที่ใช้ง่ายสะดวก ข้อมูลที่ให้การเป็นข้อ ความและอาจมีภาพเสียงอื่นๆ ประกอบตามความจำเป็น

3.3 การช่วยเหลือควรแบ่งเป็นระดับๆ เช่น ให้ข้อมูลเบื้องต้นก่อนมีข้อความและประเด็นที่เกี่ยวข้องให้เลือกสอบถามลึกลงไปโดยการใช้เมาส์คลิกที่ข้อความ รูปภาพหรือสัญลักษณ์ ในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext)

3.4 การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้เข้าใจโครงสร้างเนื้อหา (Structure Of Content) เป็นสิ่งที่น่าจะทำเป็นอย่างยิ่ง

4. หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการให้ได้ฝึกปฏิบัติ โดยปกติแล้วคนเรามักจะต้องรับรู้สิ่งใหม่ เนื้อหาใหม่ ข้อมูลใหม่ มากกว่าหนึ่งครั้งเพื่อให้สามารถจำได้ การได้ฝึกปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนได้จดจำ ได้ดีขึ้น ทำให้สามารถเรียกใช้ข้อมูลได้อย่างทันทีทันใด สำหรับแนวทางการออกแบบเกี่ยวกับการได้ฝึกปฏิบัติ

4.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติทันทีหลังจากเรียนเนื้อหาใหม่ๆ ไปแล้วอย่าเสนอ เนื้อ หมายมากเกินไป แล้วจึงให้ฝึกปฏิบัติรวมพร้อมกันในภายหลัง

4.2 บอกรผลของการฝึกปฏิบัติทันทีทันใดพร้อม ๆ กับการบอกรผลการปฏิบัติควรจะบอกรว่าผลการปฏิบัตินั้นผิดเพราะอะไร

4.3 หลังจากการบอกรผลการปฏิบัติ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาซ่อมเสริม ถ้าจำเป็นที่ต้องมีการเรียนซ่อมเสริม

4.4 ควรมีจำนวนการฝึกปฏิบัติในเนื้อหาที่เรียนให้มาก และบ่อยครั้งที่สุดเท่าที่จะทำได้

4.5 การฝึกปฏิบัติควรจะกระจายอยู่ในเนื้อหาทุกๆ ส่วนให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์ ที่มีการฝึกปฏิบัติควรเริ่มจากง่ายแล้วค่อยๆ เพิ่มความยากขึ้น

4.6 เนื้อหาที่ใช้ในการฝึกปฏิบัติจะต้องมีความหมาย และต้องสัมพันธ์กับประสบการณ์ การเรียนรู้ของผู้เรียน

5 หลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

5.1 จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลสำหรับบทเรียนบน Internet นั้น มี จุดมุ่งหมายหลักอยู่ 2 ลักษณะ คือ

5.1.1 เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ ตรวจสอบความก้าวหน้า ความแม่นยำในเรื่องนั้นๆ ของผู้เรียนกล่าวคือ ถ้าผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแล้วไม่ผ่าน ไม่จำเป็นที่ผู้ออกแบบบทเรียน

บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องให้เนื้อหาเพิ่มเติมหรือปรับปรุงแก้ไขความเข้าใจผิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถูกต้อง

5.1.2 เพื่อวัดผลครั้งสุดท้ายที่เรียนมา ผู้เรียนเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นเท่าใดควรจะไปเรียนส่วนอื่นๆ ได้หรือไม่อย่างไร

### 2.7.3 หลักการออกแบบเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล

2.7.3.1 คำถามในตอนแรกๆ ของเนื้อหาควรเป็นคำถามที่ไม่ยากเกินไป เพื่อสอบถามความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เป็นการหาแนวทางแก้ไขให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในเนื้อหานั้นๆ

2.7.3.2 คำถามประเภทเลือกตอบ ผู้เรียนใช้อย่างง่ายกว่าการให้พิมพ์ตอบ โดยใช้เป็นพิมพ์

2.7.3.3 การบอกผลของการตอบคำถามที่ใช้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded test) นี้ ปกติจะไม่มีเก็บคะแนน นอกจากจะนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพ

2.7.3.4 คำถามประเภทที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหา (Embedded Test) นี้ ปกติจะไม่มีเก็บคะแนน นอกจากจะนำไปใช้ในเนื้อหาอย่างทั่วถึง

2.7.3.5 ในการใช้คำถามต้องคำนึงอย่างยิ่งเกี่ยวกับระดับความสามารถในการอ่านของผู้เรียน กล่าวคือคำถามต้องสั้นและเข้าใจง่ายที่สุด

2.7.3.6 คำถามบางคำถามใช้เพื่อชี้แนะหรือบอกแนวคำตอบในข้ออื่นๆ

2.7.3.7 ในการถามอาจใช้รูปภาพประกอบ

2.7.3.8 อย่าถามละเอียดเกินไป จะทำให้น่าเบื่อ

2.7.3.9 ตำแหน่งของคำถามอาจจะมาก่อนหรือหลังเนื้อหาที่นำเสนอก็ได้

2.7.3.10 คำถามที่ดีคือ คำถามที่ใช้วิธีการตอบง่าย ๆ

## 2.8 คุณลักษณะของ LMS

LMS Learning Management System: LMS หรือ ระบบบริหารจัดการด้านการเรียนการสอน เป็นระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการจัดการ กระบวนการด้านการเรียนการสอนทั้งหมด ของนักศึกษา นับตั้งแต่ ควบคุมการลงทะเบียน ติดตามความก้าวหน้า ประเมินผล เก็บผลคะแนน และรายงานผล รวมทั้งยังสามารถเก็บข้อมูลทางสถิติ สำหรับผู้สอนเพื่อใช้ในการประเมินความสามารถ ของผู้เรียนได้ด้วย นอกจากนี้ระบบ LMS ยังสามารถใช้เป็นระบบสื่อสารเชื่อมโยงระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนในแต่ละรายวิชาได้อีกด้วย หน้าที่ของ LMS ใน e-Learning สามารถสรุปได้ดังนี้ (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2547) [Internet]

1.ลงทะเบียน- ลงทะเบียนและควบคุมการใช้ระบบของผู้เรียน online ภายใต้การควบคุมของผู้สอน

2. วางแผน – วางแผนและตารางการเรียนของวิชาต่างๆ รวมถึงการรวบรวมทรัพยากรที่ใช้ประกอบ การเรียนทั้ง online และ offline

3. ติดตาม – ติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน ในแต่ละวิชาและสร้างรายงานสำหรับผู้สอน

4. สื่อสาร – สื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยใช้ chat, discussion forum และ mail

5. ทดสอบ – ทดสอบและสรุประดับความเหมาะสมของวิธีการเรียนการสอน และความตั้งใจของผู้เรียนในระบบ e-Learning

LMS ได้ถูกออกแบบมา โดยคำนึงถึงความสะดวกต่อการใช้งานของผู้ใช้งานระบบในทุก ระดับ โดยหน้าจอหรือฟังก์ชันการใช้งานบนหน้าจอ จะถูกกำหนดและแสดงตามบทบาทของผู้ใช้งาน (Role-based Interface) มีการใช้สัญลักษณ์ (Icon) และมีความถูกต้องตรงกัน (Consistency) ทั้งระบบเพื่อมิให้เกิดความสับสนในการใช้งานและมีหน้าที่หลักๆดังต่อไปนี้ (เอกสารประกอบการบรรยาย LMS NOLP:2547)

- บริหารจัดการเนื้อหา
- บริการการบริหารหลักสูตร
- บริการจัดลำดับเนื้อหา
- บริการนำส่งเนื้อหา
- บริการเก็บประวัติผู้เรียน
- บริการติดตามการเรียน
- บริการทดสอบและประเมินผล
- เชื่อมต่อกับระบบสารสนเทศอื่น ๆ
- จัดทำรายงานที่ซับซ้อน
- การร่วมมือกันแบบออนไลน์
- การบริการอื่นๆ อีกมากมาย

LMS ที่เป็นไปตามมาตรฐาน SCORM V.1.20 จะต้องมียุทธศาสตร์ต่อไปนี้

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

องค์ประกอบ LMS (สำนักคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยทักษิณ.2547) [Internet] LMS ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

1. ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) กลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือผู้เรียน ผู้สอนและผู้บริหารระบบ โดยสามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่านเครือข่ายอิน

เทอร์เน็ระบบสามารถรองรับจำนวน user และจำนวนบทเรียนได้ไม่จำกัดโดยขึ้นอยู่กับ 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 พร้อมเฉลยรายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของนักเรียน

4. ระบบส่งเสริมการเรียน (Course Tools) ประกอบด้วยเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้สื่อสารระหว่างผู้เรียน - ผู้สอน และ ผู้เรียน - ผู้เรียน ได้แก่ Web board และ Chat room โดยสามารถเก็บ History ของข้อมูลเหล่านี้ได้

5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วยระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์ ผู้สอนมีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของตนเอง โดยได้เนื้อที่ตามที่ Admin กำหนดให้  
จุดเด่นของ LMS (Advance Vision System. 2547) [Internet]

1. สามารถเพิ่ม ลด หรือแก้ไขหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยของหลักสูตรการเรียนการสอนได้ ซึ่งจะทำให้การแบ่งประเภทรายวิชาเป็นไปอย่างง่ายดาย

2. สามารถค้นหารายชื่อหลักสูตรได้อย่างง่ายดาย และแก้ไข เปลี่ยนแปลงข้อมูลหลักสูตรได้ตลอดเวลา

3. สามารถประเมินผลผู้เรียน ทั้งการให้คะแนน การเข้าชมสื่อและผลการเรียนได้

4. สามารถใส่ข่าวประกาศและมอบหมายงานให้กับผู้เรียนแต่ละคนได้

5. สามารถออกใบประกาศได้เมื่อเรียนจบหลักสูตร

ประโยชน์ของ LMS

1. รวดเร็วฉับไว : สามารถดูแล แก้ไข เพิ่มเติมหลักสูตรการเรียนการสอนได้ตลอดเวลา

2. สะดวกสบาย : ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้ตามเวลาและสถานที่ที่สะดวก

3. ประสิทธิภาพในการสื่อสาร : ผู้สอนสามารถแจ้งข่าวแก่ผู้เรียนได้ตามรายวิชา

## 2.9 หลักการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่าง ๆ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจสอบหลักวิชาการด้วย

### 2.9.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยขันธ์ พรหมวงศ์ และคณะ(2520:44-143) ได้ให้ความหมายหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ ดังนี้ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึงการนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยการทดลองใช้ หมายถึงการนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริงหมายถึงการนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอน จึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วนำมาทำการปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

### 2.9.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพท์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E1 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพท์

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior)เป็นการประเมินผลลัพท์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผู้เรียนทั้งหมด

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อยู่ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมสุดท้าย

### 2.9.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.9.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อน แล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้น ก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.9.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกั้นภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพและทำการปรับปรุงในขั้นนี้ E1:E2 ควรมีประมาณ 70:70

2.9.3.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 20-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

การที่กำหนดเกณฑ์ E1/E2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้มักตั้งไว้ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

### 2.9.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยขงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520:134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่จะให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

2.9.4.1 เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

2.9.4.2 ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

2.9.4.3 ช่วยให้ผู้เรียนมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุอยู่ในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงานเวลาและงบประมาณในการเตรียมต้นแบบ

## 2.10 การประเมินผลการเรียนการสอน

### 2.10.1 การเขียนคำถามเพื่อวัดพฤติกรรม 6 ด้าน

ไพศาล หวังพานิช(2526) ได้กล่าวว่า ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงพฤติกรรม การเรียนรู้ต่างๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกอบด้วย กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคำถาม วัดพฤติกรรมต่างๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้นๆด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าว สามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ๆ ได้ 6 ชนิด แต่ละชนิดยังแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ ได้อีกหลาย ประเภท 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)

###### 1.2.1 เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (conventions)

###### 1.2.2 เกี่ยวกับลำดับชั้นและแนวโน้ม (trends and sequences)

###### 1.2.3 เกี่ยวกับการจัดประเภท (classifications and categories)

###### 1.2.4 เกี่ยวกับเกณฑ์ (criteria)

###### 1.2.5 เกี่ยวกับวิธีการ (methodology)

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

###### 1.3.1 เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย (principles and generalizations)

###### 1.3.2 เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (theories and structures)

#### 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)

### 2.10.1.1 การวัดความรู้ความจำ

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

1. ถามความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นการถามรายละเอียดของเนื้อหา ข้อเท็จจริงต่างๆ ของเรื่องราวทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้วัดออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.1 ถามศัพท์และนิยาม ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับความหมายของคำ คำศัพท์ คำนิยาม คำจำกัดความต่างๆ คำถามประเภทนี้มักจะถามสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

- ถามชื่อ
- ถามคำแปล หรือความหมาย หรือความหมายที่ตรงกันข้าม
- ถามตัวอย่าง
- ถามนิยาม คำจำกัดความ อักษรย่อ

#### ตัวอย่างคำถาม

สุกร แปลว่าอะไร?

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

1.2 ถามกฎและความจริง 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

#### ตัวอย่างคำถาม

มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันมีค่าเท่าไร?

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

2. ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นการถามวิธีการปฏิบัติต่างๆ แบบแผนประเพณี ขั้นตอนของการปฏิบัติทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้ถามออกเป็น 5 ประเภท คือ

2.1 ถามระเบียบแบบแผน ได้แก่ การถามเกี่ยวกับวิธีประพฤติปฏิบัติตามระเบียบประเพณีหรือวัฒนธรรมของสังคม รวมทั้งแบบแผนการปฏิบัติในสิ่งต่างๆ ที่คนส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ คำถามชนิดนี้จะถามเกี่ยวกับ

- แบบแผน แบบฟอร์ม
- คำสุภาพ ราชศัพท์
- ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม

2.2 ถามลำดับขั้นและแนวโน้ม ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนของการปฏิบัติและการหาความเอนเอียงหรือแนวโน้มของสิ่งที่จะเป็นไป คำถามแบบ 1.22 มันจะถามเกี่ยวกับ

- ลำดับขั้นหรือขั้นในการปฏิบัติ
- ลำดับเวลาของเหตุการณ์หรือเรื่องราว

#### ตัวอย่างคำถาม

การช่วยคนจมน้ำ ควรทำสิ่งใดก่อน?

- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| ก. กดท้อง       | ข. ล้วงคอ |
| ค. ผายปอด       | ง. ตามหมอ |
| จ. ส่งโรงพยาบาล |           |

2.3 ถามการจัดประเภท ได้แก่ การถามความสามารถในการจำแนกแจกแจงชนิด การจัดหมวดหมู่หรือประเภทของสิ่งของ เรื่องราว โดยยึดกฎเกณฑ์ หรือวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดเป็นหลัก คำถามชนิดนี้มักจะถามเกี่ยวกับ

- ชนิดหรือประเภท
- สิ่งที่อยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน
- สิ่งที่แตกต่างกันกลุ่ม

ตัวอย่างคำถาม

นำเป็นสารประเภทใด

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

2.4 ถามเกณฑ์ ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับความสามารถในการจดจำหลักเกณฑ์ต่างๆ หรือข้อกำหนดที่ขีดเป็นหลักการสำหรับการพิจารณาวินิจฉัยข้อเท็จจริง การกระทำ หรือเรื่องราวต่างๆ ว่าคืออะไร ใช้สำหรับตัดสินสิ่งใด คำถามประเภทนี้มักจะถามถึง

- ลักษณะ หรือคุณสมบัติที่ใช้พิจารณาหรือชี้ขาด
- เปรียบเทียบข้อแตกต่าง

ตัวอย่างคำถาม

เชื้อเพลิงที่ดีมีลักษณะอย่างไร?

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

2.5 ถามวิธีการ ได้แก่ การถามวิธีปฏิบัติหรือกรรมวิธีต่างๆ ที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์หรือเกิดผลตามที่ต้องการ โดยถามถึงวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย จนทำให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพ คำถามแบบ 1.25 จึงมักถามเกี่ยวกับ

- วิธีปฏิบัติ
- แนวทางการแก้ปัญหา
- การเปรียบเทียบหรือเลือกวิธีที่เหมาะสม

ตัวอย่างคำถาม

วัตถุใดไม่สามารถหาปริมาตร โดยวิธีแทนที่น้ำ?

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

3. ถามความรู้รอบข้อดี เป็นการถามความสามารถในการจดจำข้อสรุปหรือหลักการของเรื่องที่เกิดจากการผสมผสานหาลักษณะร่วม เพื่อรวบรวมและขบข่นลงมาเป็นหลักหรือหัวใจของเนื้อหานั้นๆ คำถามความรู้รอบข้อดีมี 2 ชนิด คือ

3.1 ถามหลักวิชาและการขยายหลักวิชา ได้แก่ การถามสาระสำคัญของเรื่องที่ได้มาจากการสรุปลักษณะปลีกย่อยหรือรายละเอียดต่างๆ พร้อมทั้งความสามารถในการนำหลักเหล่านั้น ไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น คำถามประเภท 1.31 มักจะถามเกี่ยวกับ

- หลักสรุป
- การขยายหลักไปสู่สภาพอื่น

ตัวอย่างคำถาม

สงครามสมัยโบราณส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายอย่างไร?

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

3.2 ถามทฤษฎีและโครงสร้าง ได้แก่ การถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์จากรายละเอียดหรือหลักวิชาต่างๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อสาระสำคัญจนตั้งเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือ โครงสร้างที่มีลักษณะร่วมกัน แนวคำถามมักจะถามเกี่ยวกับ

- ลักษณะร่วม
- หลักวิชาที่ยึดถือร่วมกัน

ตัวอย่างคำถาม

คำสอนของทุกศาสนามีเป้าหมายในเรื่องใดเหมือนกัน?

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

#### 2. 10.1.2 การวัดความเข้าใจ

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

1. ถามการแปลความ ได้แก่ คำถามที่ให้อธิบายความตามลักษณะและนัยของเรื่องราวต่างๆ โดยให้แปลงเรื่องราวเดิมออกมาเป็นคำพูดใหม่ ลักษณะใหม่ตามเลศนัยเดิม คำถามแบบ 2.10 มักถามเกี่ยวกับ

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

- การเปรียบเทียบ เปรียบเปรยต่างๆ

ตัวอย่างคำถาม

คำใดแสดงถึงความเห็นใจ?

- |         |         |
|---------|---------|
| ก. โถ   | ข. อู๊ย |
| ค. แหม  | ง. โออ  |
| จ. เฮ้ย |         |

2. ถามการตีความ เป็นการถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่างๆ ของเรื่องราว เพื่อนำมาอธิบาย เรียบเรียง บันทึกลงในแง่มุมใหม่ ทั้งนี้จะต้องอาศัยการค้นหาเปรียบเทียบทั้งรายละเอียดและสิ่งที่เป็นเงื่อนไขต่างๆ เพื่อแปลความหมาย แล้วนำสิ่งที่แปลความได้นั้นมาเปรียบเทียบพิจารณาต่ออีกชั้นหนึ่ง การถามให้ตีความมักจะถามเกี่ยวกับ

- ตีความเรื่อง
- ตีความข้อเท็จจริง

ตัวอย่างคำถาม

ทำไมต้นไม้ที่ขึ้นในป่าใหญ่ๆ จึงมีลำต้นสูงชะลูด?

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

ข้อใดที่แสดงว่า จำนวนทั้งหมดเป็นจำนวนคู่?

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

3. ถามการขยายความ เป็นการถามความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือสภาพในปัจจุบันไปพยากรณ์หรือขยายความคิด คาดคะเนข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ไกลจากที่เป็นอยู่อย่างสมเหตุ มีลักษณะคล้ายกับการสร้างจินตนาการโดยใช้ข้อเท็จจริงเป็นหลักนั่นเอง การตั้งคำถามวัดความเข้าใจในแง่การขยายความอาจจะให้เรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงทั้งไปให้ไกล ไปข้างหน้าและข้างหลังหรือเบื้องหลัง จึงมีถามเกี่ยวกับ

- การคาดคะเน พยากรณ์แนวโน้ม ความคิด
- การขยายความแบบสมมุติ

### ตัวอย่างคำถาม

เมืองไทยสมัยรัชกาลที่ 6 มีสภาพคล้ายสมัยใด?

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

#### 2.10.1.3 การวัดการนำไปใช้

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

- การนำหลักวิชาไปแก้ปัญหา หรือ ไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ
- การนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชา หรือยกตัวอย่าง
- การถามเหตุผลของการปฏิบัติ

### ตัวอย่างคำถาม

อาหารชนิดใดเหมาะสำหรับคนอ้วน?

- |                      |              |
|----------------------|--------------|
| ก. แกงเลี้ยง         | ข. ไก่ต้มข่า |
| ค. ข้าวมันไก่        | ง. ข้าวขาหมู |
| จ. ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า |              |

#### 2.10.1.4 การวัดการวิเคราะห์

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกหารายละเอียด หาประเด็นของเรื่องราว เหตุการณ์ การกระทำ ความคิด ความจริงต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรอง เปรียบเทียบ หาสาระ หรือแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวข้อง หรือหามูลเหตุหรือต้นกำเนิดของสิ่งนั้นๆ ลักษณะของการวิเคราะห์ก็คือการใช้วิจารณ์เพื่อไตร่ตรองนั่นเอง คำถามประเภทนี้แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1. ถามการวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นคำถามที่ต้องการให้เด็กค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ความคิด การกระทำหรือเหตุการณ์ต่างๆ คำถามแบบนี้มักจะถามเกี่ยวกับ

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

### ตัวอย่างคำถาม

ข้อความที่ว่า “นกน้อยสร้างรังแต่พอตัว” ต้องการสอนเรื่องใด

- |                         |                    |
|-------------------------|--------------------|
| ก. การสร้างคน           | ข. การประมาณตน     |
| ค. ความมานะอดทน         | ง. การประหยัดคอคอม |
| จ. การรักษาเกียรติของคน |                    |

2. ถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามเกี่ยวกับการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ ว่าพาดพิง เกี่ยวโยงกันอย่างไร มากน้อยเพียงใด รวมทั้งผลที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ ลักษณะคำถามมักถามเกี่ยวกับ

- ความสอดคล้องสัมพันธ์
- ความขัดแย้งกัน
- เหตุและผลที่ตามมา (cause and effect)

### ตัวอย่างคำถาม

เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับน้ำ จะเกิดผลเช่นไร?

- |                                   |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|
| ก. ปริมาตรลดลง                    | ข. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น  |
| ค. โมเลกุลขยายตัว                 | ง. โมเลกุลเคลื่อนที่เร็ว |
| จ. แรงยึดเหนี่ยวของ โมเลกุลน้อยลง |                          |

3. ถามการวิเคราะห์หลักการ เป็นการวัดความสามารถในการค้นหาเค้าเงื่อน หลักที่ยึดถือเทคนิค ระเบียบวิธี โครงสร้างของเรื่องราว ความคิด คำพูด คำถามแบบ 4.30 มักจะถามในลักษณะต่อไปนี้

- ถามโครงสร้าง
- ถามหลักหรือวิธีการที่ยึดถือ

### ตัวอย่างคำถาม

การเคลื่อนที่ของสิ่งใด ใช้หลักต่างจากชนิดอื่นๆ ?

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

#### 2.10.1.5 การวัดการสังเคราะห์

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

1. ถามการสังเคราะห์ข้อความ เป็นการวัดความสามารถในการแสดงการสื่อสาร เพื่อเสนอความคิด เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยข้อความ ภาพ การพูด ลักษณะดังกล่าวก็คือ

การผลิตข้อความบทประพันธ์ การเขียนภาพ การพูด การวัดความสามารถดังกล่าว นิยมใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติเป็นหลักหรือใช้ข้อสอบข้อเขียนแบบความเรียง (essay type) เพราะจะช่วยให้การวัดเที่ยงตรงกว่าแบบอื่นๆ ลักษณะคำถามประเภทนี้มักจะเกี่ยวกับ

#### ตัวอย่างคำถาม

ข้อความต่อไปนี้

“คนเราไม่ควรมีชีวิตด้วยความหวังในเรื่องของความต้องการลาภ ยศ สรรเสริญ” มีข้อบกพร่องในเรื่องใด?

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| ก. ใช้คำผิด       | ข. ใช้สำนวนผิด    |
| ค. ใช้ไวยากรณ์ผิด | ง. ใช้คำฟุ่มเฟือย |
| จ. ไม่เป็นประโยค  |                   |

2. ถามการสังเคราะห์แผนงาน เป็นการวัดความสามารถในการผลิตโครงการแผนปฏิบัติหรือการวางแผนกิจกรรมการงานต่างๆ ว่าจะต้องกระทำอย่างไร ต้องเตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร ต้องเตรียมแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังนั้น คำถามชนิดนี้จึงนิยมถามแบบเดียวกับการสังเคราะห์ข้อความ คือใช้วิธีให้เด็กเขียนโครงการต่างๆ ออกมา หรือใช้วิธีบรรยายถึงแผนการต่างๆ ลักษณะคำถามจึงมักถามเกี่ยวกับ

- การเสนอแผนการ
- การวางแผนกิจกรรม
- ขั้นตอนการปฏิบัติ และปัญหาที่อาจมีรวมทั้งวิธีแก้ไข

#### ตัวอย่างคำถาม

วิธีใดที่ควรใช้ตรวจสอบว่าตาชั่งอันหนึ่ง ให้น้ำหนักได้ตรงตามความเป็นจริง?

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

3. ถามการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่วัดความสามารถในการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำมาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง ตรวจสอบ หาข้อยุติหรือลงสรุป โดยการเชื่อมโยงรายละเอียดเหล่านั้น ลักษณะดังกล่าวคือความสามารถในการริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง คำถามที่นิยมใช้กันมักจะเป็น ดังนี้

- นำรายละเอียดมาตั้งสมมุติฐานใหม่
- เชื่อมโยงความสัมพันธ์
- หาข้อสรุปหรือข้อยุติที่เหมาะสม

### ตัวอย่างคำถาม

- จงวาดภาพประกอบข้อความที่ว่า “วันพระชาวพุทธควรงดการดื่มเหล้า”
- จงแต่งโคลงกระทู้ “รักดีห้ามจ้ว รักชั่วห้ามเสา”
- จงสรุปผลการทดลองที่นักเรียนได้จากการปฏิบัติการทดลอง
- จงให้เหตุผลหรืออภิปรายว่าสมมติฐานที่ตั้งขึ้นนั้นบกพร่องอย่างไร

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 |                      |

#### 2.10.1.6 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

1. การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน เป็นคำถามที่ให้ประเมินสิ่งต่างๆ โดยใช้ข้อเท็จจริง รายละเอียด หลักการ หรือทฤษฎีต่างๆ เป็นเกณฑ์ในการตัดสินพิจารณา นั่นคือ บรรดาเกณฑ์ที่นำมาใช้ตัดสินหรือประเมินนั้น เป็นเรื่องราวหรือความจริงตามเนื้อหาและหลักวิชาที่ปรากฏอยู่จริงการถามจึงมักจะให้ตัดสินหรือประเมินเกี่ยวกับ

- ความถูกต้องเหมาะสมของเรื่อง
- ประสิทธิภาพของวิธีการ
- คุณค่าของผลงาน
- ความสมเหตุสมผลของเรื่อง วิธีการ ความคิด

### ตัวอย่างคำถาม

จากเรื่องรามเกียรติ์ พิเภกเป็นคนดีหรือไม่?

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

2. การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นคำถามที่พิจารณาตัดสินสิ่งต่าง ๆ เช่นเดียวกับแบบ 6.10 เพียงแต่เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัดสินนั้น เป็นเกณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากข้อเท็จจริงหรือหลักวิชา ส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวกับแบบแผนทางสังคม ลัทธิการ

ปกครอง ค่านิยม คุณธรรมต่างๆ ที่เป็นบรรทัดฐานของคนส่วนรวม คำถามประเภทนี้จึงมักให้ประเมินค่าเกี่ยวกับ

- ลักษณะโดยสรุปรวม
- การเปรียบเทียบความเหมาะสม ลักษณะเด่นและด้อย
- การตัดสินตามมาตรฐาน

#### ตัวอย่างคำถาม

การรักษาและถ่ายทอดวัฒนธรรม มีความจำเป็นหรือไม่?

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

#### สรุป

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

### 2.10.2 วัดดูประสงค์การศึกษาหลักสูตร

#### 2.10.2.1 วัดดูประสงค์ (เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539 : 179 – 213)

1. วัดดูประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เจาะจงเฉพาะ

เจาะตัวอย่าง เช่น

- เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย
- เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

2. วัดดูประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัดดูประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้วครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้อง

ทำได้มากน้อยเพียงใดจึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้นๆ รวมทั้งมี เกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่าผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

**ประการแรก** เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้นๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

**ประการที่สอง** ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ยากไปหาสิ่งที่ง่ายได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2 ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้อมาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่างๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3 การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่าความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ชี้ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่างๆ

ข. ชี้ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่างๆ

ขั้นที่ 5 การสังเคราะห์ ข้อสอบที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อยๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่า มีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6 การประเมินผลข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผลต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินใจคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิตและวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่งโดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินใจนั้น ๆ

2.10.2.2 การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบเพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่าง ๆ ของหน่วยการเรียนรู้ เรื่องการเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชา เศรษฐศาสตร์ เช่นกัน ดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

1. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน

- ประเภทของเงิน
- ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน

2. การดำเนินงานของธนาคาร

- การบริการของธนาคารพาณิชย์
- สถาบันการเงินอื่น ๆ
- ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียน

3. บทบาทของธนาคารกลาง

- ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน
- ลักษณะของธนาคารกลาง
- นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน

4. การควบคุมธนาคาร โดยรัฐ (กรณีแต่ละรัฐมีการปกครองของตัวเอง เช่น

สหรัฐอเมริกา)

- คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
- กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

**ข้อสังเกต** การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยามกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

2.10.3 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 :108 )

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรมดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

2.10.3.1 พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้างโดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่าง ๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะทัศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม เมื่อจำแนกได้ว่ามีกี่พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่า แต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไร แสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2.10.3.2 พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหาแล้วมาแยกเป็นเรื่องๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็น ประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

2.10.3.3 สมมติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10หน่วยเท่ากันทุกช่อง

2.10.3.4 ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

2.10.3.5 นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

2.10.3.6 รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่องๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า “คะแนนรวมย่อย”

2.10.3.7 รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า “คะแนนรวมยอด”

2.10.3.8 แปลงคะแนนรวมข้อโดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่นกำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อ  
 กระทบ สำหรับวัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบ  
 มีจำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้นพฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อกระทบเป็นต้น

$$\frac{60 \times 30}{100} = 18$$

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็น  
 อันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

#### 2.10.4 หลักการสร้างแบบทดสอบ

ลิวิน สายยศ และอังคณา สายยศ (2524:141) ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า หมายถึง  
 ชุดของคำถามที่สร้างอย่างมีระบบ ใช้วัดพฤติกรรมของนักเรียน อาจจะวัดทางสมอง (Cognitive  
 domain) ทางอารมณ์ (Affective domain) และทางด้านของความเคลื่อนไหวทางร่างกาย  
 (Psychomotor domain) ก็ได้

เกษม สาทิตย์ทิพย์ (2531:32) ให้ความหมายของแบบทดสอบหมายถึงชุดของคำถาม  
 รายการหรืองานใดๆ ที่ใช้ป็นสิ่งเร้าในการกระตุ้น หรือชักนำให้ผู้ถูกสอบหรือผู้เรียนได้แสดง  
 คุณลักษณะ คุณสมบัติ พฤติกรรมและสิ่งต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ของการทดสอบ

ครอนบาค (Cronbach.1970:21) ให้ความหมายของแบบทดสอบว่า หมายถึงกระบวนการ  
 อย่างมีระบบ วิธีใดวิธีหนึ่ง สำหรับเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป

จากความหมายของแบบทดสอบพอสรุปได้ว่า แบบทดสอบ หมายถึง ชุดคำถามที่สร้าง  
 เพื่อกระตุ้นให้ผู้ถูกสอบแสดงพฤติกรรมที่สังเกต และวัดผลออกมา

#### 2.10.5 ชนิดของแบบทดสอบ

ชนิดของแบบทดสอบที่นิยมเขียนกันมีอยู่ 4 แบบ คือ

2.10.5.1 แบบทดสอบความเรียง (Essay Test) แบบทดสอบแบบนี้มีจุดประสงค์วัด  
 ความสามารถในการบรรยาย อธิบายและแสดงเหตุผลตามความคิดเห็นของตนเอง อาจจำกัดความ  
 ยาวหรือให้เขียนตอบได้ตามสบายก็ได้ การวัดแบบนี้ถ้าตรวจให้คะแนนทั้งด้านใช้ภาษาและความมี  
 เหตุผลในการอธิบายด้วยก็จะดี แต่บางวิชาไม่ได้มองด้านภาษา ดังนั้นการตอบในวิชานั้นอาจให้  
 เหตุผล หรือบรรยาย อธิบายดี แต่เขียนภาษาผิดๆ ถูกๆ คะแนนจะให้อย่างไร ผู้ตรวจจะต้องคิดให้ค  
 อย่าให้เกิดความลำเอียง (Bias) ในการพิจารณาข้อสอบข้อนั้น ในการตรวจให้คะแนนข้อสอบความ  
 เรียงจึงต้องสร้างเกณฑ์ไว้ให้ดี มีแนวการตรวจตรงกัน

2.10.5.2 แบบทดสอบเติมคำ (Completion Test) แบบทดสอบนี้เป็นการวัดความ  
 สามารถในการหาคำ หรือข้อความ มาเติมลงในช่องว่างของประโยคที่กำหนดได้ถูกต้องแม่นยำ

โดยไม่มีคำตอบใดมาก่อน นอกจากข้อความหรือประโยคที่ให้ไว้เท่านั้น โดยธรรมชาติเป็นการวัดความจำ แต่ถ้าออกดี ๆ ก็สามารถวัดความคิดได้

การเขียนข้อสอบเติมคำ มักเป็นข้อความมากกว่าคำถาม แต่ละข้อความหรือประโยคจะเว้นที่ให้เติม 1 หรือ 2 แห่ง แต่ถ้ากำหนดข้อความยาวเป็นสถานการณ์ สามารถเว้นให้เติมได้หลายแห่ง เป็นลักษณะโคลงเทศน์ ( Close Test ) ไปในตัว แต่แบบทดสอบโคลงนั้นกำหนดเติมคำที่ 5 หรือ 7 หรือ อื่น ๆ แล้วแต่ผู้ออกข้อสอบกำหนดนิยมใช้ในข้อสอบภาษาอังกฤษ

2.10.5.3 แบบทดสอบจับคู่ (Matching Test) แบบทดสอบแบบนี้เป็นลักษณะการวางข้อเท็จจริง เงื่อนไข คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้ 2 ด้านขนานกัน เป็นแถวตั้ง ก. กับแถวตั้ง ข. แล้วให้อ่านดูข้อเท็จจริงในแถวตั้ง ก. ก่อน ต่อจากนั้นพิจารณาว่าจะไปเกี่ยวข้องกับ จับคู่กันได้พอดีกับข้อเท็จจริงไหนในแถวตั้ง ข. ที่กำหนดไว้ ตามธรรมดาแล้วแถวตั้ง ก. มักจะน้อยกว่าแถวตั้ง ข. เพื่อให้ได้ใช้ความสามารถในการจับคู่ให้มากขึ้น ถ้ามีจำนวนเท่ากันพอข้อที่ใกล้ๆ จะหมด ก็จะทำได้

ในแถวตั้ง ก (Column ก.) มักจะถือว่าเป็นเหตุหรือหลักฐานในการพิจารณา

ส่วนแถวตั้ง ข (Column ข.) ถือเป็นคำตอบ ดังนั้นคำตอบจึงมักเขียนไว้เกินตัวที่เป็นเหตุหรือโจทย์เสมอ

2.10.5.4 แบบทดสอบเลือกตอบ (Multiple Choice) ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่นิยมใช้มากในปัจจุบันทั่วโลก แบบทดสอบมาตรฐานสมัยใหม่ใช้แบบเลือกตอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ก็เพราะข้อสอบแบบเลือกตอบ สามารถวัดได้ครอบคลุมจุดประสงค์และตรวจให้คะแนนได้แน่นอน ยิ่งเป็นยุคคอมพิวเตอร์แล้ว การใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบจะอำนวยความสะดวกในการตรวจได้อย่างดี ข้อสอบแบบเลือกตอบสามารถใช้แทนข้อสอบรูปแบบอื่นๆ ที่กล่าวมาแล้วได้ดี แม้แต่ข้อสอบแบบความเรียง (Essay Test) ข้อสอบแบบเลือกตอบก็สามารถใช้แทนได้จากผลการวิจัยของ คูก (Cook, อ้างจาก Ebel.1979:137) ปรากฏผลว่าข้อสอบทั้งสองแบบที่วัดผลสัมฤทธิ์ สิ่งเดียวกันมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ 0.97 นั่นคือ มีความสัมพันธ์กันสูงมากอาจใช้แทนกันได้ดีในบางจุดมุ่งหมาย

## 2.10.6 หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

2.10.6.1 เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องพุ่งความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบตอนนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางทีผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัว

เลือกใช้คำที่ไปปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนตอนนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

2.10.6.2 เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าคุณถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนตอบนำไปเป็นคำถามจะช่วยให้ชัดเจนขึ้น

2.10.6.3 ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่คิดควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเองไม่ใช่ยากที่ภาษา ส่วนวนที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของภาษา ยกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้นโดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือกจะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้ การสร้างข้อสอบใด ๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่าขณะนี้ตนเองกำลังสร้าง คำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้น ๆ

2.10.6.4 คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาว ๆ วกไปวนมา อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้วจับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มี ข้อความซ้ำ ๆ กันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลยถ้าทำได้

2.10.6.5 พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ผู้สอบต้องคิดขอยกเว้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็นจะต้องใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่ว ๆ ไป เพื่อให้เห็นชัดเจนหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

2.10.6.6 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท “ถูกทุกข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนไม่ได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นคือยคุณภาพ เพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่ ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้กับวิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้ดีกับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลายข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ที่ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลาย ๆ ข้อ

จะได้ไม่เป็นการแนะนำคำตอบ และต้องจัดให้เลือกปลายเปิดนั้น เป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

2.10.6.7 ใช้คำถามให้กลุ่มงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำมากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช่ข้อความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบที่วัดความสามารถด้านภาษาไป ข้อสอบที่ถามไม่กลุ่มงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่ามีใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าเป็นการถามไม่กลุ่มงานสอบเช่นกัน

2.10.6.8 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อยๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตัวลวงให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหาข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อยๆ

2.10.6.9 เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวงควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้นๆ ด้วยการใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น
2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้

เลือกตอบ และผู้ที่เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิดโดยไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิดๆ ที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งครูอาจสังเกตได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

2.10.6.10 เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้ำก้ำกัน หรือมีความหมายสืบเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

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

2.10.6.12 พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถาม หรือตัวเลือกจะช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำ

ให้ผู้สอบมองแล้วเข้าใจผิดได้ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือ แผนภูมิใด ๆ ก็ได้เป็นการพรางตาผู้สอบด้วย

2.10.6.13 หลีกเลี่ยงคำถามที่เน้นคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแง่ให้เด็กสามารถ ตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้แนะให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะเน้นคำตอบมีดังนี้

1. ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
2. ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่คำถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบ อาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่น ๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้
3. ตัวถูก ตัวผิด ขาวไม่ส่ำเสมอกัน ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่น ๆ ก็เป็นข้อ สะกดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน แต่ถ้าแต่งให้ยาวพอ ๆ กันไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว
4. คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่น ๆ การใช้ภาษาที่แปลก สะดุดตากว่าตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภท เดียวกันทุกตัวเลือก
5. คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกัน มากจนสะดุดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบโดย ตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ
6. คำถามกับตัวลวงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัด ข้อความตอนท้ายเป็นตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อคำถามนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถต่อคำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ดีก็ แสดงว่าเป็นข้อถูก
7. ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยายประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูกและตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้ กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะดี
8. ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำ เตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว
9. คำตอบไม่กระจ่าย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างมีระบบจะ ทำให้ ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่ เป็นตัวถูก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างมีระบบ

### 2.10.7 หลักการสร้างข้อสอบ

การสร้างข้อสอบให้มีคุณภาพ สามารถที่จะปรับปรุงได้ โดยให้ฝึกเขียนข้อสอบ ได้รับคำวิจารณ์และข้อเสนอแนะ ผู้สอนต้องเข้าใจทั้งจุดประสงค์และเนื้อหาที่จะวัด ต้องรู้ถึงกระบวนการคิดในการปฏิบัติงานของผู้เรียน รู้ระดับความสามารถในการอ่านและการใช้ศัพท์ของผู้สอบ รู้จักลักษณะเด่นและข้อบกพร่องของข้อสอบแต่ละชนิดเพื่อจะนำไปใช้ให้เหมาะสม

การสร้างข้อสอบที่เป็นระบบต้องอาศัยผู้สร้างที่มีความรู้ในเนื้อหา ตลอดจนการวางแผนการออกข้อสอบที่ดี เขียนข้อสอบที่ตรง ตลอดจนตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแต่ละข้อ

การวางแผนการออกข้อสอบที่ดีมีขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. การระบุเนื้อหาให้ชัดเจน
3. การทำตารางเนื้อหา กับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
4. การกำหนดค่าน้ำหนัก
5. การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. การกำหนดเวลาสอบ
7. การกำหนดจำนวนข้อ หรือคะแนน
8. การเขียนข้อสอบ
9. การตรวจสอบข้อสอบที่เขียนขึ้น
10. การทดลองใช้ แก้ไข ปรับปรุง

### 2.10.8 การกำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียน

ปัจจัยในการพิจารณาสร้างข้อสอบที่ใช้ในการประเมินผล มีทั้งหมด 7 ด้าน ได้แก่

2.10.8.1 พฤติกรรมของผู้เรียนที่ต้องการ ( Audience Behaviors ) ข้อสอบที่ใช้ในการวัดความรู้ ความสามารถ จะต้องคำนึงถึงพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออก

2.10.8.2 เวลาในการทดสอบ ( Time ) ข้อสอบควรคำนึงถึงเวลาในการทดสอบวัดความรู้ความสามารถที่มีอยู่

2.10.8.3 ลักษณะการสอบ ( Kind of test ) จำแนกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ ข้อสอบรายบุคคล ( Individual Test ) เป็นข้อสอบที่ตอบได้ครั้งละคน เช่น การสัมภาษณ์ การสอบปากเปล่า ข้อสอบเป็นกลุ่ม ( Group Test ) เป็นการทดสอบที่สามารถกระทำได้ครั้งละหลายๆ คน เช่น การสอบ ข้อเขียน

2.10.8.4 วิธีการสอบ ( Methodology ) จำแนกลักษณะวิธีการสอบของผู้ตอบได้ 3 ลักษณะ คือ

1. แบบให้ลงมือกระทำ ( Performance Test ) เช่น ข้อสอบภาคปฏิบัติ
2. แบบให้เขียนตอบ ( Paper Test ) เช่น ข้อสอบปรนัย อัตนัย
3. แบบปากเปล่า ( Oral Test ) เช่น การสัมภาษณ์ ข้อสอบการอ่าน

2.10.8.5 ความถี่ในการสอบ ( Frequency ) ข้อสอบที่ใช้ในการประเมินผล แบ่งลักษณะความถี่ในการสอบออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่ ข้อสอบย่อย ( Formative Test ) และข้อสอบรวมสรุป ( Summative Test )

1. เกณฑ์ ( Criteria ) เกณฑ์หรือระดับการวัดของข้อสอบ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะได้แก่ แบบอิงกลุ่ม แบบอิงเกณฑ์

2. ลักษณะการตรวจผล ( Checking Method ) แบ่งออกได้ 2 แบบ ได้แก่ แบบอัตนัย หรือแบบเรียงความ ( Subjective Test ) เป็นข้อสอบที่ผู้ตอบจะต้องรวบรวมความคิดในการตอบ ข้อสอบประเภทนี้เหมาะสมในการวัดทางด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การตรวจให้คะแนนอาจขึ้นอยู่กับอารมณ์ของผู้ตรวจและเวลาที่ใช้ในการตรวจจะมาก และแบบปรนัย ( Objective Test ) เป็นข้อสอบที่มีการให้คะแนนแน่นอนเชื่อถือได้

ลักษณะของการนำข้อสอบแต่ละข้อมารวมเป็นฉบับ คะแนนจากข้อสอบทั้งหมดจึงเป็นตัวชี้คุณภาพของแบบทดสอบ คะแนนดังกล่าว ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ความโค้ง ความแบน ค่าสูงสุด ต่ำสุด ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างข้อกับคะแนนรวม ตลอดจนค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนกับเกณฑ์ภายนอก

ข้อสอบที่ดีควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความเที่ยงตรง ( Validity ) เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างถูกต้องตรงความมุ่งหมาย
2. มีความเชื่อมั่น ( Reliability ) คะแนนที่ได้จากข้อสอบต้องมีความคงที่แน่นอนว่าจะทำการสอบกี่ครั้ง ผลที่ได้ต้องคงที่ ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก
3. มีความยากง่ายพอเหมาะ ( Difficulty ) ข้อสอบจะต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไป โดยทั่วไปควรมีค่าระดับความยากง่ายตั้งแต่ .20 ถึง .80
4. มีอำนาจจำแนกดี ( Discrimination ) หมายถึง ลักษณะที่ข้อสอบสามารถจำแนกผู้เรียนออกตามความสามารถได้ ข้อสอบที่ผู้เรียนตอบถูกหมดหรือผิดหมด จะเป็นข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนก ไม่สามารถจำแนกคนเก่งคนอ่อนออกจากกันได้
5. ความเป็นปรนัย ( Objectivity ) ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย ต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการดังนี้

5.1 มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้เรียนอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกัน ไม่เกิดการตีความคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าข้อสอบต้องการถามอะไร

5.2 การตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าผู้ใดเป็นผู้ตรวจหรือตรวจเมื่อไร ก็ยอมให้ผลคะแนนตรงกัน

5.3 แปลความหมายคะแนนตรงกัน

6. มีลักษณะการส่งถ่าย ( Transferable ) ลักษณะของข้อสอบต้องไม่ถามเฉพาะความรู้ ความจำมากนัก ควรถามผู้เรียนให้รู้จักคิดหาเหตุผลในการค้นหาคำตอบ และควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้น เช่น การนำมาใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

7. เรียงลำดับเหมาะสม ( Sequence ) ลักษณะของข้อสอบหรือข้อสอบที่ดี ควรเรียงลำดับจากเนื้อหาที่ต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายาก ไม่ถามคำถามที่ซ้ำซาก และคำถามควรมีลักษณะท้าทายให้ผู้เรียนอยากทำ

8. มีลักษณะเฉพาะ ( Specificity ) ผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้นๆ มิใช่ใช้สามัญสำนึกก็ตอบข้อสอบได้

9. มีประสิทธิภาพ ( Efficiency ) ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์คุ้มค่าที่มี โดยใช้ เวลา แรงงาน และใช้งบประมาณน้อย

### 2.10.9 การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดี ก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบถ้าผลการตรวจสอบคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดี หรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับต่อไป สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อ และการตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และ ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้องเท่ากับ +0.50 ขึ้นไปนำไปใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.50 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์ .2540 :117)

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

เมื่อ  $IOC$  = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$$\begin{aligned}\sum X &= \text{ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ} \\ N &= \text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ}\end{aligned}$$

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

การหาค่าความยากง่าย เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย (p) ที่เหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูกร้อยละ 50 หรือ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.50 หรือมีค่า  $P=0.50$  การทำข้อสอบ ให้มีค่าความยากง่ายพอเหมาะ โดยที่คำถามที่จะใช้ได้จะต้องมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $P =$  แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

$R =$  จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

$N =$  จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า  $p = 0.20 - 0.80$  และขอบเขตค่า  $p$  มีดังนี้

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

การหาค่าอำนาจจำแนก ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึง ข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียน หรือ กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มที่มีความรู้สึกล้อยตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่ล้อยตามได้เด่นชัด วิธีการ คือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนนมากไปคะแนนน้อย แล้วนำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน และ กลุ่มคะแนนต่ำครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 210)

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

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า  $D = 0.20$  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

การหาค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด การนำแบบทดสอบไปทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่ากี่ครั้งก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกันและคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21 (ล้วนสาขศ และ อังคณา สาขศ. 2538 : 198)

$$\text{สูตร KR-20} \quad r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{ii}$  = ความเชื่อมั่น

$N$  = จำนวนข้อสอบ

$P$  = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ  
(จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)

$q$  = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ( $1 - p$ )

$S_i^2$  = ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

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

## 2.11 ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายภาพดิจิทัล

### การเกิดภาพของกล้องดิจิทัล

ภาพดิจิทัลสร้างขึ้นจากจุดสีเหลี่ยมขนาดเล็กที่เรียกกันว่า Picture Element หรือที่นิยมเรียกกันว่า Pixel จุดเหล่านี้แต่ละจุดมีสีหนึ่งสีเหมือนกับภาพศิลปะที่สร้างขึ้นมา โดยใช้วัตถุชิ้นเล็ก ๆ หลาย ๆ สีมาประกอบกันนับแสนนับหมื่นชิ้นจนกลายเป็นภาพที่ดูเหมือนภาพขึ้นมา จนตาของเราแยกจุดเหล่านั้นไม่ออก มองเห็นเป็นภาพถ่ายที่เหมือนจริงตามธรรมชาติ หากเปิดภาพดิจิทัลจากคอมพิวเตอร์ แล้วซูมภาพขยายขึ้นมามาก ๆ ก็จะเห็นจุดสีเหลี่ยมดังกล่าว แต่เมื่อซูมกลับไปที่ย่อขยาย 100 % หรือเล็กกว่า ก็จะมองไม่เห็น Pixel ส่วนเครื่องพิมพ์ภาพแบบอิงค์เจ็ทพริ้นเตอร์ก็ใช้หลักการเดียวกันคือ ใช้หมึกสีพิมพ์เป็นจุดสีแต่ละสี ที่มีขนาดเล็กมาก พิมพ์เป็นภาพถ่ายอันสวยงาม

1. ขนาดภาพและจำนวนพิกเซล คุณภาพของภาพถ่ายดิจิทัลที่พิมพ์ออกมาหรือแสดงบนจอมอนิเตอร์ ขึ้นอยู่กับจำนวนพิกเซลเป็นหลัก ถ้าจำนวนพิกเซลมากในพื้นที่เท่าเดิม คุณภาพก็จะดีขึ้น และสิ่งเหล่านี้บางครั้งเราจะเรียกว่า Resolution ยิ่งจำนวนพิกเซลมากเท่าไร การแสดงรายละเอียดของภาพก็จะมากขึ้นตามลำดับนอกจากนี้จะทำให้ภาพมีความคมชัดมากขึ้นด้วย นั่นหมายถึงว่าการนำภาพดิจิทัลไปขยายให้มีขนาดใหญ่ ต้องใช้ภาพที่มีพิกเซลมากพอ จึงจะได้ภาพที่มีจึงจะได้ภาพที่ดูเป็นธรรมชาติ หากใช้ภาพที่มีจำนวนพิกเซลต่ำ การขยายภาพจะทำให้มองเห็นพิกเซลของสีแต่ละสีอย่างชัดเจน แตกต่างกับการอัดขยายภาพด้วยฟิล์ม ถ้าหากขยายมากจะมองเห็นแกรนภาพเป็นจุด ๆ ขนาดภาพดิจิทัลจะวัดกันโดยใช้จำนวนพิกเซลในแนวนอนคูณด้วยพิกเซลในแนวตั้งเช่น 1600 X 1200 พิกเซล เท่ากับ 1.92 ล้านพิกเซล เป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่ากล้องดิจิทัลกล้องดิจิทัลส่วนใหญ่จะโฆษณาโดยระบุว่า กล้องของคนมีความละเอียดเท่าใด อาจจะเป็น 2 หรือ 3 พิกเซลหรือมากกว่า การเลือกซื้อกล้องดิจิทัลที่มีความละเอียดสูงย่อมดีกว่าแน่นอน แต่อย่าลืมว่าราคาจะสูงตามขึ้นไปด้วยเช่นกัน

2. อิมเมจเซ็นเซอร์ กล้องถ่ายภาพดิจิทัลมีส่วนประกอบหลัก ๆ คล้ายกับกล้องที่ใช้ฟิล์ม แต่ที่แตกต่างมากที่สุดคือ เป็นจากการรับภาพด้วยฟิล์ม ไปเป็นหน่วยรับที่เรียกว่า Image Sensor ประกอบไปด้วยพิกเซลจำนวนมาก ขึ้นอยู่กับว่าจะออกแบบมาให้มีความละเอียดมากน้อยเท่าใด ในแต่พิกเซลของอิมเมจ เซ็นเซอร์จะประกอบไปด้วยโฟโต้ไดโอดทำหน้าที่แปลงภาพที่เกิด

จากแสงไปกระทบวัตถุแล้วสะท้อนผ่านเลนส์เข้ามา แปลงให้เป็นสัญญาณดิจิทัลโดยทั่วไปอิมเมจเซ็นเซอร์ในกล้องดิจิทัล จะใช้ชุดจะอุปกรณ์ที่เรียกว่า CCD ( มีกล้องไม่กี่รุ่นที่ใช้ แบบอื่น) ต่อไปนี้จะขอเรียกว่า CCD แทนอิมเมจเซ็นเซอร์ ซึ่งหลายคนขนานนามให้ CCD ว่า ดิจิตอลฟิล์ม เพราะทำหน้าที่เหมือนกับฟิล์มนั่นเอง

ปัจจุบัน CCD มีหลายขนาดและเป็นส่วนสำคัญที่สุดในกล้องดิจิทัลแต่ละตัว CCD ที่มีขนาดใหญ่จะมีราคาแพง นิยมใช้ในกล้องระดับมืออาชีพ เช่นกล้องแบบ SLR หรือกล้องขนาดกลางที่ใช้กล้องดิจิทัลแบ็คแทนเม็กกาซีนฟิล์ม สำหรับกล้องคอมแพ็คดิจิทัลมีขนาดตั้งแต่ 1/3 นิ้ว ,1/2 นิ้ว หรือ 2/3 นิ้ว เป็นต้น เมื่อเทียบกับขนาดฟิล์ม 35 มม. แล้ว ขนาดของ CCD โดยทั่วไปจะเล็กกว่า เช่น CCD ขนาด 2/3 นิ้วจะมีขนาด 8.8 x 6.6 มม. ในขณะที่ฟิล์มขนาด 24 x 36 มม. เซ็นเซอร์ภาพในกล้องดิจิทัลทำหน้าที่รับภาพแทนการใช้ฟิล์มในกล้องทั่ว ๆ ไป ส่วนใหญ่ใช้ CCD หรือ CMOS คุณภาพจากกล้องดิจิทัลจะขึ้นอยู่กับเซ็นเซอร์ภาพโดยมีหน่วยวัดเป็นพิกเซล หากเป็นกล้องคอมแพ็คจะมีความละเอียดประมาณ 2-4 ล้านพิกเซล กล้องแบบ SLR บางรุ่นมีความละเอียดถึง 6 ล้านพิกเซลและมากกว่า 10 ล้านพิกเซลในดิจิทัลแบ็คที่ใช้กับกล้องขนาดกลางหรือขนาดใหญ่

3. การเปลี่ยนแสงให้เป็นดิจิทัล กระบวนการสร้างภาพดิจิทัลจะเริ่มต้นจากแสงที่ผ่านเลนส์เข้ามาตกกระทบกับ CCD โดยมีตัวชัตเตอร์เป็นตัวควบคุมปริมาณแสง ซึ่งระบบชัตเตอร์ส่วนใหญ่มี 3 แบบคือ อิเล็กทรอนิกส์ ชัตเตอร์เซ็นเซอร์ อยู่ในชุด CCD โดยจะตัดแสงทันทีเมื่อปริมาณแสงพอดีตามที่ปรับตั้งเอาไว้ และอิเล็กทรอนิกส์ แมคคานิคชัตเตอร์ เป็นชุดชัตเตอร์กลไกควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ เหมือนในกล้อง 35 มม. ทั่ว ๆ ไป (แบบนี้มักใช้กับกล้อง SLR) สุดท้ายคืออิเล็กทรอนิกส์ ออฟดีคัล ชัตเตอร์ เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ด้านหน้า CCD

หลังจาก CCD รับภาพแล้วจะแปลงสัญญาณภาพเป็นดิจิทัล ส่งผ่านไปยังหน่วยประมวลผลหรือ อิมเมจอิมเมจโปรเซสซึ่ง ทำการคำนวณและวิเคราะห์โทนภาพส่วนมืดส่วนสว่าง และรายละเอียดต่างๆ สุดท้ายจะเก็บข้อมูลภาพลงบนสื่อหรือการ์ด ซึ่งเป็นหน่วยความจำขนาดเล็กชนิดถอดเปลี่ยนได้ (ไทยจีแอม. 2548) [Internet]

### การใช้กล้องดิจิทัลเพื่อการถ่ายภาพเบื้องต้น

กล้องดิจิทัลแม้จะมีหลักการทำงานคล้ายกับกล้องใช้ฟิล์มคือ แสงผ่านเลนส์ ผ่านรูรับแสงและผ่านชัตเตอร์ ไปตกกระทบกับเซ็นเซอร์ภาพ (ซึ่งส่วนใหญ่นิยมใช้ CCD) ก่อนกดชัตเตอร์กล้องจะปรับโฟกัสและวัดแสง หรือจะปรับตั้งเองก็ได้ เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการ แต่ด้วยความที่เป็นดิจิทัล ทำให้ปรับแต่งฟังก์ชันหรือลูกเล่นต่างๆ ได้มากมายอย่างไม่เคยมีมาก่อนในกล้องใช้ฟิล์ม จึงต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และทำความเข้าใจให้ดียิ่งจะใช้กล้องดิจิทัลได้อย่างคุ้มค่าเต็มประสิทธิภาพ และได้ประโยชน์สูงสุด

1. ปิดสวิตช์ทุกครั้งที่ไม่ได้ใช้งาน กล้องดิจิทัล มีระบบการทำงานแบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งหมด ทำให้สิ้นเปลืองแบตเตอรี่มาก ควรปิดสวิตช์ทุกครั้งที่ไม่ได้ใช้งาน จะช่วยให้ถ่ายภาพได้มากขึ้น โดยไม่ต้องเปลี่ยนแบตเตอรี่บ่อยๆ หากมีฟังก์ชัน Auto off ให้ตั้งเวลาปิดอัตโนมัติเมื่อไม่ได้ใช้งาน 30 หรือ 60 วินาที

2. ใช้แบตเตอรี่ชาร์ตดีกว่า กล้องดิจิทัลหลายรุ่นใช้แบตเตอรี่แบบ AA อัลคาไลน์ โดยแถมมาให้ด้วย 2 หรือ 4 ก้อน แต่เมื่อใส่แบตเตอรี่ใหม่เข้าไป กดชัตเตอร์ถ่ายไป 20-30 ภาพ โดยเปิดดูภาพ จากจอมอนิเตอร์ และใช้แฟลชถ่ายภาพ แบตเตอรี่ก็หมดเสียแล้ว ขอแนะนำให้เปลี่ยนไปใช้แบตเตอรี่แบบ นิกเกิล-เมทัลไฮไดรด์ (NiMH) ซึ่งชาร์จไฟเพิ่มได้ ราคาก้อนละ 100-150 บาท เลือกแบบที่ให้กำลังไฟ 1000-1500 มิลลิแอมป์ จะถ่ายภาพได้นานขึ้น ถ้าหมดก็ชาร์ตใหม่ ชื้อเพื่อไว้สัก 2-3 ชุดก็จะดี ส่วนกล่องที่แถมแบตเตอรี่ NiMH หรือ Li-ion มาให้อยู่แล้ว อาจซื้อเพิ่มอีกสักหนึ่งชุดเพื่อฉุกเฉิน

3. คู่มือในช่องมองออฟติคัล ในกล้องใช้ฟิล์มแบบ SLR หรือ คอมแพค เราจะมองภาพจากช่องมองภาพ ซึ่งกล้องดิจิทัลก็มีเช่นกัน เรียกว่าช่องมองภาพออฟติคัล ออกแบบให้สัมพันธ์กับทางยาวโฟกัส ของเลนส์ทุกช่วงซูม และยังดูภาพจากจอมอนิเตอร์แบบ LCD ทางด้านหลังได้ด้วย ทำให้ผู้ใช้นิยมดูภาพจากมอนิเตอร์แทน แต่วิธีนี้แบตเตอรี่จะหมดเร็วมากควรใช้เฉพาะเท่าที่จำเป็นเช่น การถ่ายภาพมาโครระยะใกล้ๆ ซึ่งจะให้มุมมองที่ถูกต้อง ตามความเป็นจริง ถ้าถ่ายภาพไกลๆ ซัก 5 เมตรขึ้นไป ให้ดูจากช่องมองภาพ แบบออฟติคัลแทน

4. เปลี่ยนไปใช้การ์ดความจุสูง การ์ดจัดเก็บภาพมีหลายแบบ เช่น CF, Microdrive, Smart Media, Memory Stick, SD, MMD เป็นต้น ปัจจุบันมีความจุสูง และราคาที่ลดลง เช่น CF ความจุ 128 MB หาซื้อได้ในราคาเพียง 3,000-4,000 บาทเท่านั้น (สองปีก่อนราคา 17,000-20,000 บาท) ปัจจุบันการ์ด CF มีจำหน่ายในขนาด 512 MB แล้ว ดันปีหน้าจะมีขนาด 1000 MB หรือ 1GB ตามออกมาอีกหลายยี่ห้อ หรือการ์ด Micro drive (ใช้แทนการ์ด CF ได้ในบางยี่ห้อ) ความจุ 340, 500 และ 1000MB ก็น่าสนใจ เพราะเทียบขนาดความจุแล้ว ถูกกว่ามากทีเดียว แต่เป็นการ์ดแบบฮาร์ดดิสก์ ต้องระวังอย่าให้ตกหล่นจะเสียหายได้ง่าย เมื่อการ์ดมีความจุสูง ก็จะช่วยให้ถ่ายภาพได้มากขึ้น ในบางครั้งเมื่อไม่แน่ใจเรื่องสภาพแสง อาจถ่ายภาพคร่อม เพื่อไว้หลายๆ ภาพ แล้วค่อยมาเลือกภาพที่ดีที่สุดภายหลัง

5. อย่าใส่การ์ดขณะเปิดสวิตช์กล้อง เพื่อลดความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นได้ ไม่ควรใส่การ์ดขณะที่สวิตช์กล้องถูกเปิดอยู่และควรใส่การ์ดด้วยความระมัดระวังให้ใส่การ์ดเข้าไปตรงๆ ในด้านที่ระบุไว้ในคู่มือ หากใส่ผิดด้านจะใส่ไม่ได้เข้าไปฝืนโดยเด็ดขาดหากจะให้ผู้อื่นขี้มไปใช้ควรอธิบายให้เข้าใจด้วยทุกครั้ง

6. ใช้แฟลชภายนอก กล้องบางรุ่นสามารถใช้แฟลชภายนอกได้ โดยเสียบเข้ากับชอทหูหรือสายซิงค์แฟลช วิธีนี้ทำให้ได้ภาพที่ดีขึ้นและใช้งานได้ไกลกว่าแฟลชขนาดเล็กที่ติดอยู่บนตัว

กล้อง การใช้แฟลช ที่มีกำลังไฟสูงภายนอก ทำให้ใช้รับแสงแคบได้ ส่งผลให้ภาพมีระยะชัดลึกมากขึ้น และ ประหยัดแบตเตอรี่ที่ตัวกล้อง เพราะไม่ต้องใช้แฟลชที่มีอยู่ในตัว

7. ลือคภาพสำคัญเอาไว้ กล้องบางรุ่นมีฟังก์ชันลือคภาพ ป้องกันการลบโดยไม่ตั้งใจ เพราะส่วนใหญ่เน้นให้ลบภาพทิ้งได้ง่ายๆ เพื่อถ่ายภาพใหม่ต่อไป ทำให้เผลอลบภาพสำคัญทิ้งไป ดังนั้นหลังจากถ่ายภาพจนได้ภาพที่พอใจแล้ว ควรกดปุ่มลือคภาพทุกครั้ง

8. จัดเก็บภาพด้วยซีดีรอม หลังจากถ่ายภาพจนการด์เต็มแล้ว เรามักถ่ายโอนภาพทั้งหมดไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งภาพจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ แม้ว่าฮาร์ดดิสก์จะมีมากแค่ไหน แต่ถ้าเกิดปัญหาเสียบขึ้นมา ภาพที่ถ่ายมาทั้งหมดก็จะสูญหายไปทันที เพื่อความปลอดภัย ควรบันทึกภาพลงแผ่นซีดี-รอม ซึ่งมีความจุ 650-700 MB ต่อแผ่น ราคา 20-30 บาทเท่านั้น ควรเลือกแผ่นซีดี ที่มีคุณภาพเช่น Kodak Fuji film หรือ Sony ซึ่งมีความคงทนเก็บรักษาได้ยาวนานหลายสิบปี ส่วนเครื่องเขียนแผ่นซีดี ราคาตกลงมาก ประมาณ 4,000 บาทขึ้นไป และควรเขียนแผ่นซีดีไว้สองแผ่น เก็บรักษาไว้โดยไม่นำมาใช้งานหนึ่งแผ่นอีกแผ่นสำหรับการใช้งานทุกๆ ไปถ้าแผ่นซีดีเสียบหายหรือสูญหายยังมีค้นฉบับอีกแผ่น นำมาก็อปปี้เพื่อใช้งานได้อีก

9. ชุมขยภาพความคมชัด ฟังก์ชันดิจิทัลที่ผมใช้บ่อยคือ หลังจากถ่ายภาพไปแล้ว ให้กดปุ่มชุมขยภาพขึ้นมาดู โดยชุมให้มากที่สุดจากนั้นเลื่อนดูส่วนต่างๆ ของภาพว่าคมชัดเพียงพอหรือไม่ บางครั้งการถ่ายภาพด้วยช่วงซูมเทเล แล้วเปิดรับแสงกว้าง ระยะชัดลึกจะน้อยมาก ทำให้ความคมชัด มีเฉพาะบางส่วนเท่านั้น หากเป็นกล้องใช้ฟิล์ม ต้องรอหลังจากล้างฟิล์มแล้ว ถึงจะรู้ว่าภาพที่ได้ มีความคมชัดดีมาน้อยแค่ไหน นอกจากนี้ ในกรณีที่ถ่ายภาพ ด้วยความเร็วชัตเตอร์ต่ำแล้วไม่มั่นใจว่า ภาพจะคมชัดเพียงพอ สามารถชุมขยภาพขึ้นมาดูได้เช่นกัน

10. ปรับความสว่างของจอมอนิเตอร์ หากถ่ายภาพโดยวัดแสงให้พอดีแล้วพบว่าภาพที่ปรากฏบนจอมอนิเตอร์ มีดเกินไปหรืออันเดอร์ อย่าเพิ่งโทษว่าระบบวัดแสงผิดพลาดลองโหลดภาพ เข้าสู่คอมพิวเตอร์ แล้วเปิดภาพนั้นดูขอแนะนำ ให้ใช้ซอฟต์แวร์เปิดภาพที่แถมมาพร้อมกล้อง ถ้าพบว่าภาพสว่างพอดีแสดงว่าจอมอนิเตอร์มีดเกินไปให้เลือกเมนูปรับเพิ่มความสว่าง

11. ใช้กราฟฮีสโตแกรม กล้องดิจิทัลส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีฟังก์ชัน แสดงกราฟฮีสโตแกรมบนจอมอนิเตอร์ ทำให้ทราบได้ทันทีว่า ภาพที่ถ่ายไปแล้วมีโทนภาพดีมาน้อยแค่ไหน หากส่วนที่เป็นชาโดว์ (โทนมืด) หรือส่วนที่เป็นไฮไลต์ (โทนสว่าง) ไม่ดีพอสามารถปรับแก้ไขโทนหรือคอนทราสต์จากฟังก์ชันเมนูแล้วถ่ายภาพใหม่จนได้โทนภาพดีที่สุด แม้ว่าจะสามารถปรับแก้ไขโทนภาพจากซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพเช่น Adobe Photoshop ก็ตามแต่การถ่ายภาพให้มีโทนภาพดีที่สุดโดยไม่ต้องปรับแต่งภาพ หรือปรับเพียงเล็กน้อยจะให้ภาพที่ดีกว่ามีรายละเอียดครบถ้วนตั้งแต่ส่วนสว่างที่สุดจนถึงมืดที่สุด

12. เลือกใช้ฟอร์แมท RAW หรือ TIFF กล้องดิจิทัลมักมีฟอร์แมทภาพให้เลือกใช้ 2 อย่างคือ JPEG เป็นการบีบอัดภาพให้มีขนาดไฟล์เล็กลง เพื่อประหยัดเนื้อที่ในการจัดเก็บภาพ มีข้อเสีย

คือคุณภาพลดลง การไล่เฉดสีไม่ดีพอ เพราะแสดงสีได้เพียง 24 บิต หากต้องการภาพคุณภาพสูงสุด ควรเลือกฟอร์แมท RAW หรือ TIFF ซึ่งจะไม่มีการบีบอัดข้อมูล อีกทั้งการคัดเก็บภาพในปัจจุบัน มีความจุสูง และราคาที่ลดลงตามลำดับ ในอนาคตอาจไม่มีความจำเป็นต้องใช้ฟอร์แมท JPEG อีกต่อไป และฟอร์แมท RAW ยังสามารถ บันทึกภาพ ให้แสดงสีได้ 12 บิตต่อสีหรือ 36 บิต (RGB) การไล่เฉดสีจึงดีเยี่ยม ได้ภาพที่ดูเป็นธรรมชาติ เช่นเดียวกับการใช้ฟิล์ม (โทเท็นสตูดิโอ. 2548) [Internet]

## 2.12 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในและต่างประเทศดังนี้

### 2.12.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

พิเชษฐ ขอดแก้ว (2545 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสีของวัตถุ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33:80.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อาจณรงค์ มโนสุทธฤทธิ (2546 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.33:81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

พิเศษ ดันติมาลา (2547 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์และเปรียบเทียบ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการทดลองพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.33:83.22 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักรบ ชุ่มอารมณ์ (2547 : 48) งานวิจัยเรื่อง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยสรุปว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้รับการประเมินจาก

ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน อยู่ในระดับดีและการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พอว์เซย์ ทินกร (2547 : 81) งานวิจัยเรื่อง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้ โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์โพลเลอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 80.50:80.10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 2.12.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Laroe, R. John (1995 : 70-85) แห่ง ASCUE (Association of Small Computer User in Education) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเชิงปฏิบัติการ โดยศึกษากับนักศึกษาแก่นักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิสซูรี ชั้นปีที่ 1-3 พบว่ามีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในกิจกรรมการเรียนเพื่อช่วยในการสอนของผู้สอน มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Shih, and others (1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียน แรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนผ่านเว็บไซต์ในลักษณะการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับปัจจัยอื่นๆ แต่จากการสังเกตพบว่า ผู้เรียนสนุกกับการเรียนการสอนผ่านเว็บไซต์ สามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูงจากการเรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังเสนอแนะว่าผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียนร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยควบคุมผู้เรียนให้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

Katherine (2000) ได้ทำการวิจัย วัดผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนด้วยเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่เรียนวิชา Interior Design Studio II ประชากรจำนวน 33 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 2 ฟังคำบรรยายและเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา กลุ่มที่ 3 ฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว ผลการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในกลุ่มที่ 1 ต่ำกว่าอีกสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .003

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้ว พบว่าการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอนได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันจะเน้นกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนด้วยการออกแบบบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพและอินเทอร์เน็ตยังเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าอย่างมากสำหรับห้องเรียนในที่ห่างไกล จากผลงานวิจัยทั้งหมดที่ผู้วิจัยได้ศึกษายังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนเสมอและด้วยความสำคัญของวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพ และการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาสื่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ตั้งแต่พื้นฐานของกล้องถ่ายภาพดิจิทัล รวมถึงการใช้กล้อง

ดิจิทัลถ่ายภาพ และการระวังรักษากล้อง เพื่อที่จะได้นำความรู้นี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้  
ในอนาคต

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวนทั้งหมด 26 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรทั้งหมด 26 คน ด้วยวิธีการจับสลากเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ต้องการจำนวน 20 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและ

เทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการดำเนินการวิจัยทั้งหมด 3 ชนิด ดังนี้ คือ

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นด้วยระบบ CAMS ซึ่งเป็นโปรแกรมเว็บแอปพลิเคชันสำหรับสร้างเนื้อหาบทเรียนและข้อสอบ โดยใช้สื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง ซึ่งในการนำเสนอเป็นแบบเนื้อหา (Tutorial) ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.1.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นแนวในการจัดเนื้อหาและสร้างบทเรียน เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

3.2.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้สอดคล้องกับแผนการเรียนการสอนเนื้อหา เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

3.2.1.3 เขียน Lesson Flowchart และออกแบบส่วนแสดงผลโดยยึดหลักการออกแบบตามกรอบรอบแนวคิดของ Dick & Reiser(1997) เพื่อกำหนดแนวทางลำดับเนื้อหาการนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอจะแบ่งรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรียงลำดับตามเนื้อหา หัวข้อกำหนดภาพในเนื้อหา โดยการสร้าง Flowchart ว่าจะให้บทเรียนมีการทำงาน แบบใด

3.2.1.4 สร้างตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและนำตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม เพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.2.1.5 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อตรวจสอบเพื่อนำข้อบกพร่องไปแก้ไขและปรับปรุงให้ถูกต้องอีกครั้ง

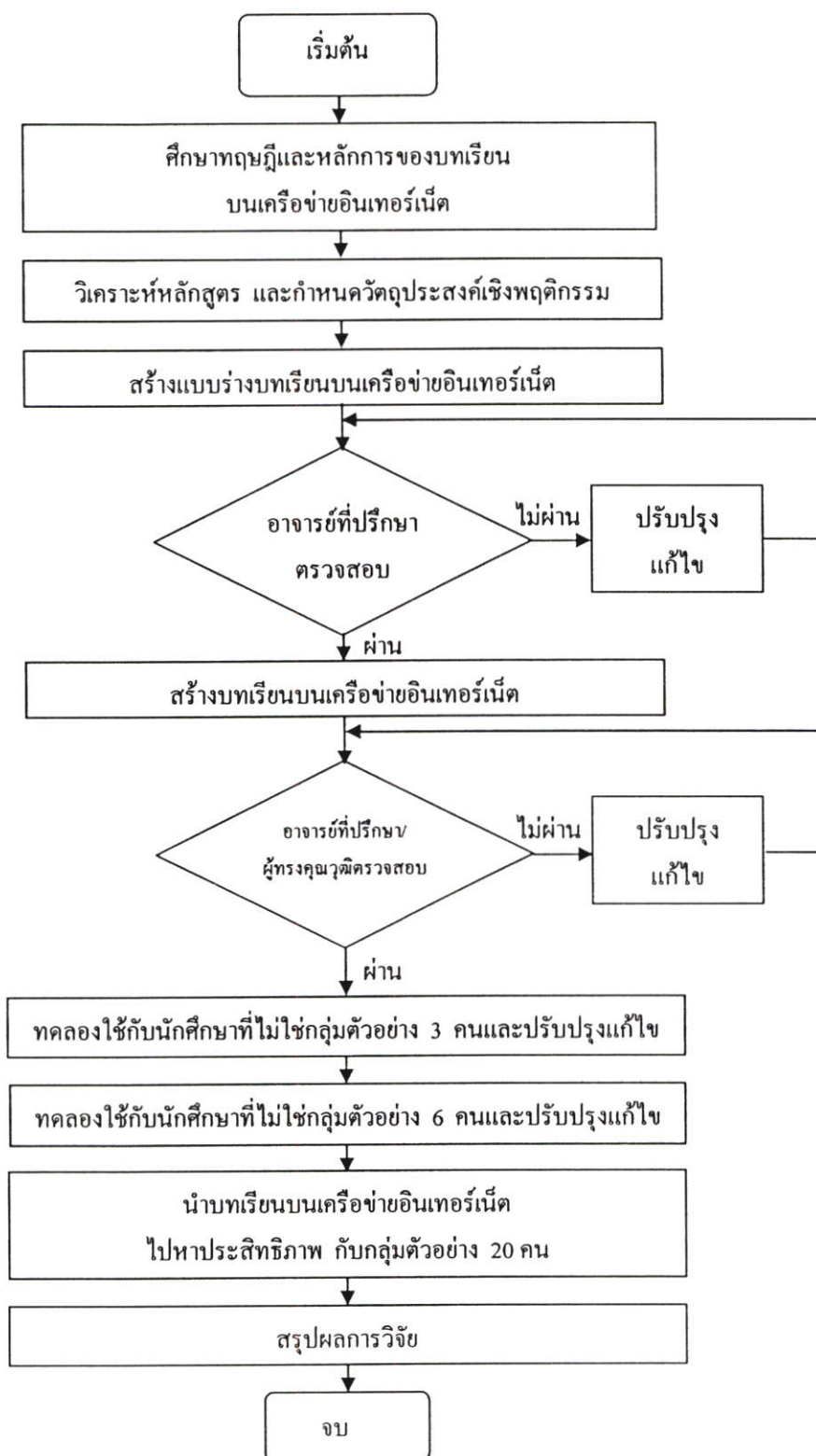
3.2.1.6 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์มาก่อน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน (ระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ) เพื่อสังเกตและบันทึกข้อบกพร่อง และนำสิ่งที่ควรนำมาแก้ไขมาปรับปรุงใหม่ ซึ่งมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1. ไม่ควรให้มีข้อความมากเกินไปในแต่ละหน้าจอ จึงได้ดำเนินการสรุปเนื้อหาในบางหน้าจอ และดำเนินการจัดแบ่งเนื้อหาใหม่ในบางหน้าจอ
2. ควรปรับตำแหน่งของภาพประกอบและข้อความให้อยู่ในตำแหน่งเดียวกันทุกหน้าจอ
3. พื้นหลังไม่ควรให้สีสั่นจูดจนเกินไปเพื่อให้เนื้อหาของบทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น
4. เสนอแนะให้เพิ่มเสียงบรรยายบทเรียน และให้สามารถควบคุมการเปิด-ปิดเสียง บรรยายได้

3.2.1.7 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์มาก่อน และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คนโดยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ สัมภาษณ์และบันทึกเพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งมีข้อเสนอแนะ ในการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1. หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ควรเปลี่ยนภาพประกอบให้เป็นภาพเคลื่อนไหว
2. เปลี่ยนข้อความที่ปุ่มควบคุมการเรียน จากภาษาอังกฤษให้เป็นภาษาไทย

3.2.1.8. ปรับปรุงแก้ไขและทำการตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้ง จึงได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เสร็จสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างได้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งประกอบไปด้วย

3.2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) จำนวนทั้งหมด 50 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวิธีทางสถิติต่อไป

3.2.2.2 แบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) ซึ่งอยู่ท้ายแต่ละบทเรียน จำนวนรวมทั้งหมด 50 ข้อ และนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียน ( $E_1$ )

3.2.2.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) จำนวนทั้งหมด 50 ข้อ เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้ว เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_2$ ) และเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยวิธีทางสถิติต่อไป

### 3.2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบมีดังต่อไปนี้

3.2.3.1 วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาแบ่งออก เป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญของเนื้อหา

3.2.3.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้ว ให้นำน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับคือ วัดความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผล (ภัทธา นิคมานนท์, 2540 : 72-85)

3.2.3.3 สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 164 ข้อ

3.2.3.4 นำแบบทดสอบให้อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบ เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ดังนี้

คะแนน +1 สำหรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

คะแนน 0 สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

คะแนน -1 สำหรับข้อคำถามที่ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงจะเป็นข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้

3.2.3.5 ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิไม่ผ่าน ต้องนำแบบทดสอบไปแก้ไข แล้วกลับไปขั้นตอนที่ 3 อีกครั้ง ซึ่งผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 164 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 153 ข้อ (ดูภาคผนวก ค. หน้า 117 – 123)

3.2.3.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ไปทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาโท ที่ผ่านการเรียนวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์มาแล้วจำนวน 20 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย(P)ค่าอำนาจจำแนก(D) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบ ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดคือ ได้ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20 – 0.75 จำนวนทั้งหมด 130 ข้อ (ดูภาคผนวก ค. หน้า 124 -130)

### ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย

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

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ค่าที่สามารถแบ่งบุคคลเป็น 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ควรเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตค่าอำนาจจำแนก (D) ไว้ที่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20-0.50 (ดูภาคผนวก ค. หน้า 124 -130)

### ตารางที่ 3.2 แสดงขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

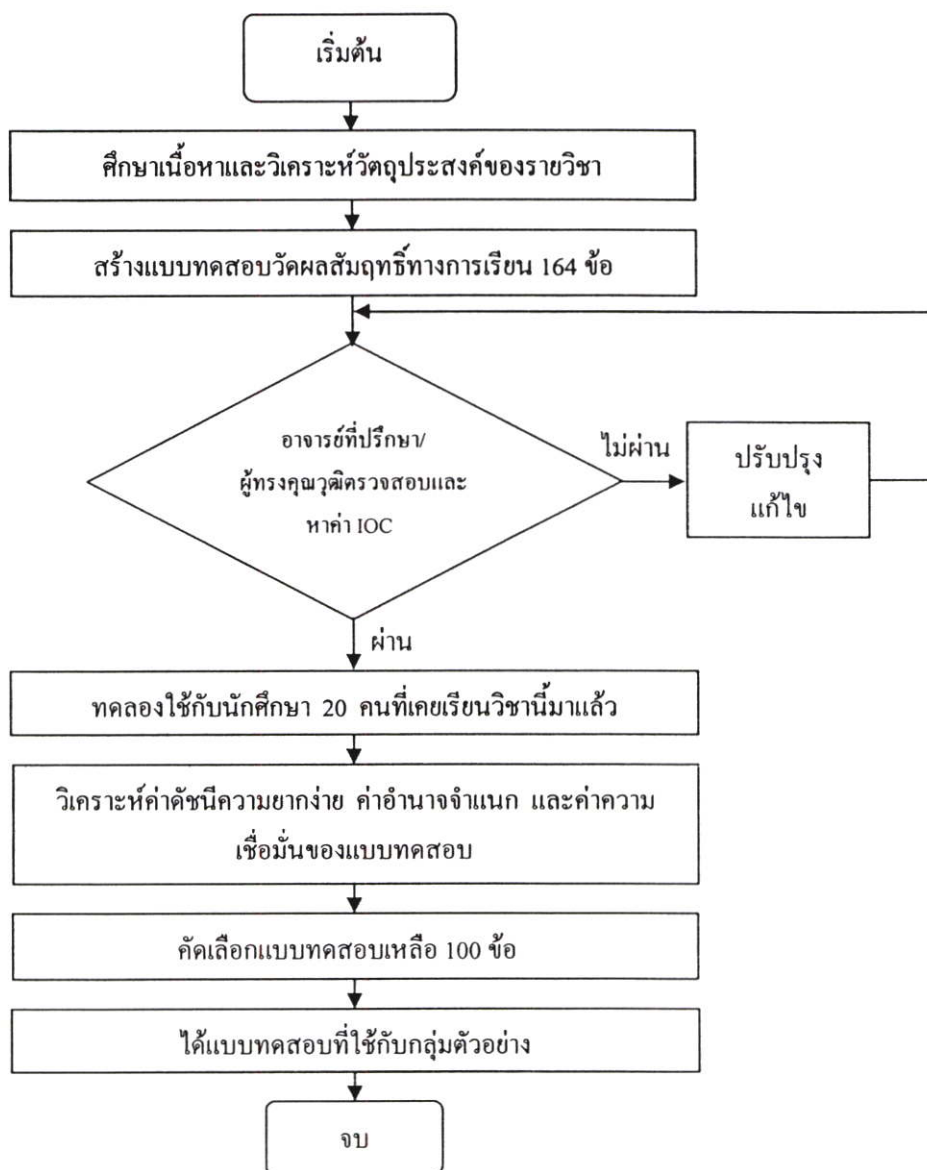
ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
0.40 ขึ้นไป	อำนาจการจำแนกสูง คุณภาพของข้อสอบดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจการจำแนกปานกลาง คุณภาพของข้อสอบดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพของข้อสอบพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำคุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder-Richardson (KR20) ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของข้อสอบมีตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 การวิจัยครั้งนี้ กำหนดขอบเขตค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ดูภาคผนวก ค. หน้า 137) แล้วเลือกข้อสอบที่ตรงกับจุดประสงค์ จำนวน 100 ข้อ เพื่อนำไปทดสอบ

ตารางที่ 3.3 แสดงขอบเขตความเชื่อมั่นและความหมาย

ค่าความเชื่อมั่น	ความหมาย
+1.00	ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้
0.00 หรือ ใกล้เคียง	ไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้
-1.00	ค่าความเชื่อมั่นต่ำไม่ควรมาใช้เป็นแบบทดสอบ

3.2.3.7 หลังจากการวิเคราะห์แล้ว คัดเลือกแบบทดสอบ 100 ข้อเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

### 3.2.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้งสองแบบตามขั้นตอนดังนี้

3.2.4.1 กำหนดหัวข้อที่จะประเมิน ออกแบบการประเมินสื่อ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิค การผลิตสื่อ โดยกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ ( $\bar{X}$ )	ระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4.50 – 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้
1.00 – 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ ( $\bar{X}$ ) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.4.2 นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้งสองแบบ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

3.2.4.3 ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อประเมินสื่อการสอน

ตารางที่ 3.5 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ด้านเนื้อหา

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
1. การนำเสนอเนื้อหา	4.50	0.58	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.41	0.58	ดี
3. การทดสอบความรู้	4.44	0.58	ดี
4. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อมเสริม	4.33	0.58	ดี
รวม	4.42	0.58	ดี

ในการวิจัยครั้งนี้การประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.42 แสดงว่าอยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ข.หน้า 105-106)

ตารางที่ 3.6 แสดงผลการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลด้านเทคนิคการผลิต

หัวข้อ	ค่าเฉลี่ย	SD	แปลความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน	4.44	0.58	ดี
2. การเชื่อมโยงความรู้เก่าและ ความรู้ใหม่	4.33	0.58	ดี
3. การใช้ภาพประกอบ	4.44	0.58	ดี
4. การใช้สี	3.33	0.58	ปานกลาง
5. เมนูตัวเลือก	4.33	0.58	ดี
6. การสร้างความกระตือรือร้นของ การเรียนรู้	4.44	0.58	ดี
7. การประเมินด้านการเชื่อมโยง ภายในบทเรียน(Link)	4.84	0.58	ดีมาก
8. การให้ข้อเสนอแนะและผล ย้อนกลับ	4.50	0.58	ดีมาก
รวม	4.45	0.58	ดี

ผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.45 แสดงว่าอยู่ในระดับดี (ดูภาคผนวก ข.หน้า 107-109)

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์มาก่อน โดยทำการทดลองดังนี้

3.3.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักศึกษาจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ อย่างละ 1 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนจากภาคเรียนที่ผ่านมา ) โดยผู้วิจัยคอยสังเกตพฤติกรรมการเรียน พร้อมทั้งสัมภาษณ์เพิ่มเติม และนำผลที่ได้ไปทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้ กับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ อย่างละ 2 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา ) โดยผู้วิจัยคอยสังเกตพฤติกรรมการเรียน พร้อมทั้งสัมภาษณ์เพิ่มเติม และนำผลที่ได้ไปทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.3 การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทดลองใช้กับนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน แล้วนำผลการเรียนมาหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียน

3.3.4 นำผลการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ ข้อมูลทางสถิติ

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทฤษฎีกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญ โยอนันตพงษ์. 2528:88-89)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบทฤษฎีกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

$N$  = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

3.4.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน  
(Kuder-Richardson)

$$\text{สูตร } r_u = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_r^2} \right]$$

เมื่อ	$r_u$	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	=	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
	$p$	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
	$q$	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
	$S_r^2$	=	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.4.3 หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก (ลิวน์ สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 210-211)

หาความยากง่าย

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	$P$	=	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	$R$	=	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$N$	=	จำนวนผู้ทำข้อสอบทั้งหมด

หาอำนาจจำแนก

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

เมื่อ	$D$	=	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_u$	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
	$R_l$	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
	$N$	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

3.4.4 หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร (ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 149)

สูตร หาประสิทธิภาพของบทเรียน

สูตร	$E_1$	=	$\frac{(\Sigma X / N)}{A} \times 100$
	$E_2$	=	$\frac{(\Sigma F / N)}{B} \times 100$
เมื่อ	$E_1$	=	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดว่าเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในหน่วยย่อย
	$E_2$	=	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบรวมหลังเรียนจบหน่วย
	$\Sigma X$	=	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในหน่วยย่อย
	$\Sigma F$	=	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบรวมหลังเรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบในหน่วยย่อย
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบรวมหลังเรียน
	N	=	จำนวนผู้เรียน

3.4.5 การประเมินคุณภาพสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พุนลาภทวิ. 2530 : 44)

สูตร	การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต	$\bar{X} = \frac{\Sigma fx}{n}$
เมื่อ	$\bar{X}$	= ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\Sigma fx$	= ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
	n	= จำนวนข้อมูลทั้งหมด

สูตร การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 76)

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

เมื่อ	S.D.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	=	ผลรวมของคะแนน
	$x^2$	=	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง
	$n$	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.4.6 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนใช้สูตร t-test แบบ dependent ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:104-106)

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

$$df = N-1$$

เมื่อ  
นัยสำคัญ

$$t = \text{ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมี}$$

$$D = \text{ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน}$$

$$N = \text{จำนวนผู้เรียน}$$

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ คือสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยเป็นรายชื่อ ดังนี้

4.1 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

### 4.1 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การสร้างและการหาประสิทธิภาพ ของบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลครั้งนี้ ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

#### 4.1.1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งเพื่อสร้างบทเรียน โดยนำบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน (เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ ผู้วิจัยพบว่า ในระยะเริ่มต้นของการเรียนผู้เรียนทั้ง 3 คนได้ให้ความสนใจในเนื้อหาบทเรียนพอสมควร แต่เมื่อศึกษาต่อเนื่องไปจนถึงหน่วยการเรียนรู้ที่ 2-3 ผู้เรียน 2 ใน 3 คนเริ่มศึกษาได้ช้าลงและสังเกตเห็นว่ามีความสนใจที่จะศึกษาเรียนรู้ลดลงจากเดิม จากการสัมภาษณ์พบว่า ข้อความในแต่ละหน้าจอกินไปตำแหน่งของภาพประกอบและข้อความควรจัดวางในตำแหน่งเดียวกันทุกหน้าจอ ไม่ควรให้สีสันดูฉูดฉาดเกินไปเพื่อให้เนื้อหาของบทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น และเสนอแนะให้เพิ่มเสียงบรรยายบทเรียน และให้ควบคุมเปิด-ปิดเสียงได้ จากปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไข คือปรับปรุงให้แต่ละหน้าจามีจำนวนข้อความที่เหมาะสม ปรับตำแหน่งของภาพประกอบและข้อความใหม่ทั้งหมด ปรับเปลี่ยนสีหน้าจอ สีตัวอักษรและเพิ่มเติมภาพประกอบให้น่าสนใจมากยิ่งขึ้น เพิ่มเสียงบรรยายเพื่อให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นก่อนนำไปทดลองครั้งต่อไป

#### 4.1.2 การทดลองกลุ่มย่อย

การทดลองกลุ่มย่อย โดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 6 คน( เก่ง ปานกลาง และ อ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ จากการทดลองครั้งนี้ผลการทดลองพบว่าผู้เรียนให้ความสนใจในบทเรียนมากขึ้น จากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 6 คน ได้ผลสรุปว่า ผู้เรียนพอใจกับบทเรียนมากในการออกแบบหน้าจอที่เรียบง่าย สวยงาม ข้อความและรูปภาพประกอบมีความเหมาะสมทำให้บทเรียนน่าสนใจมากยิ่งขึ้น แต่ควรเพิ่มเติมภาพเคลื่อนไหวประกอบ โดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 และเสนอแนะให้เปลี่ยนข้อความที่ปุ่มควบคุมการเรียนรู้จากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสัมภาษณ์ และนำไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนให้ดีขึ้นก่อนการนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

#### 4.1.3 การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ทดลองใช้กับผู้เรียนระดับบัณฑิตศึกษา สาขาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนในวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบ อิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจากประชากร จำนวนทั้งหมด 26 คน ด้วยวิธีการจับฉลากเพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ ซึ่งก่อนการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 50 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้วจึงเริ่มเรียนแต่ละบท ซึ่งมีทั้งหมด 5 บท เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาแต่ละบทจบแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบระหว่างบท บทละ 10 ข้อ รวมทั้งหมด 50 ข้อ และเมื่อผู้เรียนศึกษาทุกบทจบแล้ว ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนอีก 50 ข้อซึ่งผลการทดลองบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

ตารางที่ 4.1 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

รายการประเมิน	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )	887	44.35	88.70
คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> )	861	43.05	86.10

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนพบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบระหว่างเรียน(E<sub>1</sub>) เท่ากับ 88.70 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน(E<sub>2</sub>) เท่ากับ 86.10 ซึ่งได้ประสิทธิภาพผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 (ดูภาคผนวก ค. หน้า 135-136)

## 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยเปรียบเทียบจาก คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และ แบบทดสอบหลังเรียน

รายการประเมิน	N	$\bar{X}$	S.D.	t-test
ก่อนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	20	24.65	4.28	22.56
หลังเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	20	43.05	9.94	

\*มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ( $\alpha = 0.05$ ,  $df = 19$ ,  $t = 1.729$ )

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เปรียบเทียบก่อนเรียน และหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ผลปรากฏดังนี้ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 24.65 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 43.05 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้ t-test ได้เท่ากับ 22.56 ซึ่ง มีค่ามากกว่าค่า t จากที่  $\alpha = .05$   $df = 19$  ตาราง  $t = 1.729$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 43.05 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 24.65 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่าง ก่อนเรียน(E1) และหลังเรียน(E2) ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีสมมติฐานของการวิจัย คือบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลที่สร้างขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน ประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 20 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยทั้งหมด 3 ชนิดคือ

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ซึ่งผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน(Pre-Test) ก่อนที่จะเรียนจากเนื้อหาที่มีทั้งหมด 5 หน่วย ก่อนเรียนในแต่ละหน่วยผู้เรียนจะทราบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อจบบทเรียนในแต่ละหน่วยผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา และ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัลมีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 50 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน 50 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน 50 ข้อ (เป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน) ตรวจสอบโดยการทดลองกับผู้เรียนจำนวน 20 คนที่เคยผ่านการเรียน เรื่อง การถ่ายภาพ

คิจิตอลมาแล้ว ได้ค่าความยากง่าย (P) ระหว่าง 0.20-0.75 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.86

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยกำหนดหัวข้อการประเมินและกำหนดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อแสดงความคิดเห็นและประเมินสื่อการสอน ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.42 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 4.45 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.44 ซึ่งอยู่ในระดับดี

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องการถ่ายภาพคิจิตอล ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้คือค่าความตรงตามเนื้อหา (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (D) ค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน (E1:E2) ค่าเฉลี่ย  $\bar{x}$  ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยค่า t-test แบบ Dependent ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย การอภิปราย และข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการสร้างและดำเนินการวิจัย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพคิจิตอล สามารถสรุปได้ดังนี้

5.1.1 สรุปผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการหาประสิทธิภาพ ภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการถ่ายภาพคิจิตอลมีผลดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน เท่ากับ 88.70 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน เท่ากับ 86.10 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80

5.1.2 สรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพคิจิตอล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น ผู้วิจัยขออภิปรายผลเป็นรายข้อดังนี้

5.2.1 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพคิจิตอล ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนตามหลักการสร้างอย่างมีระบบ โดยยึดหลักทฤษฎีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Dick&Reiser

(อ้างใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี.2546:1-6) คือ บทเรียนมีลักษณะจูงใจผู้เรียน โดยใช้ภาพประกอบที่น่าสนใจ ใช้ภาพเคลื่อนไหวตามความเหมาะสมของเนื้อหา บอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแก่ผู้เรียน และผู้เรียนสามารถกลับไปดูเนื้อหาบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วได้ตลอดเวลา เพื่อเป็นการทบทวน โดยผ่านการทดลอง ปรับปรุงทั้งจากกลุ่มทดลองและผู้ทรงคุณวุฒิถึง 2 ครั้ง จึงนำมาทดลองใช้งานจริงภาคสนาม โดยผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ 80:80 จากผลการทดลองพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัลมีผลดังนี้ ประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน(E1) เท่ากับ 88.70 และประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน(E2) เท่ากับ 86.10 ซึ่งจะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน(E1) ซึ่งเป็นการทำแบบทดสอบหลังการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีค่าคะแนนสูงกว่าค่าคะแนนประสิทธิภาพของบทเรียนจากแบบทดสอบหลังเรียน(E2) เนื่องจากการทำแบบทดสอบหลังจากเรียนจบจาก 5 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการทิ้งช่วงเวลานานกว่า เกิดการลืมเนื้อหาบางส่วน ถ้าไม่มีการทบทวนเนื้อหาบทเรียนก็จะทำให้เกิดการลืมเลือนได้ ซึ่งนักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ชอบทบทวนบทเรียนนอกจากนี้แบบทดสอบหลังเรียนจะยากกว่าแบบทดสอบระหว่างเรียน

จากผลการวิจัยจะเห็นว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล ที่สร้างขึ้นเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิเชษฐ์ ขอดแก้ว (2545:บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสีของวัตถุ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33:80.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 นอกจากนี้ผลวิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ฟอร์ดเซีย ทินกร (2547 : 81) งานวิจัยเรื่อง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการใช้โปรแกรมอินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลเลอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 80.50 : 80.10 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

5.2.2 ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน จากการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามหลักการสร้างอย่างมีระบบ ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยก่อนการเข้าสู่การเรียนเนื้อหาของบทเรียน ผู้เรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) เพื่อเก็บค่าคะแนนไว้เปรียบเทียบกับค่าคะแนนหลังจากที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาครบทั้ง 5 ตอน (Post-Test) จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียน มีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ผลวิจัยยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของอาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง หน่วยความจำของคอมพิวเตอร์ พบว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.33:81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80:80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้มีการวางแผนการสร้างบทเรียนให้มีการกระตุ้นความรู้เก่า เพื่อให้ผู้เรียนสามารถต่อเนื่องกับสิ่งที่จะเรียนในบทเรียนที่สร้างขึ้น ก่อนเริ่มบทเรียนของทุกหน่วยการเรียน ผู้เรียนจะได้ทราบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนก่อน เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยจะมีแบบทดสอบท้ายบทเรียน ในการเรียนครั้งต่อไปก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าสู่บทเรียนใหม่ ผู้เรียนสามารถคลิกบทเรียนที่เรียนผ่านไปแล้วได้ตลอด เวลา นอกจากนี้ยังมีการสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียน ด้วยการวางรูปแบบของหน้าจอที่สวยงามไม่ทำให้ผู้เรียนสับสน มีเสียงบรรยายและภาพประกอบเนื้อหาบทเรียน รวมถึงการใช้ภาพกราฟิกแอนิเมชันเพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนที่ค่อนข้างยาก และยังมีการสาธิตโดยการใส่คลิปวิดีโอแสดงขั้นตอนการทำงานในบางขั้นตอนตามความเหมาะสมของเนื้อหา ส่วนของเนื้อหาบทเรียนแต่ละบทจะมีจุดเชื่อมโยงเนื้อหาเพิ่มเติม ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ตลอดเวลา เนื่องจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ดังนั้นผู้เรียนที่ไม่สามารถมาเรียนในห้องเรียนได้ ก็สามารถเรียนจากที่บ้านก็ได้และเมื่อมีข้อสงสัยใดๆ ก็สามารถส่ง e-mail มาถามครูผู้สอนใดเช่นกัน

จึงสรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล มีประสิทธิภาพเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะนำไปใช้ในกระบวนการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยมีข้อสังเกตที่จะเสนอแนะได้ดังนี้

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรคำนึงถึงความพร้อมด้านเครื่องคอมพิวเตอร์และการเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถานศึกษา หรือความพร้อมของผู้เรียนที่สามารถเข้าถึงบทเรียนได้อย่างสะดวกเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตและการเรียน
2. การออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงขนาดของไฟล์ข้อมูลต่าง ๆ ในบทเรียน โดยเฉพาะภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ เสียงประกอบ เพราะจะมีผลต่อความเร็วในการเข้าถึงบทเรียนในแต่ละหน้าจอซึ่งอาจทำให้การเรียนไม่ต่อเนื่อง เพราะต้องใช้เวลาในการโหลดข้อมูลนาน
3. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ต้องมีความชัดเจนทั้งทางด้านเนื้อหาที่ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเทคนิคการผลิตเช่น ภาพประกอบต้องมีความคมชัดและสอดคล้องกับเนื้อหา การเพิ่มความน่าสนใจให้กับบทเรียนด้วยเสียงประกอบ กราฟิก ภาพประกอบอื่นๆ

4. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในระบบ LMS ของคณะครุศาสตร์ อดุสากรรม ผู้สร้างทั้งหมดสามารถเข้าถึงบทเรียนได้ด้วย Password เดียวกัน ซึ่งอาจจะทำการ แก้ไข คัดลอก หรือทำความเสียหายให้กับบทเรียนของผู้อื่นได้ง่าย ฉะนั้นควรมี Password เฉพาะแต่ ละบุคคลหรือสร้างบทเรียนที่สมบูรณ์ในระบบ Off Line ก่อนที่จะนำบทเรียนขึ้นสู่ระบบ LMS ของ คณะครุศาสตร์อดุสากรรม

5. ระบบ LMS ของคณะครุศาสตร์อดุสากรรม มีข้อจำกัดหลายอย่างเช่น การตัดคำ ของประโยคในหน้าจอของผู้สร้างบทเรียนจะต่างกับหน้าจอของผู้เรียน ซึ่งบางครั้งทำให้ประโยค ไม่สมบูรณ์ ดังนั้นเมื่อสร้างบทเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องตรวจสอบการตัดคำของประโยคใน หน้าจอของผู้เรียนละเอียดเพื่อความสมบูรณ์ของแต่ละหน้าจอ อีกอย่างคือการทำเทคนิคด้านภาพจะ ไม่หลากหลาย ดังนั้นควรสร้างมาจากโปรแกรมอื่นให้เรียบร้อย เช่น โปรแกรม Flash แล้วจึงนำมา ประกอบเข้าเป็นบทเรียนที่สมบูรณ์

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยต้องออกแบบบทเรียนที่มีเนื้อหาทันสมัยเนื่องจาก กล้อง ดิจิตอลมีการพัฒนาต่อเนื่องอย่างรวดเร็ว และบทเรียนต้องมีความน่าสนใจที่จะทำให้ผู้เรียนมี สมาธิอยู่กับหน้าจออย่างต่อเนื่อง เพราะขณะที่เรียนผู้เรียนสามารถเข้าไปใช้เว็บไซต์อื่นๆ ได้ ตลอดเวลา

2. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทดลองวิจัย ผู้วิจัยควรจัดเตรียม เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพสูงในการแสดงรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวและกราฟิกต่าง ๆ ได้นอกจากนี้ต้องเชื่อมต่อระบบอินเทอร์เน็ตที่มีความเร็วสูงพอ ที่สามารถทำการทดลองวิจัยได้โดยไม่ ขัดข้อง รวมทั้งมีจำนวนเครื่องที่เพียงพอกับจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

3. ควรจะมีการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ครบตามหลักสูตรวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนทางเครือข่ายอิน เทอร์เน็ตได้อย่างต่อเนื่อง ครอบคลุมเนื้อหาทั้งกระบวนการวิชา

## บรรณานุกรม

- กวิน วาริกิจพันธุ์ และธีรภัทร สุจิตรา. ม.ป.ป. **เสน่ห์กล้องดิจิทัล : ซ้อมให้เป็น ใช้ให้เป็น.**  
กรุงเทพฯ : สวีสวี ไอที.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. 2539. **เทคโนโลยีสื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี  
คณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กานดา พูนลาภทวี. 2530. **สถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2539. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย.** กรุงเทพฯ : เอ็ดมันเพรสโปรดักส์.
- กอบกุล สรรพกิจจานง. 2539. **Internet for Education.** กรุงเทพฯ : สาขาวิชาเทคโนโลยีและการ  
สื่อสารศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉลอง ทับศรี. 2541. **เอกสารประกอบการบรรยายเรื่อง ซีเอไอ เป็นไปได้ใหม่กับเมืองไทย.**  
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชัยวุฒิ จันมา. 2544. **การใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ชัยขงศ์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. **E-learning ทางเลือกใหม่ของการศึกษาในยุคเทคโนโลยี**  
สารสนเทศ. กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2538. **ศัพท์คอมพิวเตอร์สำหรับผู้ปฏิบัติงาน.** กรุงเทพฯ : วี.ที.ซี. คอมมิวนิ  
เคชั่น.
- โทเทินสตูดิโอ 1997. 2548. **การใช้กล้องดิจิทัลเพื่อการถ่ายภาพเบื้องต้น.** [online]. Available :  
[http://www.tstudio1997.com/photography\\_file/basic\\_digital.htm](http://www.tstudio1997.com/photography_file/basic_digital.htm).
- ไทยดิจิคัม. 2548. **การเกิดภาพของกล้องดิจิทัล.** [online]. Available :  
<http://www.thaidigicam.com/modules.php?name=News&file=article&sid=41>.
- ธนา จารุพันธุ์เศรษฐ์. 2548. **Introduction to Internet.** [online]. Available :  
[http://www.classroom.sru.ac.th/rCMS/r4125101\\_45/ch1\\_1.html](http://www.classroom.sru.ac.th/rCMS/r4125101_45/ch1_1.html).
- นักรบ ชุ่มอารมณ์. 2547. **บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การสื่อสารด้วยเส้นใยแก้วนำแสง.**  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ  
อาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
ลาดกระบัง.
- บัณฑิตวิทยาลัย. 2547. **คู่มือหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา.** บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2548. e-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. [online].  
Available : <http://www.thaicai.com/articles/elearning2.html>.
- พิเชษฐ ขอดแก้ว. 2545. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง สีของ วัตถุ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ อาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- พิเศษ ดันติมาลา. 2547. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง หลักการออกแบบเว็บไซต์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ อาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- พอว์เซีย ทินกร. 2547. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การใช้โปรแกรม อินเทอร์เน็ตเอ็กซ์พลอเรอร์เบื้องต้น เวอร์ชัน 6.0. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิต วิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพศาล หวังพานิชย์. 2526. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชย์.
- ภัทรา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. ภาควิชาทดสอบและวิจัย คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ทิพย์วิสุทธิ การพิมพ์.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2547. LMS ระบบบริหารจัดการด้านการเรียนการ สอน. [Internet]. [http://eu.lib.kmutt.ac.th/about\\_lms.php](http://eu.lib.kmutt.ac.th/about_lms.php)
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539. การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2540. หลักการและทฤษฎีการออกแบบสาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทาง การศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วีรนิจ กรรทรานนท์ และจุฑามาศ จิวสังข์. 2546. เทคนิคการเลือกซื้อและถ่ายภาพกล้องดิจิตอล. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : ชัคเชส มีเดีย.

- ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2546. **หลักการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต**. เอกสารประกอบการเรียน. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศุภสิทธิ์ นาคเสน. 2545. **เลือกซื้อและใช้กล้องดิจิทัลอย่างมืออาชีพ**. นนทบุรี : อินโฟเพรส.
- สนามบินไอที. 2548. **e-Learning คืออะไร**. [online]. Available :  
<http://www.se-ed.net/sanambin/w-elearning.html>.
- สรวงสุดา สายสีสด. 2544. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ. 2547. **LMS คืออะไร**. [Internet].  
[www.tsu.ac.th/cc/wbl\\_training/lms.htm](http://www.tsu.ac.th/cc/wbl_training/lms.htm)
- สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. 2548. **e-Learning**. [online]. Available :  
<http://gold.rajabhat.edu/learn/ELEANING/information/home/>.
- สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2546 . **คู่มือการใช้งานระบบสร้างและจัดการเนื้อหาบทเรียน NOLP CAMS**. โครงการเรียนรู้แบบออนไลน์ สวทช.
- เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. **การเรียนการสอนรายบุคคล**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ. 2546. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหน่วยความจำของคอมพิวเตอร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.
- Katherine Nora, Blair. 2000. **Evaluation of Web-based Instruction in Interior Design Education : A Pilot Study**. MA Eastem Michigan University. [Online]. Available :  
<http://www.umi.com/disertations/fullcit/1397955>.
- Khan, B. H. 1997. **Web-based instruction**. Englewood Cliffs, NJ : Educational Technology Publications.
- Laroe, R. John. 1995. **Moving to a Virtual Curriculum**. [CD-ROM]. Silver Platter File : Eric Hem : ED387102.

Relan, A. and Gillani, B.B. 1997. **Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities and Differencee. in Khan, B.H., (Ed.) Web-Based Instruction.** Englewood Cliffs. New Jersey Educational Technology Publications.

ภาคผนวก

## ภาคผนวก ก.

### หนังสือราชการ

- ผลการพิจารณาหัวข้อ และ คำโครงการวิทยานิพนธ์
- หนังสือขอเชิญผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการขอทดลองสื่อการสอนและเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย





## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0168 วันที่ 12 มกราคม 2549

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน ประธานสาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทโรชิตี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางรอยพิมพ์ จันทโรชิตี ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัยได้ พร้อมกันนี้ได้แนบประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ และแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้

ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0011

วันที่ 4 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทโรจิติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางรอยพิมพ์ จันทโรจิติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0011

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

4 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายบรรพต สร้อยศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทโรจิติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การ  
ถ่ายภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ  
ผศ.ดร.จันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามี  
ความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ  
นางรอยพิมพ์ จันทโรจิติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างขมก้มมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศษ 0524.04 / 0011

วันที่ 4 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

เรียน นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทโรชิตี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาลัยเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยะเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางรอยพิมพ์ จันทโรชิตี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0011

วันที่ 4 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.สมศักดิ์ กุหาสวรรค์เวช

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทรโชติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรรรดพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางรอยพิมพ์ จันทรโชติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0011

วันที่ 4 มกราคม 2549

เรื่อง ขอบเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พงษ์ศักดิ์ ตั้งติวจา

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทโรจิติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษามหาชโลธร สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรุณพร อุทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอน ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางรอยพิมพ์ จันทโรจิติ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศธ 0524.04/ 0011

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

4 มกราคม 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายอภิภู สิทธิภูมิมงคล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทโรชิตี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางรอยพิมพ์ จันทโรชิตี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 / 0168 วันที่ 12 มกราคม 2549

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน ประธานสาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา

ด้วย นางรอยพิมพ์ จันทร์โชติ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่าย ภาพดิจิทัล” โดยมี ผศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม 2548 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์ จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางรอยพิมพ์ จันทร์โชติ ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบเพื่อการวิจัยได้ พร้อมกันนี้ได้แนบประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ และแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้  
ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

## ภาคผนวก ข.

### ผู้ทรงคุณวุฒิและการประเมินสื่อ

- รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- การประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา
- การประเมินบทเรียนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมิน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. รศ.ดร.สุรสิทธิ์ รัตรี  | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง             |
| 2. นายบรรพต สร้อยศรี      | หัวหน้าศูนย์โสตทัศนศึกษากลาง สถาบันวิทย<br>บริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                              |
| 3. นายวัชรินทร์ คงพิบูลย์ | นักวิชาการโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์<br>อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. ดร. สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช   | อาจารย์ประจำคณะเทคโนโลยีการเกษตร<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์พงษ์ศักดิ์ ตั้งติวาจา | อาจารย์ประจำคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |
| 3. นายอภิภู สิทธิภูมิมงคล       | หัวหน้าฝ่ายเทคโนโลยีทางการศึกษา<br>สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา                 |

## การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

ตารางที่ ข.1 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>1. ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา</b>						
- เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอแต่ละหน้า	4	4	5	4.33	0.58	ดี
- การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- ความครบถ้วนของเนื้อหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาช่วยต่อการเข้าใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1</b>				4.50	0.58	ดีมาก
<b>2. ส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา</b>						
- ความถูกต้องของเนื้อหา	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- เนื้อหา มีความสอดคล้อง เชื่อมโยงกัน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
- ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4	4	4	4.00	0.00	ดี
- คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2</b>				4.41	0.43	ดี
<b>3. การทดสอบความรู้</b>						
- คุณภาพของแบบทดสอบ	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- คำถามครอบคลุมเนื้อหา	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- การรายงานผลการสอบทันทีหลังจากสอบ	4	5	4	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3</b>				4.44	0.58	ดี

ตารางที่ ข.1(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
4. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือ การซ่อมเสริม						
- มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- การสรุปบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4				4.33	0.58	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม				4.42	0.54	ดี

จากตารางที่ ข.1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.42 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

## การวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

ตารางที่ ข.2 แสดงการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน</b>						
- บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจในการเรียน	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- การนำเข้าสู่เรียน	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- เวลาที่ใช้ในการเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 1</b>				4.44	0.58	ดี
<b>2. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และ ความรู้ใหม่</b>						
- การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- การสรุปบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
- เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวเนื่องกับเนื้อหาใหม่	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้	4	4	4	4.00	0.00	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 2</b>				4.33	0.43	ดี
<b>3. เกณฑ์การประเมินด้านภาพประกอบ</b>						
- ความเร็วในการแสดงผลภาพ	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนหน้าจอ	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการสื่อความหมายด้วยภาพ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 3</b>				4.44	0.58	ดี

ตารางที่ ข.2(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>4. เกณฑ์การประเมินด้านสี</b>						
- สีมี่ความดึงดูดความสนใจ	4	4	5	4.33	0.58	ดี
- ความละเอียดของสี	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	4	5	4	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 4</b>				4.33	0.58	ดี
<b>5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก</b>						
- การแบ่งข้อเมนูครบตามเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
- ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4	5	4	4.33	0.58	ดี
- ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	5	4	4	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 5</b>				4.33	0.58	ดี
<b>6. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้</b>						
- กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
- ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 6</b>				4.44	0.58	ดี
<b>7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง</b>						
- ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
- มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	5	4	5	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 7</b>				4.84	0.29	ดีมาก

ตารางที่ ข.2(ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น (คนที่)			ค่าเฉลี่ย		
	1	2	3	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
<b>8. การให้ข้อเสนอแนะ และ ผลย้อนกลับ</b>						
- วิธีการให้ผลย้อนกลับ	5	4	4	4.33	0.58	ดี
- ลักษณะผลย้อนกลับ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยส่วนที่ 8				4.50	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม				4.45	0.52	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน				4.44	0.53	ดี

จากตารางที่ ข.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อการสอน เท่ากับ 4.45 แสดงว่าอยู่ในระดับดี

## ภาคผนวก ค

### รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

- การวิเคราะห์หลักสูตร
- การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม (IOC)
- การวิเคราะห์หาความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
- การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
- การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

## การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาขั้นตอนของการเรียน และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด

2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอนและการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนมีดังต่อไปนี้

1. บอกถึงความเป็นมาของกล้องดิจิทัลได้
2. บอกเหตุผลที่ต้องมีกล้องดิจิทัลได้
3. บอกข้อดีและข้อด้อยของการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลได้
4. เปรียบเทียบหลักการทำงานของกล้องฟิล์มและกล้องดิจิทัลได้
5. บอกคุณลักษณะของกล้องดิจิทัลแต่ละประเภทได้
6. บอกความแตกต่างระหว่างกล้องดิจิทัลแต่ละประเภทได้
7. บอกคุณสมบัติและเลือกใช้กล้องดิจิทัลได้ตรงกับความต้องการ
8. บอกคุณสมบัติของหน่วยบันทึกข้อมูลแต่ละชนิดได้
9. บอกข้อแตกต่างของหน่วยบันทึกข้อมูลแต่ละชนิดได้
10. เลือกใช้หน่วยบันทึกข้อมูลให้เหมาะสมกับกล้องถ่ายภาพ
11. อธิบายการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้
12. ถบอการทำงานในฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของกล้องดิจิทัลได้
13. บอกความแตกต่างในระบบหรือฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ ของกล้องดิจิทัลได้
14. อธิบายการเชื่อมต่อและการถ่ายโอนข้อมูลภาพดิจิทัลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์
15. บอกวิธีการดูแลรักษาส่วนประกอบต่าง ๆ ของกล้องดิจิทัลได้
16. บอกสาเหตุที่ทำให้ส่วนประกอบต่าง ๆ ของกล้องดิจิทัลชำรุดเสียหายได้
17. อธิบายขั้นตอนการดูแลรักษากล้องดิจิทัลได้

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

น้ำหนักคะแนน 0	หมายถึงเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะเน้น
น้ำหนักคะแนน 1-2	หมายถึงเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย
น้ำหนักคะแนน 3-4	หมายถึงเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย
น้ำหนักคะแนน 5-6	หมายถึงเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง
น้ำหนักคะแนน 7-8	หมายถึงเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก
น้ำหนักคะแนน 9-10	หมายถึงเนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

แสดงการให้น้ำหนักคะแนนมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญ และ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา เทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
<b>1. บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>3</b>
1.1 ความเป็นมาของกล้องดิจิทัล	3	2	0	0	0	0	5	
1.2 เหตุผลที่ต้องมีกล้องดิจิทัล	2	0	0	0	0	0	2	
1.3 ข้อดีและข้อด้อยของการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล	3	2	0	2	0	0	7	
1.4 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล	2	0	0	0	0	0	2	
<b>2. ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>2</b>
2.1 ประเภทของกล้องดิจิทัล	4	4	0	0	0	0	8	
2.2 คุณสมบัติของกล้องดิจิทัล	4	4	2	2	0	0	12	
<b>3. การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>5</b>
3.1 คุณสมบัติของหน่วยบันทึกข้อมูลแต่ละชนิด	10	2	2	0	0	0	14	
<b>4. การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	<b>1</b>
4.1 เทคนิคการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล	0	2	4	2	0	0	8	
4.2 ระบบฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัล	2	2	4	4	0	0	12	
4.3 การเชื่อมต่อและการถ่ายโอนข้อมูลภาพดิจิทัล	2	2	2	2	0	0	8	
<b>5. การดูแลรักษากล้องดิจิทัล</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>4</b>
5.1 การดูแลส่วนประกอบต่าง ๆ ของกล้องดิจิทัล	6	2	9	0	0	0	15	
<b>รวม</b>	<b>38</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>95</b>	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	3	2	4				

จากตารางที่ ค.1 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้

การวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (หน่วยน้ำหนักในแต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) x จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบ โดยผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ ค.2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับ เนื้อหา บทเรียน เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล โดยแปลงจาก คะแนนน้ำหนัก 95 ให้เป็น 50 คะแนน (เป็น ทศนิยม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
<b>1. บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล</b>	<b>5.24</b>	<b>2.10</b>	<b>0</b>	<b>1.05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8.39</b>	<b>3</b>
1.1 ความเป็นมาของกล้องดิจิทัล	1.57	1.05	0	0	0	0	2.6	
1.2 เหตุผลที่ต้องมีกล้องดิจิทัล	1.05	0	0	0	0	0	1.05	
1.3 ข้อดีและข้อด้อยของการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล	1.57	1.05	0	1.05	0	0	3.6	
1.4 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล	1.05	0	0	0	0	0	1.05	
<b>2. ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล</b>	<b>4.20</b>	<b>4.20</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10.50</b>	<b>2</b>
2.1 ประเภทของกล้องดิจิทัล	2.10	2.10	0	0	0	0	4.20	
2.2 คุณสมบัติของกล้องดิจิทัล	2.10	2.10	1.05	1.05	0	0	6.30	
<b>3. การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล</b>	<b>5.26</b>	<b>1.05</b>	<b>1.05</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7.36</b>	<b>5</b>
3.1 คุณสมบัติของหน่วยบันทึกข้อมูลแต่ละชนิด	5.26	1.05	1.05	0	0	0	7.36	
<b>4. การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล</b>	<b>2.10</b>	<b>3.16</b>	<b>5.26</b>	<b>4.21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14.73</b>	<b>1</b>
4.1 เทคนิคการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล	0	1.05	2.10	1.05	0	0	4.2	
4.2 ระบบฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัล	1.05	1.05	2.10	2.10	0	0	6.3	
4.3 การเชื่อมต่อและการถ่ายโอนข้อมูลภาพดิจิทัล	1.05	1.02	1.05	1.05	0	0	4.17	

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
5. การดูแลรักษากล้องดิจิทัล	3.15	1.05	4.73	0	0	0	8.93	4
5.1 การดูแลส่วนประกอบต่างๆ ของกล้องดิจิทัล	3.15	1.05	4.73	0	0	0	7.88	
รวม	19.95	11.56	12.09	6.31	0	0	49.91	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	3	2	4				

ตารางที่ ค.3 แสดงผลการเปลี่ยนน้ำหนักคะแนน เพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจากน้ำหนัก 95 คะแนน เป็น 50 ข้อ

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
1. บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล	5	2	0	1	0	0	8	3
1.1 ความเป็นมาของกล้องดิจิทัล	2	1	0	0	0	0		
1.2 เหตุผลที่ต้องมีกล้องดิจิทัล	1	0	0	0	0	0		
1.3 ข้อดีและข้อด้อยของการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล	1	1	0	1	0	0		
1.4 หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล	1	0	0	0	0	0		
2. ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล	4	5	1	1	0	0	11	2
2.1 ประเภทของกล้องดิจิทัล	2	2	0	0	0	0		
2.2 คุณสมบัติของกล้องดิจิทัล	2	2	1	1	0	0		
3. การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล	5	1	1	0	0	0	7	4
3.1 คุณสมบัติของหน่วยบันทึกข้อมูลแต่ละชนิด	5	1	1	0	0	0		
4. การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล	2	3	7	4	0	0	16	1
4.1 เทคนิคการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล	0	1	2	1	0	0		

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล	รวม	ลำดับความสำคัญ
4.2 ระบบฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัล	1	1	3	2	0	0		
4.3 การเชื่อมต่อและการถ่ายโอนข้อมูลภาพดิจิทัล	1	1	2	1	0	0		
5. การดูแลรักษากล้องดิจิทัล	3	1	4	0	0	0	8	3
5.1 การดูแลส่วนประกอบต่างๆ ของกล้องดิจิทัล	3	1	4	0	0	0		
<b>รวม</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>6</b>			<b>50</b>	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	3	2	4				

จากตารางข้างต้นพบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลมีความสำคัญมากที่สุด และเรื่องประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล เรื่อง บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล และการดูแลรักษากล้องดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การดูแลรักษากล้องดิจิทัล หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

ส่วนลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม พบว่า การวัดในระดับความรู้ความจำ มีความสำคัญมากที่สุด และระดับการนำไปใช้ ระดับความเข้าใจ ระดับการวิเคราะห์ มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ

นอกจากนี้ ยังพบว่า เนื้อหา หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล ที่มีความสำคัญมากที่สุด มีแบบทดสอบ จำนวน 16 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล มีแบบทดสอบ จำนวน 11 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การดูแลรักษากล้องดิจิทัล มีแบบทดสอบ จำนวน 8 ข้อ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล มีแบบทดสอบ จำนวน 8 ข้อ และ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัลเรื่อง มีแบบทดสอบ จำนวน 7 ข้อ ซึ่งเรียงลำดับตามความสำคัญ รวมเป็นแบบทดสอบทั้งหมด 50 ข้อ

**การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง  
ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

ตารางที่ ค.4 แสดงการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์  
เชิงพฤติกรรม (IOC) จำนวน 164 ข้อ

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4 <sup>*</sup>	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
5	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
6 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7 <sup>*</sup>	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
10 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
13 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
14 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
15	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
19 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
22'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
26	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
27'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
30	-1	0	-1	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
31'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
35'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
37'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
42'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ก.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
47 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
48 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
49	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
50 <sup>*</sup>	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
52 <sup>*</sup>	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
53	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
54	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
57 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
58 <sup>*</sup>	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
59 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
60 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
61	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
62 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
63	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
64 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
65 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
66 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
67 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
68	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
70 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
72	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
76	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
77	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
78	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
80	-1	0	0	-1	-0.33	ไม่สอดคล้อง
81	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
82	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
83	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
84	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
85	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
86	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
87	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
88	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
89	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
90	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
91	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
92	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
93	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
94	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
95	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
96	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ ก.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
97 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
98 <sup>*</sup>	1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
99 <sup>*</sup>	1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
100 <sup>*</sup>	+1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
101	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
102	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
103	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
104 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
105	1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
106	1	1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
107 <sup>*</sup>	1	1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
108 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
109 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
110 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
111 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
112 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
113 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
114 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
115 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
116 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
117 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
118	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
119 <sup>*</sup>	1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
120 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
121 <sup>*</sup>	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
122'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
123'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
124	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
125'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
126'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
127'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
128'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
129'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
130	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
131'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
132'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
133	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
134'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
135	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
136'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
137'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
138'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
139'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
140'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
141'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
142	-1	0	-1	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
143'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
144	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
145	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
146'	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ ก.4 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum x$	IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
147	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
148*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
149*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
150*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
151*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
152*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
153*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
154	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
155*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
156	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
157*	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
158	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
159	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
160	-1	-1	0	-2	-0.67	ไม่สอดคล้อง
161	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
162	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
163	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
164	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกไปใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ก.4 แสดงผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบ 164 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จำนวน 153 ข้อ

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

ตารางที่ ค.5 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 153 ข้อ นำไปทดสอบ กับนักศึกษาปริญญาโท สาขา เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยผ่านการเรียน วิชา เทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล มาแล้ว จำนวน 20 คน

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
1'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
2	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
3'	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
4'	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
5	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
6'	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
7'	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
8	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
9'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
10'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
11	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
12	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
13'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
14'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
16	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
17'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
18	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ก.5(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
19'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
20	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
21	6	5	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
22'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
23'	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
24	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
25'	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
26	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
27'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
28'	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
29'	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
31'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
32'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
33	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
34	6	3	0.45	ยากง่ายพอดี	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
35'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
36'	5	3	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
37'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
38	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
39	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
40	9	7	0.80	ง่ายเกินไป	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
41'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
42'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$ 2	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
43'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
44'	5	3	0.40	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
45	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
46	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
47'	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
48'	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
49	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
50'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
51	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
52'	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
55	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
56	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
57'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
58'	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
59'	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
60'	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
62'	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
63	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
64'	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
65'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
66'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
67'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
68	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ค.5(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
69	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
70	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
71	5	4	0.45	ยากง่ายพอเหมาะ	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
72	7	8	0.75	ค่อนข้างง่าย	-0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
73	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
74	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
75	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
76	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
77	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
78	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
79	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
81	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
82	9	8	0.85	ง่ายเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
83	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
84	8	8	0.80	ง่ายเกินไป	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
85	9	8	0.85	ง่ายเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
86	6	5	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
87	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
88	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
89	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
90	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
91	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
92	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ก.5(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$ 2	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
93'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
94'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
95'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
96	7	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
97'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
98'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
99'	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
100'	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
101	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
102	9	8	0.85	ง่ายเกินไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
103	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
104'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
106	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
107'	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
108'	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
109'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
110'	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
111'	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
112'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
113'	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
114'	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
115'	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
116'	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ค.5(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
117	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
119	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
120	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
121	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
122	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
123	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
124	9	4	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์
125	6	4	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
126	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
127	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
128	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
129	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
131	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
132	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
133	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
134	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
135	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
136	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
137	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
138	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
139	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
140	8	3	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.50	สูง	ผ่านเกณฑ์

ตารางที่ ค.5(ต่อ)

ข้อที่	เก่ง ตอบถูก (RU) N = 10	กลุ่มต่ำ ตอบถูก (RL) N = 10	$P = \frac{R}{N}$	แปล ความหมาย ความยากง่าย (P)	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	แปล ความหมาย อำนาจจำแนก (D)	ประเมิน
141	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
143	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
144	8	7	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
145	9	7	0.80	ง่ายขึ้นไป	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
146	7	3	0.50	ยากง่ายพอเหมาะ	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
147	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
148	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
149	7	4	0.55	ยากง่ายพอเหมาะ	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
150	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
151	7	3	0.50	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
152	8	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.20	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์
153	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
154	8	5	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
155	8	4	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
156	9	8	0.85	ง่ายขึ้นไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
157	9	5	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์
158	9	6	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.30	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์
159	9	9	0.90	ง่ายขึ้นไป	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
161	7	6	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
162	6	7	0.65	ค่อนข้างง่าย	-0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
163	9	8	0.85	ง่ายขึ้นไป	0.10	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์
164	7	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.00	ต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ ก.5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้วจำนวน 153 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับนักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีการถ่ายภาพและการพิมพ์ระบบอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล มาแล้ว จำนวน 20 คน แล้วแบ่งนักศึกษาออกเป็น กลุ่มเก่ง กับ กลุ่มอ่อน อย่างละ 10 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) มีค่าความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าความยากง่ายในช่วง 0.20 – 0.75 และ ผ่านการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก(D) มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด คือ ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.50 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์จำนวนทั้งหมด 130 ข้อ

**การวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน**  
**ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ**

ตารางที่ ค.6 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์หาความยากง่าย และ อำนาจจำแนกแล้ว ได้แบบทดสอบทั้งหมด จำนวน 100 ข้อ

คนที่	คะแนน (x)	คะแนนยกกำลัง 2 (x) <sup>2</sup>
1	48	2304
2	65	4225
3	71	5041
4	51	2601
5	80	6400
6	62	3844
7	49	2401
8	45	2025
9	51	2601
10	59	3481
11	76	5776
12	81	6561
13	76	5776
14	45	2025
15	57	3249
16	81	6561
17	58	3364
18	71	5041
19	54	2916
20	62	3844
รวม	$\sum X = 1242$	$\sum X^2 = 80,036$

## การหาค่าความแปรปรวน

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

$$S_t^2 = \frac{20(80,036) - 1242^2}{20(20-1)} = 153.04$$

ดังนั้น ได้ค่าความแปรปรวน เท่ากับ 153.04

ตารางที่ ค.7 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_c$ ) ของแบบทดสอบ จำนวน 100 ข้อ จาก  
การนำไปทดสอบกับนักศึกษาปริญญาโท ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่เคยผ่านการเรียน เรื่องการ  
ถ่ายภาพดิจิทัลมาแล้ว จำนวน 20 คน

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
1	0.70	0.30	0.21
2	0.65	0.35	0.2275
3	0.60	0.40	0.24
4	0.50	0.50	0.25
5	0.75	.25	0.1875
6	0.70	0.30	0.21
7	0.55	0.45	0.2475
8	0.70	0.30	0.21
9	0.55	0.45	0.2475
10	0.55	0.45	0.2475
11	0.55	0.45	0.2475
12	0.55	0.45	0.2475
13	0.65	0.35	0.2275
14	0.50	0.50	0.25
15	0.55	0.45	0.2475

## ตารางที่ ก.7(ต่อ)

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
16	0.65	0.35	0.2275
17	0.50	0.50	0.25
18	0.70	0.30	0.21
19	0.70	0.30	0.21
20	0.70	0.30	0.21
21	0.40	0.60	0.24
22	0.70	0.30	0.21
23	0.70	0.30	0.21
24	0.55	0.45	0.2475
25	0.70	0.30	0.21
26	0.40	0.60	0.24
27	0.65	0.35	0.2275
28	0.75	0.25	0.1875
29	0.55	0.45	0.2475
30	0.65	0.35	0.2275
31	0.70	0.30	0.21
32	0.75	0.25	0.1875
33	0.65	0.35	0.2275
34	0.50	0.50	0.24
35	0.65	0.35	0.2275
36	0.50	0.50	0.24
37	0.70	0.30	0.21
38	0.70	0.30	0.21
39	0.55	0.45	0.2475
40	0.60	0.40	0.24
41	0.45	0.55	0.2475
42	0.60	0.40	0.24

## ตารางที่ ก.7(ต่อ)

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
43	0.60	0.40	0.24
44	0.50	0.50	0.25
45	0.60	0.40	0.24
46	0.70	0.30	0.21
47	0.60	0.40	0.24
48	0.60	0.40	0.24
49	0.65	0.35	0.2275
50	0.60	0.40	0.24
51	0.70	0.30	0.21
52	0.70	0.30	0.21
53	0.70	0.30	0.21
54	0.70	0.30	0.21
55	0.55	0.45	0.2475
56	0.70	0.30	0.21
57	0.70	0.30	0.21
58	0.70	0.30	0.21
59	0.65	0.35	0.2275
60	0.60	0.40	0.24
61	0.70	0.30	0.21
62	0.55	0.45	0.2475
63	0.70	0.30	0.21
64	0.70	0.30	0.21
65	0.65	0.35	0.2275
66	0.60	0.40	0.24
67	0.70	0.30	0.21
68	0.50	0.50	0.25
69	0.75	0.25	0.1875

## ตารางที่ ก.7(ต่อ)

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
70	0.65	0.35	0.2275
71	0.70	0.30	0.21
72	0.50	0.50	0.25
73	0.60	0.40	0.24
74	0.55	0.45	0.2475
75	0.55	0.45	0.2475
76	0.65	0.35	0.2275
77	0.55	0.45	0.2475
78	0.50	0.50	0.25
79	0.70	0.30	0.21
80	0.70	0.30	0.21
81	0.55	0.45	0.2475
82	0.70	0.30	0.21
83	0.70	0.30	0.21
84	0.70	0.30	0.21
85	0.70	0.30	0.21
86	0.75	0.25	0.1875
87	0.65	0.35	0.2275
88	0.70	0.30	0.21
89	0.55	0.45	0.2475
90	0.55	0.45	0.2475
91	0.75	0.25	0.1875
92	0.65	0.35	0.2275
93	0.50	0.50	0.25
94	0.70	0.30	0.21
95	0.55	0.45	0.2475
96	0.70	0.30	0.21

## ตารางที่ ค.7(ต่อ)

ข้อที่	$P$	$q=(1-p)$	$pq$
97	0.50	0.50	0.25
98	0.70	0.30	0.21
99	0.70	0.30	0.21
100	0.60	0.40	0.24
รวม			22.4525

## การหาความเชื่อมั่น

สูตร

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

$$r_u = \frac{100}{100-1} \left\{ 1 - \frac{22.4525}{153.04} \right\} = 0.86$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.86

**การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน  
และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน**

ตารางที่ ค.8 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 50 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 50 ข้อ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน( $E_1$ )	คะแนนแบบทดสอบหลัง( $E_2$ )
	50 คะแนน	50 คะแนน
1	45	46
2	44	43
3	40	38
4	45	44
5	46	47
6	47	48
7	44	44
8	41	42
9	49	46
10	37	36
11	47	42
12	44	41
13	48	45
14	46	45
15	38	40
16	40	39
17	45	42
18	45	42
19	44	46
20	42	45
รวม	887	861

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ( $E_1 : E_2$ )

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

$$E_1 = \frac{\frac{887}{20}}{50} \times 100 = 88.70$$

$$\text{สูตร} \quad E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\frac{861}{20}}{50} \times 100 = 86.10$$

ดังนั้น ได้ค่า  $E_1 : E_2 = 88.70 : 86.10$

ตารางที่ ค.9 แสดงผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน(กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 50 ข้อ และ แบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 50 ข้อ โดยใช้แบบทดสอบแบบคู่ขนาน

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนยกกำลัง 2	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนยกกำลัง 2
1	23	529	46	2116
2	27	729	43	1849
3	25	625	38	1444
4	27	729	44	1936
5	30	900	47	2209
6	24	576	48	2304
7	20	400	44	1936
8	26	676	42	1764
9	28	784	46	2116
10	15	225	36	1296

ตารางที่ ค.9(ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียนยกกำลัง 2	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียนยกกำลัง 2
11	21	441	42	1764
12	27	729	41	1681
13	31	961	45	2025
14	24	576	45	2025
15	19	361	40	1600
16	18	324	39	1521
17	30	900	42	1764
18	28	784	42	1764
19	26	676	46	2116
20	24	576	45	2025
รวม	493	12501	861	37255

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N} = \frac{493}{20} = 24.60 \qquad \bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N} = \frac{861}{20} = 43.05$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$$S.D.1 = \sqrt{\frac{(20 \times 12501) - (493)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{6971}{380}} = 4.28$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$$S.D.2 = \sqrt{\frac{(20 \times 37255) - (861)^2}{20(20-1)}} = \sqrt{\frac{3779}{380}} = 9.94$$

## สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

## การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

โดยที่ $\mu_1$	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
$\mu_2$	คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
$H_0$	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
$H_1$	คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## การกำหนดระดับนัยสำคัญ

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

## คำนวณหาค่า t-test (Dependent Group)

คำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ( $N \leq 20$ ) ที่ใช้ผลการวัดผลจากกลุ่มเดิมออกมา 2 ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้นจึงเลือกใช้สูตร t-test (Dependent Group)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

ให้  $\alpha = 0.05$

$$df = N - 1 = 20 - 1 = 19$$

สูตร

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

$$t = \frac{368}{\sqrt{\frac{(20 \times 7042) - (368)^2}{20 - 1}}}$$

$$t = \frac{368}{\sqrt{\frac{(140480) - (135424)}{19}}}$$

$$t = \frac{368}{\sqrt{\frac{5056}{19}}}$$

$$t = \frac{368}{\sqrt{266.105}}$$

$$t = \frac{368}{16.313} = 22.56$$

หาค่า  $t$  จากตารางดังนี้

โดยที่	$\alpha$	=	0.05
	df	=	19
	t	=	1.729

ดังนั้น ค่า  $t$  ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 22.56 มีค่ามากกว่าค่า  $t$  จากที่  $\alpha = .05$  df = 19 ตาราง  $t = 1.729$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียน และหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 43.05 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 24.60 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ ดิจิตอล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

## ภาคผนวก ง

แบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน  
และหาประสิทธิภาพของบทเรียน

- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 50 ข้อ
- แบบทดสอบระหว่างเรียน 50 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่เลือกจากการหาค่าความยาก-ง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้ว จากข้อสอบทั้งหมด 164 ข้อ โดยเลือกเอาจำนวน 100 ข้อ โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน 50 ข้อ แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 5 บท บทละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ (ซึ่งใช้เป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนาน)

**แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน (Pre-test Post – test )**  
**เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพบทเรียน**

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ ให้ X หน้าข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	ข้อใดคือการเรียงลำดับวิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพ ก. ใช้ฟิล์มกลัก คอมแพค สะท้อนเลนส์เดี่ยว ข. คอมแพค ใช้ฟิล์มกลัก สะท้อนเลนส์เดี่ยว ค. ใช้ฟิล์มกลัก สะท้อนเลนส์เดี่ยว คอมแพค ง. คอมแพค สะท้อนเลนส์เดี่ยว ใช้ฟิล์มกลัก	ก	ความรู้ ความจำ
2	ข้อใดคือคุณสมบัติของกล้องสะท้อนเลนส์เดี่ยว ก. ตัวกล้องจะมีขนาดใหญ่ ข. สามารถถอดเปลี่ยนเลนส์ได้ ค. ภาพคมชัดสูงและสีเป็นธรรมชาติ ง. ภาพที่บันทึกลงฟิล์มเป็นภาพเดียวกับช่องมองภาพ	ข	ความรู้ ความจำ
3	กล้องชนิดใดไม่ใช่กล้องชนิดพิเศษ ก. กล้องโพลาลอยด์ ข. กล้องวิว ค. กล้องถ่ายภาพใต้น้ำ ง. กล้องดิจิตอล	ง	ความรู้ ความจำ
4	สาเหตุหลักของการเกิดกล้องถ่ายภาพดิจิตอลคือข้อใด ก. ลดต้นทุนการใช้ฟิล์ม ข. เพื่อการตกแต่งภาพที่ง่ายขึ้น ค. เพราะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ง. สะดวกต่อการบันทึกและลบภาพที่ไม่ต้องการ	ค	ความรู้ ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
5	<p>คำว่าคุณภาพได้ทันทีเมื่อบันทึกด้วยกล้องดิจิทัลคือข้อใด</p> <p>ก. ภาพจะปรากฏให้เห็นขณะถ่ายภาพ</p> <p>ข. อัดภาพออกมาได้ง่ายโดยไม่ต้องล้างฟิล์ม</p> <p>ค. นำข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์และดูภาพได้ทันที</p> <p>ง. ภาพที่บันทึกได้จากตัวกล้องทันที</p>	ง	ความเข้าใจ
6	<p>ข้อดีของกล้องดิจิทัลที่กล้องฟิล์มไม่สามารถทำได้คือข้อใด</p> <p>ก. สามารถนำภาพไปปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>ข. ดูภาพได้ทันทีหลังจากถ่ายภาพนั้นและลบทิ้งได้ทันทีหากต้องการ</p> <p>ค. ดัดแปลงตกแต่งภาพได้ด้วยซอฟต์แวร์</p> <p>ง. พิมพ์ภาพออกมาได้หลายขนาด</p>	ข	การวิเคราะห์
7	<p>หน้าที่หลักของอุปกรณ์รับภาพหรือ CCD คือข้อใด</p> <p>ก. รับแสงที่สะท้อนจากวัตถุเข้าสู่ตัวกล้อง</p> <p>ข. แสดงภาพในขณะที่ถ่ายภาพ</p> <p>ค. เปลี่ยนแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า</p> <p>ง. รับภาพและจัดเก็บข้อมูลไว้</p>	ค	ความรู้ ความจำ
8	<p>CCD ของกล้องถ่ายภาพ มีระบบการทำงานเหมือนสิ่งใด</p> <p>ก. เลนส์</p> <p>ข. แผ่นซีดีรอม</p> <p>ค. เครื่องพิมพ์เลเซอร์</p> <p>ง. เครื่องสแกนเนอร์</p>	ง	ความเข้าใจ
9	<p>CCD ที่มีการเรียงตัวเป็นแถวเดียวและมีขั้นตอนในการเก็บข้อมูลถึง 3 ครั้ง คือข้อใด</p> <p>ก. CCD ของกล้องขนาดเล็กทั่วไป</p> <p>ข. Linear Array CCD</p> <p>ค. Trilinear Array CCD</p> <p>ง. Area Array CCD</p>	ข	ความรู้ ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
10	<p>ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของกล้องคอมแพคดิจิตอล</p> <p>ก. ใช้งานง่ายและสะดวก มีขนาดเล็ก</p> <p>ข. ฟังก์ชันเป็นแบบอัตโนมัติใช้ง่ายไม่มีโปรแกรมที่ซับซ้อน</p> <p>ค. ถอดเปลี่ยนเลนส์ได้อย่างสะดวก</p> <p>ง. ไม่สามารถปรับแต่งรายละเอียดการถ่ายภาพของกล้องมากนัก</p>	ก	ความเข้าใจ
11	<p>เหตุผลใดที่อุปกรณ์รับภาพหรือ CCD เป็นสิ่งสำคัญที่บ่งบอกคุณภาพของกล้องดิจิตอล</p> <p>ก. เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ให้ความละเอียดของภาพ</p> <p>ข. เพราะบ่งบอกถึงความจุของการบันทึกภาพ</p> <p>ค. เพราะเป็นอุปกรณ์ที่ทำให้สีสันทนของภาพสมจริงมากที่สุด</p> <p>ง. เพราะเป็น อุปกรณ์ที่ส่งภาพเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์</p>	ก	ความเข้าใจ
12	<p>ค่าความละเอียด ( Resolution ) ของภาพหมายถึงสิ่งใด</p> <p>ก. ความละเอียดของการเก็ยสีภาพที่เป็นธรรมชาติที่สุด</p> <p>ข. อัตราการบีบอัดไฟล์ข้อมูลในการบันทึกภาพ</p> <p>ค. จำนวนของเม็ดสีหรือ pixel ในแต่ละภาพ</p> <p>ง. ความละเอียดของภาพเมื่ออัดขยายใหญ่ลงบน</p>	ก	การนำไปใช้
13	<p>ผลของการถ่ายภาพโดยใช้ภาพขนาดพิกเซลต่ำ ๆ คือข้อใด</p> <p>ก. ข้อมูลภาพจะมีขนาดใหญ่</p> <p>ข. แสงจะไม่เป็นธรรมชาติ</p> <p>ค. เมื่ออัดขยายภาพใหญ่จะทำให้มองเห็นพิกเซล ของสีแต่ละสีอย่างชัดเจน</p> <p>ง. ใช้เวลาในการบันทึกภาพนานและสิ้นเปลืองแบตเตอรี่</p>	ก	ความเข้าใจ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
14	<p>ขนาดภาพหรือความละเอียดของภาพถ่ายดิจิทัลมีวิธีการคิดอย่างไร</p> <p>ก. จำนวนพิกเซลในแนวตั้งคูณด้วยพิกเซลในแนวนอน</p> <p>ข. จำนวนพิกเซลในแนวตั้งบวกด้วยพิกเซลในแนวนอน</p> <p>ค. นำค่าตัวเลขของจำนวนพิกเซลในแนวตั้ง</p> <p>ง. นำค่าตัวเลขของจำนวนพิกเซลในแนวนอน</p>	ก	ความรู้ ความจำ
15	<p>ภายในตัวอิมเมจเซ็นเซอร์มีอุปกรณ์ใดที่ทำหน้าที่แปลงแสงให้เป็นสัญญาณดิจิทัล</p> <p>ก. CCD            ข. LED</p> <p>ค. Photo Diode   ง. Transistor</p>	ค	ความรู้ ความจำ
16	<p>หน่วยของความละเอียดของภาพคือข้อใด</p> <p>ก. Mbit            ข. MPEG</p> <p>ค. Pixel            ง. CCD</p>	ค	ความรู้ ความจำ
17	<p>ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของตัวอิมเมจเซ็นเซอร์</p> <p>ก. ทำหน้าที่แทนฟิล์มในกล้องถ่ายภาพทั่วไป</p> <p>ข. ส่วนใหญ่ใช้ CCD หรือ CMOS</p> <p>ค. ขนาดของตัวอิมเมจเซ็นเซอร์โดยทั่วไปมีขนาดเท่ากับฟิล์ม 35 มม.</p> <p>ง. อิมเมจเซ็นเซอร์ที่มีขนาดใหญ่ย่อมให้ภาพที่ละเอียดกว่าอิมเมจเซ็นเซอร์ที่มีขนาดเล็ก</p>	ค	ความเข้าใจ
18	<p>กล้องถ่ายภาพที่มีความละเอียดสูง ผลที่ตามมาคือข้อใด</p> <p>ก. ขนาดของตัวกล้องจะมีขนาดใหญ่</p> <p>ข. ขนาดของไฟล์ภาพจะมีขนาดใหญ่</p> <p>ค. ต้องใช้ขาตั้งในการถ่ายภาพทุกครั้ง</p> <p>ง. ต้องใช้แผ่นบันทึกข้อมูลอย่างน้อย 128 MB</p>	ข	การวิเคราะห์

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
19	<p>ข้อใดคือลำดับทำงานของการเกิดภาพในกล้องดิจิทัล</p> <p>ก. ฟิลเตอร์ RGB แสงผ่านเลนส์ หน่วย จัดเก็บข้อมูล ผ่านเซ็นเซอร์</p> <p>ข. แสงผ่านเลนส์ ฟิลเตอร์ RGB ผ่าน เซ็นเซอร์ หน่วยจัดเก็บข้อมูล</p> <p>ค. แสงผ่านเลนส์ ผ่านเซ็นเซอร์ ฟิลเตอร์ RGB หน่วยจัดเก็บข้อมูล</p> <p>ง. ฟิลเตอร์ RGB แสงผ่านเลนส์ ผ่าน เซ็นเซอร์ หน่วยจัดเก็บข้อมูล</p>	ข	ความเข้าใจ
20	<p>ข้อใดคืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล</p> <p>ก. CD-ROM</p> <p>ข. USB Memory</p> <p>ค. Flash Memory</p> <p>ง. Disk Drive</p>	ก	ความรู้ ความจำ
21	<p>คุณสมบัติเด่นที่สุดของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลของกล้อง ดิจิทัลคือสิ่งใด</p> <p>ก. เก็บข้อมูลได้รวดเร็ว</p> <p>ข. เก็บข้อมูลใหม่ทับข้อมูลที่มีอยู่เดิมได้</p> <p>ค. ขนาดเล็กพกพาสะดวก</p> <p>ง. จัดเก็บข้อมูลได้โดยไม่ต้องอาศัย พลังงานจากแบตเตอรี่</p>	ง	ความเข้าใจ
22	<p>ข้อใดคือคุณสมบัติของหน่วยความจำแบบ Memory Stick</p> <p>ก. ใช้ได้กับกล้องดิจิทัล กล้องวิดีโอดิจิทัล และเครื่องเล่นเพลง MP 3</p> <p>ข. มีขนาดเล็กที่สุดเมื่อเทียบกับหน่วย ความจำแบบอื่น</p> <p>ค. รูปทรงยาวคล้ายแผ่นหมากฝรั่ง บริษัท โซนี่เป็นผู้ออกแบบ</p> <p>ง. ถ่ายโอนข้อมูลโดยเชื่อมต่อทาง USB Port</p>	ค	ความรู้ ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
23	<p>อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลข้อใด ที่สามารถจัดการกับหน่วยความจำได้อย่างรวดเร็วเพราะมี Controller Chip ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูล</p> <p>ก. Memory Stick</p> <p>ข. Multi Media Card (MM Card)</p> <p>ค. Secure Digital Card (SD Card)</p> <p>ง. Compact Flash Card (CF Card)</p>	ง	ความรู้ ความจำ
24	<p>สิ่งที่เหมือนกันของ Multi Media Card (MM Card) กับ Secure Digital Card (SD Card) คือข้อใด</p> <p>ก. ขนาดของตัว Card</p> <p>ข. ความเร็วในการเขียนข้อมูล</p> <p>ค. ความเร็วในการอ่านข้อมูล</p> <p>ง. ขนาดความจุ</p>	ก	ความรู้ ความจำ
25	<p>การ์ดชนิดใดถูกพัฒนาขึ้นมาโดยความร่วมมือระหว่างบริษัทฟูจิโฟโต้ฟิล์ม (Fuji Film) และบริษัทโอลิมปัส (Olympus)</p> <p>ก. Secure Digital Card (SD Card)</p> <p>ข. Compact Flash Card (CF Card)</p> <p>ค. Smart Media Card</p> <p>ง. xD-Picture Card</p>	ง	ความรู้ ความจำ
26	<p>การเลือกการ์ดจัดเก็บข้อมูลให้เหมาะสมกับกล้องถ่ายภาพดิจิทัล</p> <p>ก. การ์ดที่มีความจุข้อมูลสูง ๆ</p> <p>ข. ความเร็วในการบันทึกข้อมูล</p> <p>ค. ความเหมาะสมกับขี้อั้วและรุ่นของกล้อง</p> <p>ง. ราคาไม่ควรสูงมากนัก</p>	ค	การนำไปใช้
27	<p>ข้อใดคือการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลที่กล้องฟิล์มไม่สามารถทำได้</p> <p>ก. การปรับโฟกัสภาพ</p> <p>ข. การวัดค่าแสง</p> <p>ค. การปรับความเร็วชัตเตอร์และรูรับแสงที่เหมาะสม</p> <p>ง. การปรับขนาดและความละเอียดของภาพ</p>	ง	การวิเคราะห์

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
28	ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล ก. ปรับโฟกัสภาพได้โดยอัตโนมัติ ข. วัดค่าแสงได้โดยอัตโนมัติ ค. ปรับความเร็วชัตเตอร์และรูรับแสงได้โดยอัตโนมัติ ง. เลือกขนาดและรายละเอียดของภาพได้โดยอัตโนมัติ	ง	ความเข้าใจ
29	หากต้องการภาพเพื่ออัดภาพขยายใหญ่ ควรต้องทำสิ่งใด ก. ปรับโฟกัสภาพให้แม่นยำ ข. วัดค่าแสงให้แม่นยำ ค. ปรับความเร็วชัตเตอร์และรูรับแสงได้โดยอัตโนมัติ ง. การเลือกขนาดและรายละเอียดของภาพให้สูงที่สุด	ง	การนำไปใช้
30	การเลือกขนาดของภาพตามข้อใดควรเลือกขนาดภาพให้เล็กสุด ก. เพื่ออัดภาพบนกระดาษ 3x5 นิ้ว ข. เพื่อคุณภาพทางจอคอมพิวเตอร์ ค. เพื่อการส่ง E-Mail ง. เพื่อเก็บภาพไว้เป็นหลักฐาน	ค	การนำไปใช้
31	หากปรับภาพให้มีขนาดและรายละเอียดสูงสิ่งทีตามมาคือข้อใด ก. กินเนื้อที่การจัดเก็บมาก ข. ไม่สามารถดูภาพทางจอ LCD ของกล้อง ค. ต้องถ่ายภาพในขณะที่มีแสงจ้า ง. การปรับความเร็วชัตเตอร์ รูรับแสงและโฟกัสทำได้ช้าลง	ก	การวิเคราะห์
32	ฟอร์แมตการบีบอัดข้อมูลภาพของกล้องดิจิทัลโดยทั่วไปคือข้อใด ก. RAW      ข. JPEG ค. AVI      ง. MPEG	ข	ความรู้ ความจำ
33	การเลือกค่าความไวแสงสูงมาก ๆ ในการถ่ายภาพดิจิทัลจะมีผลเสียอย่างไร ก. ต้องใช้ขาตั้งทุกครั้งเมื่อต้องถ่ายภาพ ข. ใช้เวลาในการจัดเก็บภาพนานกว่าปกติ	ง	การวิเคราะห์

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	ค. รายละเอียดของสีขาวยในภาพจะหายไป ง. ภาพจะปรากฏ Noise หรือสีของฟิกเซล จะเหลื่อมล้ำกันมาก		
34	ทำไมจึงต้องมีระบบ White Balance ในกล้องดิจิทัล ก. ปรับสีของวัตถุสีขาว ไม่ให้ผิดเพี้ยน ข. เพื่อให้ภาพถ่ายมีสีที่เป็นธรรมชาติแม้สภาวะแสงจะต่างกัน ค. ปรับค่าความเข้มแสงให้ภาพถ่ายใกล้เคียงกันทุกภาพ ง. เป็นระบบตรวจสอบค่าของแสงสีขาว เพื่อการวัดแสงที่แม่นยำ	ข	ความเข้าใจ
35	การซูมภาพแบบดิจิทัลซูม (Digital Zoom) มีข้อเสียอย่างไร ก. ภาพชัดขึ้นทุกครั้งที่ถ่าย ข. ภาพถ่ายผิดสัดส่วนจากธรรมชาติ ค. ไฟล์ภาพขนาดใหญ่มากเพราะเป็นการขยายภาพทางดิจิทัล ง. ทำให้ภาพขาดรายละเอียดและขาดความคมชัด	ง	ความเข้าใจ
36	โหมดการถ่ายภาพใดที่การทำงานของกล้อง จะปรับทุกอย่างให้อัตโนมัติ ก. โหมด Auto                      ข. โหมด A ค. โหมด S                              ง. โหมด M	ก	การนำไปใช้
37	โหมดการถ่ายภาพใดที่กล้องจะควบคุมขนาดรูรับแสงแบบอัตโนมัติแต่ผู้ถ่ายภาพจะต้องปรับหรือเลือกใช้ความเร็วชัตเตอร์ที่ต้องการเอง ก. โหมด Auto                      ข. โหมด A ค. โหมด S                              ง. โหมด M	ค	การนำไปใช้
38	ข้อใดคือโหมดการถ่ายภาพ M ก. ผู้ถ่ายปรับโฟกัสด้วยตัวเอง ข. ผู้ถ่ายปรับความเร็วชัตเตอร์ด้วยตัวเอง ค. ผู้ถ่ายปรับขนาดรูรับแสงด้วยตัวเอง ง. ปรับความเร็วชัตเตอร์และขนาดรูรับแสงด้วยตัวเอง	ง	การนำไปใช้

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
39	<p>โหมดการถ่ายภาพใดที่กล้องจะปรับความเร็วชัตเตอร์แบบอัตโนมัติแต่ผู้ถ่ายภาพจะต้องปรับหรือกำหนดขนาดของรูรับแสงที่ต้องการเอง</p> <p>ก. โหมด Auto      ข. โหมด A</p> <p>ค. โหมด S      ง. โหมด M</p>	ข	การนำไปใช้
40	<p>นอกจากความผิดพลาดจากการปรับโฟกัส ข้อใดทำให้ภาพถ่ายดิจิทัลไม่ชัด</p> <p>ก. ปรับฟังก์ชันการทำงานของกล้องผิด</p> <p>ข. ชูมภาพจากระยะไกลเกินไป</p> <p>ค. ถือก้องไม่นิ่งขณะถ่ายภาพที่มีแสงน้อย</p> <p>ง. ไม่ได้ปรับ White Balance</p>	ค	การนำไปใช้
41	<p>โดยทั่วไปมักไม่นิยมถ่ายภาพเคลื่อนไหวในกล้องถ่ายภาพดิจิทัลเพราะสิ่งใด</p> <p>ก. เปลืองพื้นที่ในหน่วยบันทึกข้อมูลมาก</p> <p>ข. ต้องใช้แสงมากจึงถ่ายภาพเคลื่อนไหวได้ดี</p> <p>ค. ต้องใช้ขาตั้งด้วยเสมอจึงไม่สั่นไหว</p> <p>ง. ภาพไม่คมชัดเพราะภาพเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา</p>	ก	การวิเคราะห์
42	<p>การถ่ายภาพเคลื่อนไหวให้ดูเป็นธรรมชาติต้องตั้งจำนวนเฟรมต่อวินาทีเท่าใด</p> <p>ก. 10 เฟรมต่อวินาที</p> <p>ข. 15 เฟรมต่อวินาที</p> <p>ค. 20 เฟรมต่อวินาที</p> <p>ง. 25 เฟรมต่อวินาที</p>	ง	ความรู้ ความจำ
43	<p>สาเหตุสำคัญที่กล้องดิจิทัลจำเป็นต้องเอาใจใส่ดูแลมากกว่ากล้องใช้ฟิล์ม</p> <p>ก. กล้องดิจิทัลจะมีส่วนประกอบที่บอบบางกว่า</p> <p>ข. กล้องดิจิทัลมีกลไกและการทำงานที่ซับซ้อนกว่า</p> <p>ค. ถ้ากล้องดิจิทัลชำรุดเสียหายก็จะไม่มีโอกาสซ่อมได้อีก</p> <p>ง. ราคาของกล้องดิจิทัลสูงกว่ากล้องใช้ฟิล์มมาก</p>	ก	ความรู้ ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
44	<p>หากแสงกล้องดิจิทัลไปถ่ายภาพดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้ามากๆ จะมีผลอย่างไร</p> <p>ก. ทำให้ระบบการทำงานของกล้องมีค่าคลาดเคลื่อน โดยเฉพาะการวัดแสงและโฟกัส</p> <p>ข. ทำให้ภาพที่ได้มีคมมากเกินไป เพราะระบบจะวัดแสงแบบ Auto</p> <p>ค. อาจทำให้ตัวรับภาพคืออิมเมจเซ็นเซอร์เสียหายอย่างถาวร</p> <p>ง. เกิดอันตรายต่อสายตาผู้ที่กำลังถ่ายภาพ</p>	ก	การนำไปใช้
45	<p>เมื่อไม่ได้ใช้กล้องดิจิทัลเป็นเวลานานควรทำอย่างไร</p> <p>ก. เก็บกล้องไว้ในที่อุณหภูมิสูงเพื่อถนอมชิ้น</p> <p>ข. นำกล้องมาถ่ายภาพอย่างน้อยเดือนละ 1-2 ครั้ง</p> <p>ค. ไม่ควรถอดแบตเตอรี่ออกจากกล้อง เพราะจะทำให้ระบบความจำเสียหาย</p> <p>ง. เก็บกล้องไว้ในตู้เสื้อผ้าเพื่อป้องกันฝุ่นละออง</p>	ข	ความเข้าใจ
46	<p>เมื่อนำกล้องออกจากที่เย็นเช่นห้องแอร์เพื่อถ่ายภาพ ควรปฏิบัติอย่างไร</p> <p>ก. ถ่ายภาพได้ทันทีเนื่องจากกล้องถ่ายภาพผลิตมาเพื่อรองรับการใช้งานได้ทุกสภาวะ</p> <p>ข. เปิดสวิทช์กล้องและรอให้อุณหภูมิกล้องสูงขึ้นแล้วจึงเริ่มถ่ายภาพ</p> <p>ค. ถ่ายภาพได้ทันทีแต่ต้องใช้ไฟแฟลชช่วย</p> <p>ง. รอให้ตัวกล้องมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิภายนอกเสียก่อนจึงใช้งาน</p>	ง	การนำไปใช้
47	<p>ข้อใดคือการดูแลรักษาจอโมนิเตอร์ LCD</p> <p>ก. ใช้ลูกยางเป่าลมเป่าฝุ่นละอองออกจากจอ LCD</p> <p>ข. ใช้กระดาษเช็ดเลนส์ชุบน้ำยาเช็ดจอ LCD</p> <p>ค. ใช้ผ้าแห้งที่สะอาดเช็ดเบาๆ</p> <p>ง. ออกแรงกดหรือขีดผิวจอโมนิเตอร์ LCD เบา ๆ เพื่อความสะอาดที่รวดเร็ว</p>	ก	ความรู้ ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
48	<p>ข้อใดไม่ใช่วิธีการดูแลรักษาการ์ดบันทึกภาพ</p> <p>ก. หากไม่ได้ใช้การ์ดเป็นเวลานานๆ ต้องทำการฟอร์แมตก่อนการใช้งานทุกครั้ง</p> <p>ข. อย่าจับถือบริเวณที่เป็นขั้วหรือหน้าสัมผัส</p> <p>ค. เก็บการ์ดไว้ในที่โล่งและอุณหภูมิปกติทั่วไป</p> <p>ง. ห้ามนำการ์ดเข้าใกล้บริเวณที่เป็นแม่เหล็ก</p>	ค	ความรู้ ความจำ
49	<p>ข้อใดคือการทำความสะอาดเลนส์ของกล้องดิจิทัลที่ถูกต้อง</p> <p>ก. เช็ดเลนส์หรือทำความสะอาดเลนส์ทุกๆ ไปไม่ควรใช้น้ำยาเช็ดเลนส์</p> <p>ข. สามารถใช้ผ้าเช็ดเลนส์แว่นตาแทนกระดาษเช็ดเลนส์ได้</p> <p>ค. ใช้ลูกยางหรือปากเป่าฝุ่นละอองออกให้หมดก่อนจึงทำความสะอาดเลนส์</p> <p>ง. เช็ดเลนส์ทุกครั้งต้องออกแรงกดเล็กน้อยเพื่อความสะอาดโดยเร็วที่สุด</p>	ค	การนำไปใช้
50	<p>หากเลนส์มีความมันหรือสกปรกมากๆ ควรทำความสะอาดลักษณะใด</p> <p>ก. ใช้กระดาษเช็ดเลนส์เช็ดวนจากบริเวณตรงกลางออกไปรอบนอกโดยไม่ควรใช้น้ำยาเช็ดเลนส์</p> <p>ข. หยคน้ำยาเพียงเล็กน้อยลงบนเลนส์และใช้กระดาษเช็ดเลนส์เช็ดวนไปรอบๆ</p> <p>ค. ใช้น้ำยาเช็ดเลนส์ร่วมกับแอลกอฮอล์เพื่อความสะอาดโดยเร็ว</p> <p>ง. ใช้กระดาษเช็ดเลนส์ชุบน้ำยาเช็ดเลนส์พอหมาดๆ เช็ดวนจากบริเวณตรงกลางออกไป</p>	ง	การนำไปใช้

**แบบทดสอบระหว่างบทเรียน**  
**เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และหาประสิทธิภาพบทเรียน**

แบบทดสอบท้ายบท

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	คุณสมบัติข้อใดเป็นของกล้องใช้ฟิล์มกลักและกล้องคอมแพค ก. ตัวกล้องทำจากพลาสติกหรือไฟเบอร์ ข. ถ่ายภาพได้มุมกว้างเท่านั้น ค. เลนส์ทำจากแก้วเพื่อให้ภาพคมชัด ง. เปลี่ยนเลนส์ได้	ก	ความรู้ ความจำ
2	ข้อใดคือการเรียงลำดับวิวัฒนาการของกล้องถ่ายภาพได้ถูกต้อง ก. กล้องใช้ฟิล์มกลัก กล้องคอมแพค กล้องสะท้อนเลนส์เดี่ยว กล้องดิจิทัล ข. กล้องคอมแพค กล้องใช้ฟิล์มกลัก กล้องสะท้อนเลนส์เดี่ยว กล้องดิจิทัล ค. กล้องใช้ฟิล์มกลัก กล้องสะท้อนเลนส์เดี่ยว กล้องคอมแพค กล้องดิจิทัล ง. กล้องคอมแพค กล้องสะท้อนเลนส์เดี่ยว กล้องใช้ฟิล์มกลัก กล้องดิจิทัล	ก	ความรู้ ความจำ
3	สาเหตุหลักของการเกิดกล้องดิจิทัลคือสิ่งใด ก. ต้องการกล้องที่เล็กกะทัดรัดน้ำหนักเบา ข. ต้องการใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ ค. ต้องการความสะดวกรวดเร็วในการใช้ ภาพถ่าย ง. ต้องการใช้เป็นเครื่องสแกนภาพ 3 มิติ	ข	ความรู้ ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
4	<p>ข้อแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างกล้องฟิล์มและกล้องดิจิทัลคือข้อใด</p> <p>ก. กล้องฟิล์มมักจะชุมภาพได้มากกว่ากล้องดิจิทัล</p> <p>ข. กล้องดิจิทัลจะมีแฟลชในตัวส่วนกล้องฟิล์ม มักจะใช้แฟลชแบบแยกส่วน</p> <p>ค. กล้องฟิล์มใช้แผ่นฟิล์มรับภาพ กล้องดิจิทัล ใช้อิมเมจเซ็นเซอร์รับภาพ</p> <p>ง. กล้องดิจิทัลมีขนาดเล็กกะทัดรัดกว่ากล้องฟิล์ม</p>	ก	ความรู้ ความจำ
5	<p>เหตุผลข้อใดที่ส่งผลให้กล้องดิจิทัลได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย</p> <p>ก. ราคาถูกหาซื้อได้อย่างสะดวก</p> <p>ข. ภาพถ่ายมีความคมชัดมาก</p> <p>ค. สามารถนำภาพถ่ายไปใช้งานได้หลากหลาย</p> <p>ง. สะดวกต่อการใช้งานและเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ทันที</p>	ง	ความเข้าใจ
6	<p>ข้อใดคือข้อดีของกล้องดิจิทัลที่กล้องฟิล์มไม่สามารถทำได้</p> <p>ก. สามารถนำภาพไปปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์ได้</p> <p>ข. ดูภาพได้ทันทีหลังจากถ่ายภาพนั้นและลบทิ้งได้ทันทีหากต้องการ</p> <p>ค. คัดแปลงตกแต่งภาพได้ด้วยซอฟต์แวร์</p> <p>ง. พิมพ์ภาพออกมาได้หลายขนาด</p>	ข	ความเข้าใจ
7	<p>ข้อใดคือข้อเสียของเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบการใช้งาน</p> <p>ก. ต้องการดูภาพทันทีหลังการถ่ายภาพ</p> <p>ข. บันทึกข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ</p> <p>ค. ลบภาพที่ไม่ต้องการทิ้ง</p> <p>ง. ตกแต่งภาพ</p>	ง	ความรู้ ความจำ
8	<p>อุปกรณ์รับภาพหรือ CCD มีระบบการทำงานเหมือนสิ่งใด</p> <p>ก. เลนส์</p> <p>ข. เครื่องสแกนเนอร์</p> <p>ค. เครื่องพิมพ์เลเซอร์</p> <p>ง. แผ่นซีดีรอม</p>	ข	ความเข้าใจ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
9	<p>อุปกรณ์รับภาพหรือ CCD ทำหน้าที่ใด</p> <p>ก. รับแสงที่สะท้อนจากวัตถุเข้าสู่ตัวกล้อง</p> <p>ข. แสดงภาพในขณะที่ถ่ายภาพ</p> <p>ค. เปลี่ยนแสงให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า</p> <p>ง. รับภาพและจัดเก็บข้อมูลไว้</p>	ค	ความรู้ ความจำ
10	<p>ผลของการถ่ายภาพโดยใช้ภาพขนาดพิกเซลต่ำ ๆ คือข้อใด</p> <p>ก. ข้อมูลภาพจะมีขนาดใหญ่</p> <p>ข. แสงจะไม่เป็นธรรมชาติ</p> <p>ค. เมื่ออัดขยายภาพใหญ่จะทำให้มองเห็นพิกเซลของสีแต่ละสีอย่างชัดเจน</p> <p>ง. ใช้เวลาในการบันทึกภาพนานและสิ้นเปลืองแบตเตอรี่</p>	ค	การวิเคราะห์

## แบบทดสอบท้ายบท

## หน่วยที่ 2 ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของกล้องคอมแพคดิจิทัล ก. ใช้งานง่ายและสะดวก มีขนาดเล็ก ข. ฟังก์ชันต่าง ๆ เป็นแบบอัตโนมัติใช้ง่าย ไม่มีโปรแกรมที่ซับซ้อน ค. ถอดเปลี่ยนเลนส์ได้อย่างสะดวก ง. ไม่สามารถปรับแต่งรายละเอียดในการถ่ายภาพของกล้องได้มากนัก	ก	ความรู้ ความจำ
2	สาเหตุใดที่มีผู้นิยมใช้กล้องดิจิทัลระดับกึ่งมืออาชีพ มากที่สุด ก. ใช้งานง่ายและสะดวก มีขนาดเล็ก ข. มีระบบโฟกัสอัตโนมัติ ค. ราคาไม่สูงจนเกินไป แต่มีคุณภาพในระดับมืออาชีพ ง. มีโปรแกรมถ่ายภาพเคลื่อนไหวได้	ก	การวิเคราะห์
3	กล้องดิจิทัลชนิดใดมีฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ คล้ายกับกล้อง SLR ที่ถ่ายภาพด้วยฟิล์มมากที่สุด ก. กล้องคอมแพคดิจิทัล ข. กล้องดิจิทัลระดับกึ่งมืออาชีพ ค. กล้องดิจิทัลระดับมืออาชีพ ง. ทั้งกล้องดิจิทัลระดับกึ่งมืออาชีพ และกล้องดิจิทัลระดับมืออาชีพ	ก	ความเข้าใจ
4	ปัจจัยที่สำคัญที่สุดของการบ่งบอกคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล คือข้อใด ก. ราคาและขนาดของกล้อง ข. ความละเอียดของภาพและระยะซูมเลนส์ ค. ชี้อ้อและความนิยมใช้ในท้องตลาด ง. ขนาดของหน่วยความจำ	ข	ความเข้าใจ

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
5	<p>ข้อใดคือค่ากล่าวที่ไม่ถูกต้องของภาพดิจิทัล</p> <p>ก. ภาพที่สร้างขึ้นจากจุดสีเหลี่ยมขนาดเล็กที่เรียกกันว่า Pixel</p> <p>ข. ภาพดิจิทัลเหมือนจริงตามธรรมชาติ แม้จะซูมภาพขยายขึ้นมา มากเท่าใดก็ตาม</p> <p>ค. เหมือนภาพศิลปะที่สร้างขึ้นมาโดยใช้วัตถุชิ้นเล็ก ๆ หลาย ๆ สีมาประกอบกัน</p> <p>ง. เป็นภาพลักษณะเดียวกับการพิมพ์ภาพแบบอิงค์เจ็ทพรีนเตอร์</p>	ข	การนำไปใช้
6	<p>ขนาดภาพหรือความละเอียดของภาพถ่ายดิจิทัลมีวิธีการคิดอย่างไร</p> <p>ก. จำนวนพิกเซลในแนวดิ่งคูณด้วยพิกเซลในแนวนอน</p> <p>ข. จำนวนพิกเซลในแนวดิ่งบวกด้วยพิกเซล ในแนวนอน</p> <p>ค. นำค่าตัวเลขของจำนวนพิกเซลในแนวดิ่ง</p> <p>ง. นำค่าตัวเลขของจำนวนพิกเซลในแนวนอน</p>	ก	ความรู้ ความจำ
7	<p>ข้อใดไม่ใช่คุณลักษณะของตัวอิมเมจเซ็นเซอร์</p> <p>ก. ทำหน้าที่แทนฟิล์มในกล้องถ่ายภาพทั่วไป</p> <p>ข. ส่วนใหญ่ใช้ CCD หรือ CMOS</p> <p>ค. ขนาดของตัวอิมเมจเซ็นเซอร์โดยทั่วไป มีขนาดเท่ากับฟิล์ม 35 มม.</p> <p>ง. อิมเมจเซ็นเซอร์ที่มีขนาดใหญ่ยอมให้ภาพที่ละเอียดกว่าอิมเมจเซ็นเซอร์ที่มีขนาดเล็ก</p>	ค	ความรู้ ความจำ
8	<p>หน่วยของความละเอียดของภาพคือข้อใด</p> <p>ก. Mbit</p> <p>ข. MPEG</p> <p>ค. Pixel</p> <p>ง. CCD</p>	ค	ความรู้ ความจำ

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
9	<p>ความลึกของสี (Color depth) หมายถึงสิ่งใด</p> <p>ก. ความเข้มของสีแดง เขียว น้ำเงิน</p> <p>ข. การแสดงจำนวนสีและโทนภาพ</p> <p>ค. ความแตกต่างของเฉดสีต่าง ๆ</p> <p>ง. ความชัดลึกของสีในภาพถ่าย</p>	ข	ความรู้ ความจำ
10	<p>คุณสมบัติของ Area Array CCD คือข้อใด</p> <p>ก. เรียงตัวเป็นแถวเดียวและมีขั้นตอนในการเก็บถึง 3 ครั้ง</p> <p>ข. เรียงตัวเป็น 2 แถวและมีขั้นตอนในการเก็บ 2 ครั้ง</p> <p>ค. ไวแสงทั้ง 3 สี ประกอบกันอยู่ 3 แถว</p> <p>ง. เรียงตัวกันเต็มพื้นที่ ทำให้สามารถเก็บภาพทั้งหมดได้ในระยะเวลาสั้น</p>	ก	ความเข้าใจ

## แบบทดสอบท้ายบท

## หน่วยที่ 3 การจัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัล

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลของกล้องดิจิทัลคือข้อใด ก. Flash Memory ข. USB Memory ค. CD-ROM ง. Disk Drive	ก	ความรู้ ความจำ
2	มีลักษณะรูปทรงยาวคล้ายแผ่นหมากฝรั่งมีขนาดเล็กหรือมีขนาด 50 x 21.5 มิลลิเมตร หนา 2.8 มิลลิเมตร ออกแบบและผลิตโดยบริษัทโซนี่ คืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลข้อใด ก. Memory Stick ข. Multi Media Card (MMCard) ค. Secure Digital Card (SD Card) ง. Compact Flash Card (CF Card)	ก	ความรู้ ความจำ
3	มีขนาด 32 x 24 มิลลิเมตร และมีการป้องกันหรือความปลอดภัยในเรื่องการเขียนข้อมูลทับ คืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลใด ก. xD-Picture Card ข. Multi Media Card (MMCard) ค. Secure Digital Card (SD Card) ง. Compact Flash Card (CF Card)	ค	ความรู้ ความจำ
4	อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลข้อใด ที่สามารถจัดการกับหน่วยความจำได้อย่างรวดเร็วเพราะมี Controller Chip ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูล ก. Secure Digital Card (SD Card) ข. Memory Stick ค. Multi Media Card (MM Card) ง. Compact Flash Card (CF Card)	ง	ความรู้ ความจำ

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
5	<p>สิ่งที่เหมือนกันของ Multi Media Card (MM Card) กับ Secure Digital Card (SD Card) คือข้อใด</p> <p>ก. ขนาดของตัว Card</p> <p>ข. ความเร็วในการเขียนข้อมูล</p> <p>ค. ความเร็วในการอ่านข้อมูล</p> <p>ง. ขนาดความจุ</p>	ก	ความเข้าใจ
6	<p>ข้อใดคือคุณสมบัติของการ์ด Compact Flash Card (CF Card)</p> <p>ก. ชนิดแรกที่มีความจุมากถึง 1GB</p> <p>ข. ชนิดแรกที่สามารถนำไปใส่อะแดปเตอร์เพื่อต่อเข้ากับ PC Card ได้</p> <p>ค. เป็นการ์ดที่มีขนาดเล็กที่สุด</p> <p>ง. ชนิดแรกที่สามารถบันทึกวีดิโอได้</p>	ข	ความรู้ ความจำ
7	<p>การ์ดชนิดใดถูกพัฒนาขึ้นมาโดยความร่วมมือระหว่างบริษัท ฟุจิโฟล์มและบริษัท โอลิมปัส</p> <p>ก. Compact Flash Card (CF Card)</p> <p>ข. Smart Media Card</p> <p>ค. Secure Digital Card (SD Card)</p> <p>ง. xD-Picture Card</p>	ง	ความรู้ ความจำ
8	<p>วิธีการเลือกชนิดของอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลให้เหมาะสมกับกล้องดิจิทัล ต้องคำนึงถึงสิ่งใด</p> <p>ก. ยี่ห้อและรุ่นของกล้อง</p> <p>ข. ขนาดของการ์ด</p> <p>ค. ความเร็วในการบันทึกและอ่านข้อมูล</p> <p>ง. ความจุข้อมูล</p>	ก	การนำไปใช้
9	<p>การ์ดที่กำลังได้รับความนิยมใช้ในกล้องดิจิทัลรุ่นใหม่</p> <p>ก. Secure Digital Card (SD Card)</p> <p>ข. Compact Flash Card (CF Card)</p> <p>ค. Smart Media Card</p> <p>ง. xD-Picture Card</p>	ง	ความเข้าใจ

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
10	<p>การ์ดชนิดใดมีขนาดเล็กที่สุด เมื่อเทียบกับการ์ดชนิดอื่น ๆ</p> <p>ก. Secure Digital Card (SD Card)</p> <p>ข. Compact Flash Card (CF Card)</p> <p>ค. Smart Media Card</p> <p>ง. xD-Picture Card</p>	ง	ความรู้ ความจำ

## แบบทดสอบท้ายบท

## หน่วยที่ 4 การถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัล

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ให้เลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	ข้อใดคือความแตกต่างของการถ่ายภาพระหว่างด้วยกล้องดิจิทัลกับกล้องฟิล์ม ก. การปรับโฟกัสภาพ ข. การวัดค่าแสง ค. การปรับความเร็วชัตเตอร์และรูรับแสงที่เหมาะสม ง. การเลือกขนาดและรายละเอียดของภาพ	ง	ความเข้าใจ
2	ข้อใดคือวัตถุประสงค์ของการเลือกขนาดภาพและรายละเอียดการบันทึกภาพ ก. ประหยัดพื้นที่จัดเก็บ ข. เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งาน ค. เพื่อความรวดเร็วในการจัดเก็บภาพ ง. เพื่อยืดอายุการใช้งานกล้องถ่ายภาพ	ข	การนำไปใช้
3	ฟอร์แมตการบีบอัดข้อมูลภาพของกล้องดิจิทัลโดยทั่วไปคือข้อใด ก. MPEG ข. JPEG ค. AVI ง. ISO	ข	ความรู้ ความจำ
4	การเลือกค่าความไวแสงสูงมาก ๆ ในการถ่ายภาพดิจิทัลจะมีผลเสียอย่างไร ก. สิ้นเปลืองพื้นที่การจัดเก็บภาพ ข. ใช้เวลาในการจัดเก็บภาพนานกว่าปกติ ค. สีของภาพจะผิดเพี้ยนจากธรรมชาติ ง. ภาพจะปรากฏ Noise หรือสีของพิกเซลจะเหลื่อมล้ำกันมาก	ง	การวิเคราะห์

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
5	<p>ระบบ White Balance ของกล้องดิจิทัลมีไว้เพื่ออะไร</p> <p>ก. ปรับความสมดุลของแสงสีขาวในภาพถ่าย</p> <p>ข. เพื่อชดเชยแสงสีขาว ทำให้ภาพถ่ายสว่างเป็นธรรมชาติมากขึ้น</p> <p>ค. ปรับความสมดุลของแสงให้โทนสีถูกต้องเป็นไปตามธรรมชาติ</p> <p>ง. เป็นระบบตรวจสอบค่าของแสงสีขาวเพื่อการวัดแสงที่แม่นยำ</p>	ค	การนำไปใช้
6	<p>ข้อใดคือผลจากการปรับฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัลมาที่ตำแหน่ง A</p> <p>ก. การทำงานของกล้องจะปรับทุกอย่างให้อัตโนมัติ</p> <p>ข. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดขนาดของรูรับแสงที่ต้องการเอง</p> <p>ค. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดหรือเลือกใช้ความเร็วชัตเตอร์ที่ต้องการเอง</p> <p>ง. ผู้ถ่ายภาพจะต้องปรับหรือเลือกความเร็วชัตเตอร์และขนาดรูรับแสงด้วยตัวเอง</p>	ข	ความเข้าใจ
7	<p>ข้อใดคือผลจากการปรับฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัลมาที่ตำแหน่ง S</p> <p>ก. การทำงานของกล้องจะปรับทุกอย่างให้อัตโนมัติ</p> <p>ข. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดขนาดของรูรับแสงที่ต้องการเอง</p> <p>ค. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดหรือเลือกใช้ความเร็วชัตเตอร์ที่ต้องการเอง</p> <p>ง. ผู้ถ่ายภาพจะต้องปรับหรือเลือกความเร็วชัตเตอร์และขนาดรูรับแสงด้วยตัวเอง</p>	ค	ความเข้าใจ
8	<p>ข้อใดคือผลจากการปรับฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัลมาที่ตำแหน่ง M</p> <p>ก. การทำงานของกล้องจะปรับทุกอย่างให้อัตโนมัติ</p> <p>ข. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดขนาดของรูรับ</p>	ง	ความเข้าใจ

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
	<p>แสงที่ต้องการเอง</p> <p>ก. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดหรือเลือกใช้ ความเร็วชัตเตอร์ที่ต้องการเอง</p> <p>ง. ผู้ถ่ายภาพจะต้องปรับหรือเลือก ความเร็วชัตเตอร์และขนาดรูรับแสงด้วยตัวเอง</p>		
9	<p>ข้อใดคือผลจากการปรับฟังก์ชันการทำงานของกล้องดิจิทัลมาที่ตำแหน่ง Auto</p> <p>ก. การทำงานของกล้องจะปรับทุกอย่างให้อัตโนมัติ</p> <p>ข. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดขนาดของรูรับแสงที่ต้องการเอง</p> <p>ค. ผู้ถ่ายภาพจะต้องกำหนดหรือเลือกใช้ความเร็วชัตเตอร์ที่ต้องการเอง</p> <p>ง. ผู้ถ่ายภาพจะต้องปรับหรือเลือกความเร็วชัตเตอร์และขนาดรูรับแสงด้วยตัวเอง</p>	ก	ความเข้าใจ
10	<p>ข้อใดทำให้ภาพถ่ายดิจิทัลไม่ชัด นอกจากความผิดพลาดจากการปรับโฟกัส</p> <p>ก. การจับหรือถือกล้องไม่มั่นคงขณะถ่ายภาพ</p> <p>ข. ชุมภาพจากระยะไกลเกินไป</p> <p>ค. ปรับฟังก์ชันการทำงานของกล้องผิด</p> <p>ง. ไม่ได้ปรับ White Balance</p>	ก	การวิเคราะห์

## แบบทดสอบท้ายบท

## หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การดูแลรักษากล้องดิจิทัล

คำแนะนำ : แบบทดสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ให้เลือกข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
1	<p>เหตุผลใดที่กล้องดิจิทัลจำเป็นต้องเอาใจใส่ดูแลมากกว่ากล้องใช้ฟิล์ม</p> <p>ก. ราคาของกล้องดิจิทัลสูงกว่ากล้องใช้ ฟิล์มมาก</p> <p>ข. กล้องดิจิทัลมีกลไกและระบบการทำงานที่สลับซับซ้อนกว่า</p> <p>ค. ถ้ากล้องดิจิทัลชำรุดเสียหายก็จะไม่มีโอกาสซ่อมได้อีก</p> <p>ง. กล้องดิจิทัลจะมีส่วนประกอบที่บอบบางกว่ากล้องใช้ฟิล์ม</p>	ง	ความรู้ ความจำ
2	<p>การเก็บกล้องดิจิทัลไว้ในที่ชื้นจะส่งผลเสียหายใดมากที่สุด</p> <p>ก. ก่อให้เกิดเชื้อราขึ้นที่เลนส์</p> <p>ข. ทำให้ภาพมัว เนื่องจากมีฝ้าเกิดขึ้นที่หน้าเลนส์</p> <p>ค. ระบบภายในตัวกล้องเสียหายเนื่องจากใช้ไฟฟ้าทำงานในหลายๆระบบ</p> <p>ง. แบตเตอรี่จะเสื่อมเร็วกว่าปกติมาก</p>	ค	ความรู้ ความจำ
3	<p>ทำไมจึงห้ามเส็งกล้องดิจิทัลไปถ่ายภาพดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้ามากๆ</p> <p>ก. เกิดอันตรายต่อสายตาผู้ที่กำลังถ่ายภาพ</p> <p>ข. อาจทำให้ตัวรับภาพคืออิมเมจเซ็นเซอร์เสียหายอย่างถาวร</p> <p>ค. ทำให้ภาพที่ได้มีคมมากเกินไป เพราะระบบจะวัดแสงแบบ Auto</p> <p>ง. ทำให้ระบบการทำงานของกล้องมีค่าคลาดเคลื่อน โดยเฉพาะการวัดแสงและโฟกัส</p>	ข	การนำไปใช้

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
4	<p>หากไม่ได้ใช้กล้องกล้องดิจิทัลเป็นเวลานานๆ ควรต้องเก็บในที่ลักษณะใด</p> <p>ก. ที่แห้ง ปราศจากฝุ่นละออง</p> <p>ข. ที่แห้ง ปราศจากฝุ่นละออง ถอดแบตเตอรี่ออกจากตัวกล้อง</p> <p>ค. ที่แห้ง เย็น ปราศจากฝุ่นละออง ถอดแบตเตอรี่ออกจากตัวกล้อง</p> <p>ง. ที่แห้ง เย็น ปราศจากฝุ่นละออง ถอดแบตเตอรี่และการ์ดบันทึกออกจากตัวกล้อง</p>	ก	ความรู้ ความจำ
5	<p>เมื่อจอมอนิเตอร์ของกล้องดิจิทัลปิดตัวเองขณะที่ใช้งานในอุณหภูมิต่ำหรือสูงมากๆ ควรทำอย่างไร เมื่อเกิดเหตุการณ์นี้</p> <p>ก. ปิดจอมอนิเตอร์และถ่ายภาพได้ปกติโดยใช้ช่องมอง OPTICAL แทน</p> <p>ข. ปิดจอมอนิเตอร์และเปิดใหม่อีกครั้ง ก็จะใช้งานได้ปกติ</p> <p>ค. ให้หยุดใช้งานและปิดกล้องเก็บในที่มิดชิดทันที</p> <p>ง. ปิดกล้องและเปลี่ยนแบตเตอรี่ชุดใหม่แทน กิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายได้</p>	ก	ความเข้าใจ
6	<p>ข้อใดไม่ใช่การดูแลรักษาการ์ดบันทึกภาพที่ถูกต้อง</p> <p>ก. อย่าจับถือหรือใช้นิ้วแตะบริเวณที่เป็นขั้วของการ์ดอย่างเด็ดขาด</p> <p>ข. ห้ามนำการ์ดเข้าใกล้บริเวณที่เป็นแม่เหล็ก</p> <p>ค. ห้ามทำการฟอร์แมตการ์ดบันทึกภาพโดยเด็ดขาด</p> <p>ง. ควรเก็บการ์ดไว้ในที่แห้งและเย็น</p>	ก	ความเข้าใจ
7	<p>ข้อใดคือการทำความสะอาดเลนส์ของกล้องดิจิทัลที่ถูกต้อง</p> <p>ก. ใช้ลูกยางหรือปากเป่าฝุ่นละอองออกให้หมด ก่อนจึงทำความสะอาดเลนส์</p> <p>ข. เช็ดเลนส์หรือทำความสะอาดเลนส์ทั่วไป ไม่ควรใช้น้ำยาเช็ดเลนส์</p> <p>ค. สามารถใช้ผ้าเช็ดเลนส์แว่นตาแทนกระดาษเช็ดเลนส์ได้</p> <p>ง. เช็ดเลนส์ทุกครั้งต้องออกแรงกดเล็กน้อยเพื่อความสะอาดโดยเร็วที่สุด</p>	ก	การนำไปใช้

ข้อ	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
8	<p>หากเลนส์มีความมันหรือสกปรกมากๆ ควรทำความสะอาด ลักษณะใด</p> <p>ก. หยคน้ำยาเพียงเล็กน้อยลงบนเลนส์และใช้ กระดาษเช็ดเลนส์เช็ดวนไปรอบๆ</p> <p>ข. ใช้กระดาษเช็ดเลนส์เช็ดวนจากบริเวณตรง กลางออกไปรอบนอกโดยไม่ควรใช้น้ำยาเช็ดเลนส์</p> <p>ค. ใช้น้ำยาเช็ดเลนส์ร่วมกับแอลกอฮอล์เพื่อ ทำความสะอาดโดยเร็ว</p> <p>ง. ใช้กระดาษเช็ดเลนส์ชุบน้ำยาเช็ดเลนส์พอ หมาดๆเช็ดวนจากบริเวณตรงกลางออกไปรอบนอก</p>	ง	การนำไปใช้
9	<p>คำกล่าวในข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. อย่างชาร์จแบตเตอรี่ที่ชาร์จแล้วกับที่ยังไม่ชาร์จร่วมกัน โดยเด็ดขาด</p> <p>ข. เมื่อทำการชาร์จไฟจนเต็มแล้วควรนำ แบตเตอรี่ออกจากแท่นชาร์จทันที</p> <p>ค. เมื่อกำลังเตือนว่าแบตเตอรี่หมดให้ทำการ ปิดและเปิดสวิตช์ตัวถ่วงเพื่อใช้พลังงานให้ หมดก่อนนำมาชาร์จไฟทุกครั้ง</p> <p>ง. ขณะที่แบตเตอรี่หมดและยังร้อนอยู่จากการ ใช้งานไม่ควรนำมาชาร์จไฟทันที</p>	ก	ความรู้ ความจำ
10	<p>หลังจากนำกล้องไปใช้งานในบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือ ชายทะเล ชั้นแรกควรต้องทำอะไร</p> <p>ก. เก็บกล้องเข้าตู้ป้องกันความชื้นทันที</p> <p>ข. ทำความสะอาดกล้องด้วยผ้าที่สะอาดและแห้งทันที วาง กล้องในที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก</p> <p>ค. ทำความสะอาดกล้องด้วยผ้าที่สะอาดและแห้งทันที และเก็บกล้องในกระเป๋ากล้องทันที</p> <p>ง. เก็บกล้องในภาชนะปิดพร้อมสารดูดความชื้นสักกระยะ หนึ่ง</p>	ข	การนำไปใช้

## ภาคผนวก จ

### แบบประเมินประสิทธิภาพ

- แบบประเมินประสิทธิภาพ (ด้านเนื้อหา)
- แบบประเมินประสิทธิภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

**แบบประเมินประสิทธิภาพ (ด้านเนื้อหา)**  
**บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล**

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านเนื้อหา					
	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
<b>1. ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา</b> - เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม - ความเหมาะสมในการจัดแบ่งเนื้อหาในการนำเสนอ - การเรียงลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียน - ความครบถ้วนของเนื้อหา - ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน - รูปแบบการนำเสนอต่อการเข้าใจ						
<b>2. ส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา</b> - ความถูกต้องของเนื้อหา - เนื้อหา มีความสอดคล้อง เชื่อมโยงกัน - ความถูกต้องของการใช้ภาษา - คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา						
<b>3. การทดสอบความรู้</b> - คุณภาพของแบบทดสอบ - คำถามครอบคลุมเนื้อหา - คำถามมีความชัดเจนเข้าใจง่าย - แบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ - มีการรายงานผลการสอบทันทีหลังจากสอบ						
<b>4. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือการซ่อมเสริม</b> - มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์ - การสรุปบทเรียน						
<b>รวม</b>						

ระดับมาตรฐานของแบบประเมิน มีเกณฑ์ดังนี้

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก       |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี          |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง     |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้       |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง |

ความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....  
 (.....)

ผู้ประเมิน

**แบบประเมินประสิทธิภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)**  
**บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล**

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านสื่อ					
	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
<b>1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน</b> - บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน - การนำเข้าสู่เรียน - เวลาที่ใช้ในการเรียน						
<b>2. การเชื่อมโยงความรู้เก่า และความรู้ใหม่</b> - การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม - การสรุปบทเรียน - เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่ - ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้						
<b>3. เกณฑ์การประเมินด้านภาพประกอบ</b> - ความเร็วในการแสดงผลภาพ - ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพ หน้าจอ - ความเหมาะสมของการสื่อความหมายด้วยภาพ						
<b>4. เกณฑ์การประเมินด้านสี</b> - สีสมีความดึงดูดความสนใจ - ความละเอียดของสี - การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี						
<b>5. เกณฑ์การประเมินด้านเมนูตัวเลือก</b> - การแบ่งข้อมูลครบตามเนื้อหา - ทำความเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน - ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู						

แบบประเมินประสิทธิภาพ (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) (ต่อ)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การถ่ายภาพดิจิทัล

หัวข้อการประเมิน	ระดับมาตรฐานของบทเรียน ด้านสื่อ					
	5	4	3	2	1	หมายเหตุ
<b>6. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้</b> - กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง - ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม - การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน						
<b>7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง</b> - ความถูกต้องของการเชื่อมโยง - มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน						
<b>8. การให้ข้อเสนอแนะ และผลย้อนกลับ</b> - วิธีการให้ผลย้อนกลับ - ลักษณะผลย้อนกลับ						
รวม						

ระดับมาตรฐานของแบบประเมิน มีเกณฑ์ดังนี้

- |   |         |   |
|---|---------|---|
| 5 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก       |
| 4 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี          |
| 3 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง     |
| 2 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้       |
| 1 | หมายถึง | คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

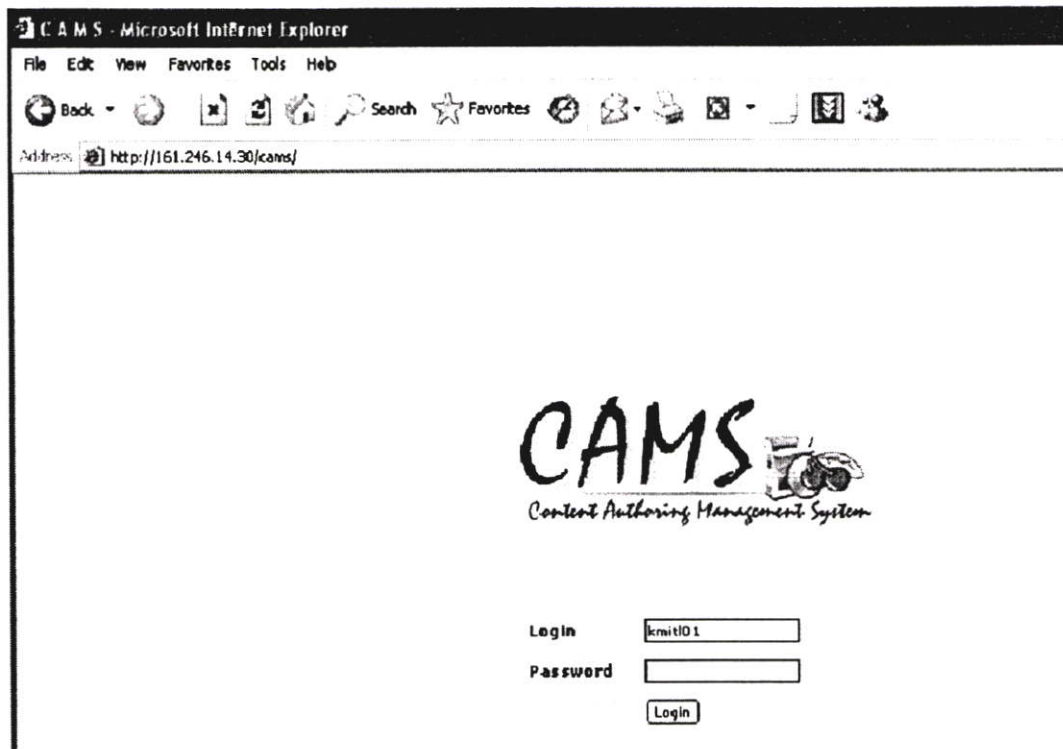
.....

.....  
(.....)

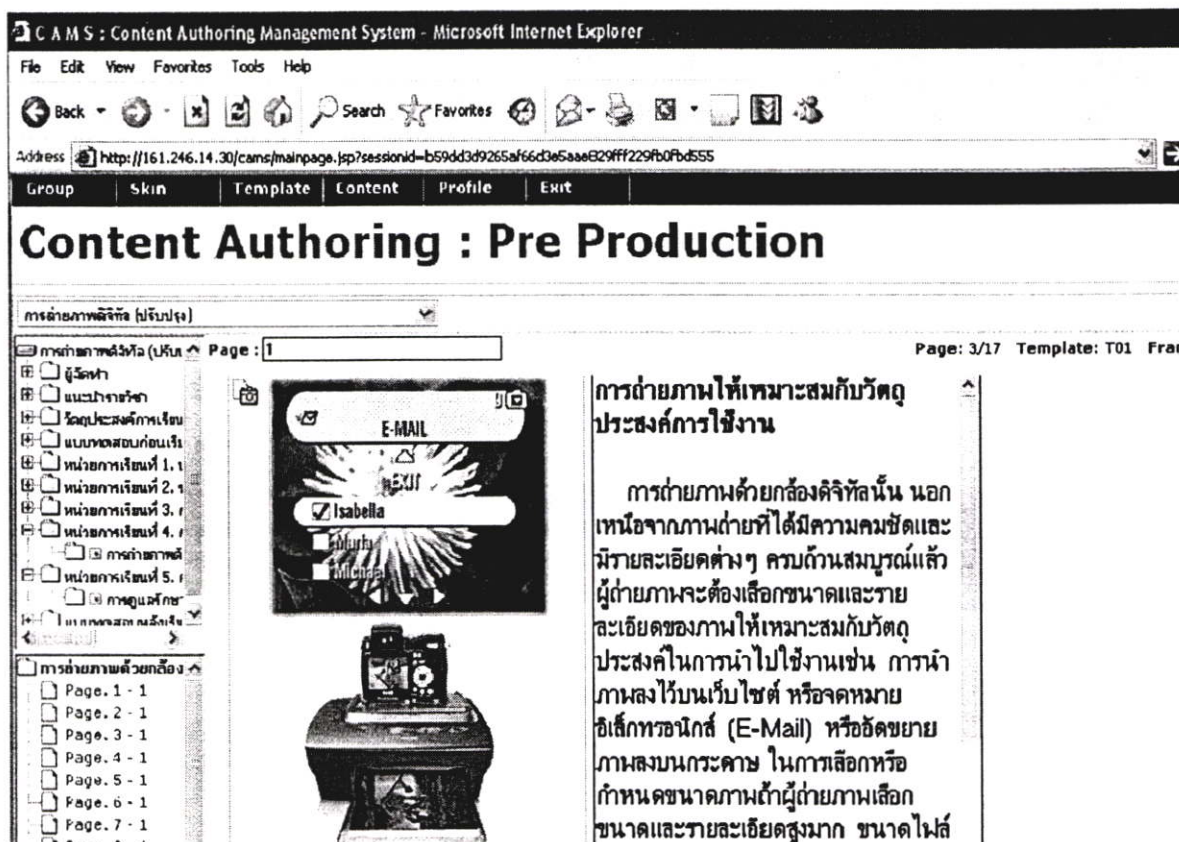
ผู้ประเมิน

## ภาคผนวก ฉ

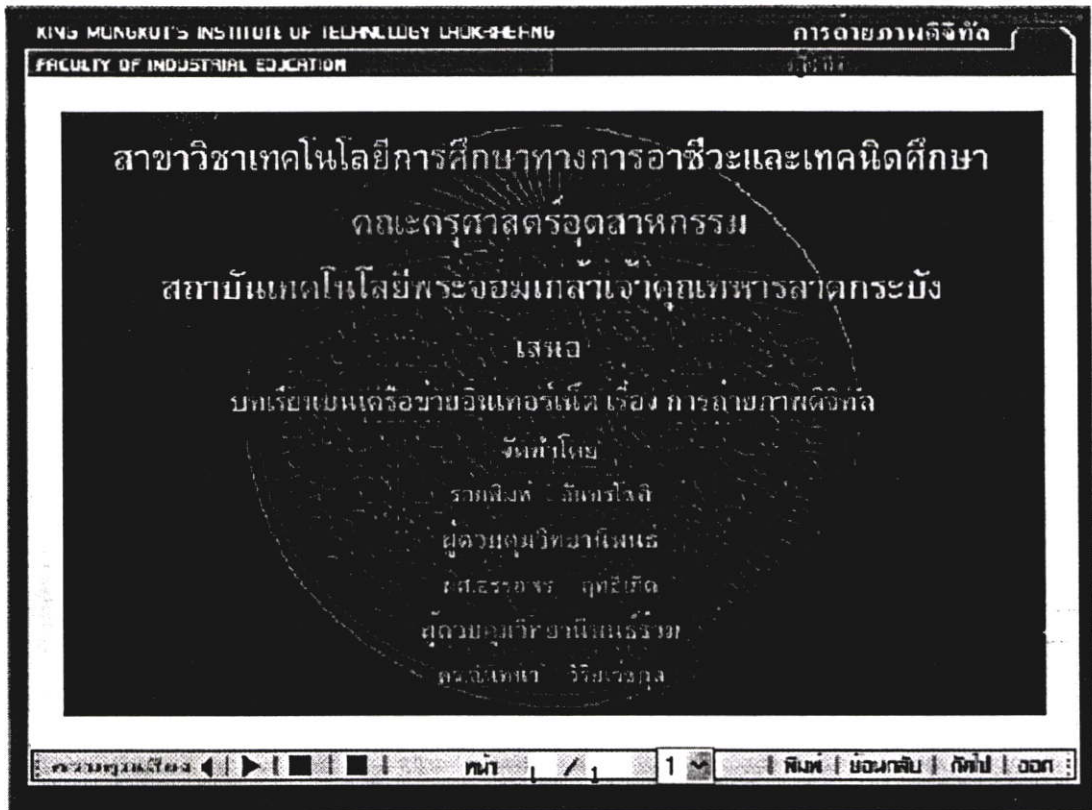
ตัวอย่างบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพดิจิทัล



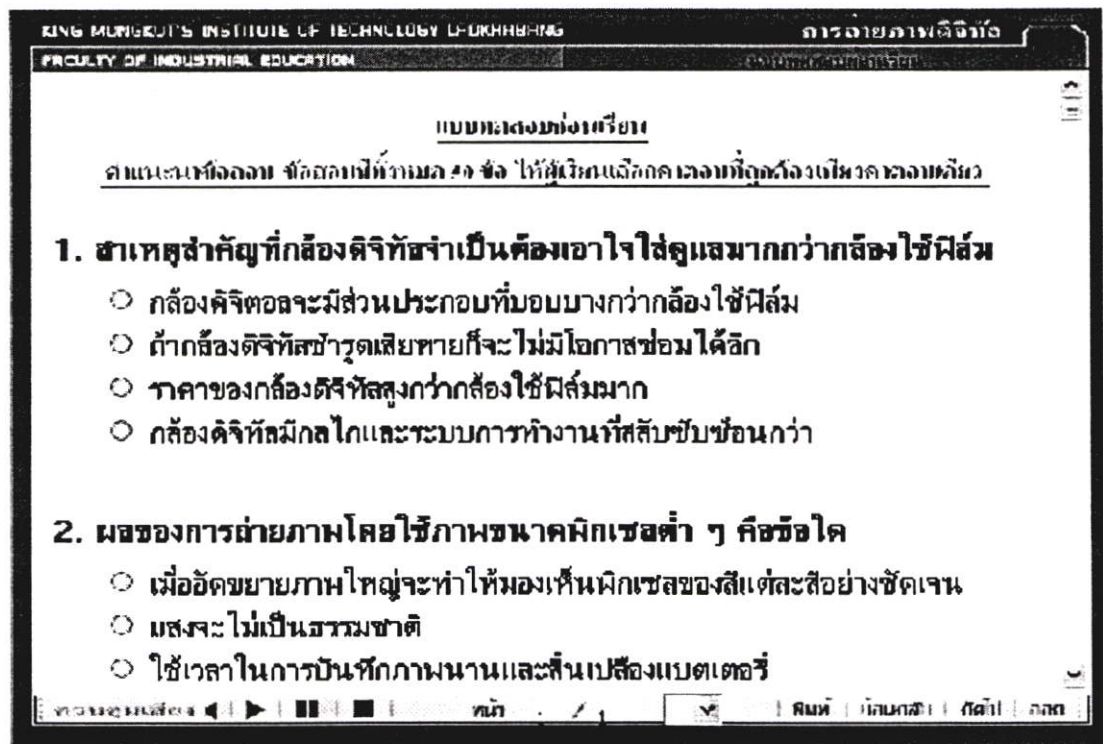
ภาพที่ ฉ.1 ตัวอย่างหน้าจอแรกของการเข้าสู่โปรแกรม



ภาพที่ ฉ.2 ตัวอย่างหน้าจอแรกของการสร้างบทเรียน



ภาพที่ ๓.3 ตัวอย่างหน้าจอแรกของการเรียน



ภาพที่ ๓.4 ตัวอย่างหน้าจอแบบทดสอบก่อนเรียน

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

การถ่ายภาพดิจิทัล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1. บทเริ่มต้นของกล้องดิจิทัล

**วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม**

1. บอกความเป็นมาของกล้องดิจิทัลได้
2. บอกเหตุผลที่ต้องมีกล้องดิจิทัลได้
3. บอกข้อดีและข้อด้อยของการถ่ายภาพด้วยกล้องดิจิทัลได้
4. เปรียบเทียบหลักการทำงานของกล้องฟิล์มและกล้องดิจิทัลได้

ความคมชัด < > <><> <><> หน้า 1 / 15 1 < > <><> <><> <><> <><>

ภาพที่ ฉ.5 ตัวอย่างหน้าจอวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG

การถ่ายภาพดิจิทัล

5. กล้องดิจิทัล

เมื่อเทคโนโลยีก้าวหน้า คอมพิวเตอร์ กลายเป็นอุปกรณ์จำเป็น กล้องดิจิทัลจึงถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยที่สามารถต่อข้อมูลภาพไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทันที ไม่จำเป็นต้องใช้ฟิล์ม ไม่ต้องผ่านกระบวนการล้างอัดภาพ อีกทั้งยังสามารถตกแต่งภาพเพิ่มเติมจากโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในการตกแต่งภาพได้ มากกว่านั้นเมื่อเราต้องการภาพ เนียงแค่มินซ์ ภาพออกมาผ่านเครื่องพิมพ์ ขณะนี้กล้องดิจิทัลกำลังเป็นที่นิยมอย่างมากจากนักถ่ายภาพสมัครเล่นและมีอาชีพ รวมทั้งผู้ใช้ทั่วไปอีกด้วย

๘๑)

ความคมชัด < > <><> <><> หน้า 7 / 15 7 < > <><> <><> <><> <><>

ภาพที่ ฉ.6 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนทั่วไป

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

การถ่ายภาพดิจิทัล

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

: หน่วยงานเรียนที่ 2 ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล



CCD สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. Linear Array CCD เป็นชนิดที่มีการเรียงตัวเป็นแถวเดียวและมีขั้นตอนในการเก็บถึง 3 ครั้ง จึงจะได้ภาพที่มีข้อมูลความถี่ครบถ้วน
2. Trilinear Array CCD เป็นแบบที่พัฒนามาจากแบบที่ 1 จะมี CCD ที่ไวแสงทั้ง 3 สี ประกอบกันอยู่ 3 แถว ซึ่งทำให้การถ่ายภาพได้เร็วขึ้น
3. Area Array CCD เป็นชนิดที่นำ CCD มาเรียงตัวกันเต็มพื้นที่ ทำให้สามารถเก็บภาพทั้งหมดได้ในระยะเวลาสั้น ๆ <sup>(๔)</sup>

ควบคุมเสียง ◀ ▶ || ■ | หน้า 6 / 15 6 | ค้นหา | ย้อนกลับ | ถัดไป | ออก

ภาพที่ ๑.7 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนทั่วไป

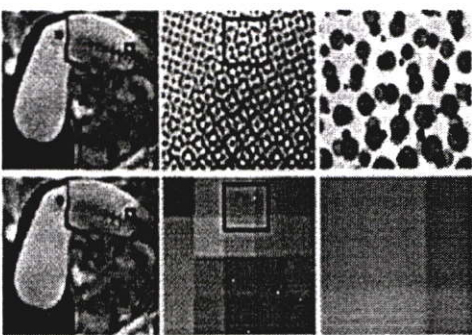
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

การถ่ายภาพดิจิทัล

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

: หน่วยงานเรียนที่ 2 ประเภทและคุณสมบัติของกล้องดิจิทัล

## 2. ค่าความละเอียด (Resolution)



หมายถึงจำนวนของเม็ดสีหรือ pixel ในแต่ละภาพ ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบที่เล็กสุดของภาพ ค่าของความละเอียดของภาพมาจาก จำนวนของ pixel แนวนอน คูณด้วย จำนวน pixel แนวตั้ง เช่นขนาดภาพ 2,048 X 1,536 pixel ก็จะได้ภาพที่มีความละเอียดเท่ากับ 3,145,728 pixel หรือ 3 ล้าน pixel ปัจจุบันนี้ความละเอียดของภาพในกล้องรุ่นใหม่ ๆ อยู่ในระดับ 3 - 6 ล้าน pixels หรือสูงกว่า ซึ่งหมายความว่าถ้ากล้องถ่ายภาพที่มีค่าความละเอียด

ควบคุมเสียง ◀ ▶ || ■ | หน้า 7 / 15 7 | ค้นหา | ย้อนกลับ | ถัดไป | ออก

ภาพที่ ๑.8 ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนทั่วไป

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG การถ่ายภาพดิจิทัล

**หลักการทำงานของกล้องดิจิทัล**

เมื่อกดชัตเตอร์ถ่ายภาพ แสงที่สะท้อนจากวัตถุ ผ่านเลนส์เข้าสู่ตัวเซ็นเซอร์เป็น  
ตัวรับภาพ ส่วนใหญ่จะมีชื่อว่า CCD (Charge coupled Device) ซึ่งเป็นสาร  
กึ่งตัวนำชนิดที่มีความไวต่อแสง และจะเปลี่ยนแสงที่ตกกระทบให้เป็นสัญญาณดิจิ  
ทัล สัญญาณดังกล่าวจะถูกส่งไปยังหน่วยประมวลผลเมื่อคำนวณออกมาเป็นไฟล์

ควบคุมเสียง | หน้า 13 / 15 | 13 | พิมพ์ | ย้อนกลับ | กัดไป | ออก

ภาพที่ ๙.๙ ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่มีแอนิเมชันประกอบ

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKABANG การถ่ายภาพดิจิทัล

เมื่อเทคโนโลยีเจริญขึ้น  
คอมพิวเตอร์ได้ถูกสร้างและพัฒนา  
ให้มีโปรแกรมที่ใช้ในการตกแต่ง  
ภาพ ทำให้เราสามารถตกแต่งภาพ  
ในคอมพิวเตอร์ได้ จนกลายเป็นที่  
นิยม โดยภาพต่าง ๆ ที่ต้องการ  
ตกแต่งนั้นจะต้องผ่านเครื่องสแกน  
เมื่อเปลี่ยนจากภาพธรรมดา กลายเป็น  
เป็นภาพที่สามารถนำมาแก้ไขใน  
คอมพิวเตอร์ได้ในคอมพิวเตอร์ ซึ่ง  
เป็นการยุ่งยากและหลายขั้นตอน  
มากกว่าจะได้ภาพในคอมพิวเตอร์

Clip: 3010\_22064 00:13

ควบคุมเสียง | หน้า 9 / 15 | 9 | พิมพ์ | ย้อนกลับ | กัดไป | ออก

ภาพที่ ๙.1๐ ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนที่มีวิดิทัศน์ประกอบ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางรอยพิมพ์ จันทโรชิต
วัน-เดือน-ปีเกิด	14 เมษายน 2509
สถานที่เกิด	อำเภอสิงห์พระ จังหวัดสงขลา
ที่อยู่ปัจจุบัน	4/88 หมู่ 2 ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
สถานที่ทำงาน	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ตำแหน่ง	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
<b>ประวัติการศึกษา</b>	
ปีการศึกษา 2530	สำเร็จการศึกษา ประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่
ปีการศึกษา 2537	สำเร็จการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ปีการศึกษา 2548	สำเร็จการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง