

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ

WEB-BASED INSTRUCTION ON PERSPECTIVE

กฤษฎากร หวังวรพันธ์

KRITSADAGRON WANGVORAPAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ

WEB-BASED INSTRUCTION ON PERSPECTIVE

กฤษฎากร หวังวรพันธุ์

KRITSADAGRON WANGVORAPAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2550

**WEB-BASED INSTRUCTION ON PERSPECTIVE**

**KRITSADAGRON WANGVORAPAN**

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

**2007**

**COPYRIGHT2007**

**SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

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

หัวข้อวิทยานิพนธ์	บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ
นักศึกษา	นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์
รหัสประจำตัว	45063112
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ สมพล 0 ดำรงเสถียร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มาลัย จีรวัดนเกษตร์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยตั้งสมมุติฐานว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและบทเรียนสามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นไปตามเกณฑ์ 80 : 80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนของโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NET DESIGN ที่เรียนโปรแกรมการเขียนทัศนียภาพด้วยโปรแกรม 3D MAX จำนวน 30 คน โดยทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยวิเคราะห์สถิติด้วยวิธี t-test (dependent)

การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมได้ตรวจสอบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพก่อนนำบทเรียนไปทดสอบกับกลุ่มทดลองจำนวน 6 คน และนำผลทดลองมาปรับปรุง ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยสรุปผลวิจัยได้ว่า

1. คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน อยู่ในระดับ ดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 3.87 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

2. คุณภาพด้านสื่อการสอนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านสื่อการสอนจำนวน 3 คน อยู่ในระดับดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 3.97 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

3. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.83 : 85.67 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05

<b>Thesis Title</b>	Web-Based Instruction on Perspective
<b>Student</b>	Kritsadagron Wangvorapan
<b>Student ID.</b>	45063112
<b>Degree</b>	Master of Industrial Education
<b>Program</b>	Architecture
<b>Year</b>	2007
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Sirirat Petsangsri
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Sompol Dumrongsathain Assistant Professor Dr. Malai Jeerawattanakashat

### **ABSTRACT**

The purpose of this research were to construct and compare learning achievement before and after learning with Web-based instruction on Perspective. The hypothesis of the study was that learning achievement after learning with Web-based Instruction was higher than prior learning with Web-based Instruction, and Web-based Instruction could be use as a teaching tool efficiently at 80: 80 criterion.

The samples of this research were 30 students of Net Design school, studying drawing perspective with program 3D max. The learning achievement was compared using pretest and posttest with the subjects who learned with Web-based Instruction on Perspective. The data were analyzed using dependent t-test.

The development of Web-based Instruction on Perspective was divided into 7 units. Researcher created the pre-test and post-test for measuring the effectiveness, and also to evaluated the courseware by experts, thesis advisor and thesis co-advisor, then the lessons brought to test with 6 users and adjusted the courseware before brought into the experiment with 30 subjetics. In conclusion the results of the research were the following:

1. Quality of Web-based Instruction on Perspective in contents aspect by 3 experts who evaluated the content was in the good level. The whole average value was 3.87 and the standard value was 0.49.

2. Quality of Web-based Instruction on Perspective in media development aspect by 3 experts who evaluated the media features was in the good level. The whole average value was 3.97 and the standard value was 0.54.

3. Web-based Instruction on Perspective had the effectiveness at 81.83 : 85.67 that was comparable to the hypothesis.

4. The posttest scores of students who learned with Web-based Instruction on Perspective were significantly higher than pretest scores at 0.05 level.

## กิตติกรรมประกาศ

การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยดีในครั้งนี้ เพราะได้รับความกรุณาจากที่อาจารย์ปริกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์ร่วม รศ.สมพล ดำรงเสถียรและ ผศ.ดร.มาลัย จีรวฒนกุล ที่ให้คำแนะนำ และแก้ไขตลอดจนความช่วยเหลือต่าง ๆ จนสำเร็จ ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาให้คำแนะนำต่างๆ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน อันได้แก่ นายนพพร แซ่ฮู้ นายจรศักดิ์ เจ้ากรมทอง นายปิยะบุตร สุทธิคารา รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์สุชาติ กิตติวรกิจ ที่ได้สละเวลาเพื่อให้คำแนะนำในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพฉบับนี้

ขอขอบคุณโรงเรียนคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต Netdesign ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการขอใช้สถานที่และนักเรียนของโรงเรียนในการเก็บข้อมูลต่างๆ ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณคุณนพพร ที่เอื้อเฟื้อทั้งร่างกายและทรัพยากรต่างๆ ในการเก็บข้อมูลต่างในการทำวิจัยฉบับนี้ รวมทั้งขอขอบคุณ คุณปวีณา หะยิโย โชะ๊ะ ที่ให้ทั้งกำลังใจและกำลังกายอย่างเต็มที่เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสิ้น

ขอขอบพระคุณครอบครัวที่ห่วงใยและสนับสนุนการศึกษามาโดยตลอดและขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องต่าง

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณต่อบุคคลต่างๆ ที่ได้ให้ความช่วยเหลืออย่างจริงใจมาโดยตลอดตั้งแต่เริ่มจนเสร็จสิ้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ. ที่นี้

กฤษฎากร หวังวรพันธุ์

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	2
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบความคิดในงานวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 หลักสูตร จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชาทัศนียภาพและการตกแต่งแบบ.....	6
2.2 ประวัติความเป็นมาของ เทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอน.....	9
2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต.....	9
2.4 การสร้างเว็บเพจ.....	10
2.5 ความหมายและหลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	14
2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	25
2.7 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน.....	37
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
บทที่ 3 ดำเนินการวิจัย.....	44
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	44
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	50

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินด้านเนื้อหา.....	54
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ.....	56
4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	57
4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	58
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	60
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	60
5.2 สมมุติฐานการวิจัย.....	60
5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	60
5.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	60
5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	61
5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
5.7 สรุปผลการวิจัย.....	62
5.8 อภิปรายผลการวิจัย.....	63
5.9 ข้อเสนอแนะ.....	64
5.10 ข้อเสนอแนะเพื่องานวิจัยครั้งต่อไป.....	64
บรรณานุกรม.....	65
ภาคผนวก.....	68
ภาคผนวก ก. หนังสือราชการ.....	69
ภาคผนวก ข. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	77
ภาคผนวก ค. แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อการสอน.....	79
ภาคผนวก ง. รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	84
ภาคผนวก จ. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	88
ภาคผนวก ฉ. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	100
ประวัติผู้เขียน.....	107

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงการสอนทัศนียภาพและการตกแต่งแบบ (2106-2320).....	7
3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย.....	46
3.2 แสดงขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย.....	47
3.3 แสดงขอบเขตความเชื่อมั่นและความหมาย.....	47
3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น.....	48
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	54
4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คุณภาพด้านการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา.....	56
4.3 แสดงผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่าง ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	58
4.4 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ด้วยการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน.....	59

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 การแสดงรหัสสีบิตแมสเตอร์ของระบบเวลาด์ไวด์เว็บ.....	11
2.2 แสดงโครงสร้างคำสั่งของโปรแกรม HTML.....	13
2.3 ผังแสดงการคอมไพล์โปรแกรมจาวาแอปเพล็ต.....	13
2.4 Media Presentation.....	24
ฉ.1 แสดงภาพหน้าแรกเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	101
ฉ.2 แสดงภาพการลงทะเบียนแรกเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	101
ฉ.3 แสดงภาพหน้าจอแรกก่อนเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	102
ฉ.4 แสดงภาพหน้าจอแรกที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของ Perspective.....	102
ฉ.5 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 2 เรื่องส่วนประกอบและการควบคุม.....	103
ฉ.6 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 3 เรื่องการสร้างและควบคุมวัตถุ.....	103
ฉ.7 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 4 เรื่องการสร้างวัตถุด้วย Mesh & Poly .....	104
ฉ.8 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 5 เรื่องการสร้างวัตถุ 3 มิติจากเส้น 2 มิติและคำสั่งแก้ไข.....	104
ฉ.9 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 6 เรื่องการสร้างและแก้ไขวัตถุ โดย Nurbs.....	105
ฉ.10 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 7 เรื่องการแก้ไขและตกแต่งรูปทรง.....	105
ฉ.11 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 8 เรื่องการใส่ Material & Texture.....	106

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สื่อการสอนทั้งหลายเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอนอย่างอื่นทั้งยังมีส่วนช่วยทำให้บทเรียนน่าสนใจ นักเรียนเกิดความสุขสนุกสนานในบทเรียนอีกทั้งประหยัดเวลาในการสอนด้วย ดังนั้นการนำเอาเทคโนโลยีการศึกษาเข้ามาปรับระบบการเรียนการสอน จึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่ควรได้รับการพิจารณาอย่างยิ่ง โดยเฉพาะในด้านสื่อการสอนที่ผู้เรียนใช้เวลาว่างศึกษาได้ด้วยตัวเอง เช่น บทเรียนแบบ โปรแกรม ชุดการเรียน วิทยุ โทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจและมีบทบาทมากในวงการศึกษานในปัจจุบัน และได้มีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ อย่างกว้างขวาง (วีระพงษ์ แสงชูโต. 2532 : 1)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) เพื่อเป็นการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่กำลังนิยมเพราะสามารถสืบค้น ค้นคว้า ทบทวนและทดสอบความรู้ได้ด้วยตนเองจากทุกสถานที่ตามต้องการ ซึ่งครูสามารถใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction ) จึงเปรียบเสมือนคลังความรู้เคลื่อนที่ให้กับผู้เรียนอีกทางหนึ่ง ดังที่บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544 : 7-15) กล่าวว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบริการสำคัญบนอินเทอร์เน็ต ที่ช่วยในการขับเคลื่อน Web-based Instruction ให้ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้การศึกษาและการเรียนรู้เป็นระบบเปิดและกระจายจากศูนย์กลาง สร้างมิติใหม่ของการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ มีการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้ภายในห้องเรียนกับโลกภายนอก โดยผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหา สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ และติดต่อสื่อสารกันได้อย่างรวดเร็ว การเลือกบริโภคข้อมูลเพื่อการส่งเสริมเติมแต่งความรู้ เกิดการศึกษาตามความต้องการ การเข้าถึงฐานความรู้ทั่วโลก สังคมยุคสารสนเทศจึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้

การเขียนทัศนียภาพนั้นนับเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นของการนำเสนองานในงานสถาปัตยกรรม เนื่องจากเป็นเรื่องยากที่จะนำเสนองานต่างๆ ในลักษณะของแบบสองมิติเพื่อสร้างความเข้าใจในงาน ดังที่ วัชร วัชรสินธุ์ (2548 : 2) ได้กล่าวไว้ว่า งานเขียนทัศนียภาพเป็นหัวใจสำคัญของงานออกแบบสถาปัตยกรรม เพราะภาพจำลองอาคารสามมิติทำให้นักออกแบบสามารถรับรู้บรรยากาศของอาคารที่สถาปนิกออกแบบได้อย่างทะลุปรุโปร่งและรวดเร็วกว่าการอ่านแบบสองมิติ (แปลน รูปตัดและรูปด้าน) ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยความรู้ความชำนาญและเวลาพอควรจึงจะเข้าใจได้ดี

การเรียนการสอนทัศนียภาพ (Perspective) ที่มีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจึงมีความแตกต่างกัน ดังที่สุทิน ดันติภาสณ์ (2548 : 5) ได้กล่าวไว้ว่าวิชาทัศนียภาพเป็นเรื่องสำคัญที่อย่างน้อยก็ต้องสามารถ

เข้าใจ มองออกได้ว่าแต่ละภาพมีความเป็นมาเริ่มต้นเขียนกันอย่างไร ใช้วิธีการเขียนชนิดไหน 1 จุด 2 จุด หรือ 3 จุด เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและนำไปใช้ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นการเขียนทัศนียภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญ แต่การเข้าใจในการเรียนการสอนวิชาทัศนียภาพนั้นแต่ละคนย่อมมีความเข้าใจที่ไม่เท่ากันตามที่ ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลขาจรัสแสง (2541 : 9) กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้ว่าแต่ละบุคคลนั้นมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงเป็นเรื่องยากที่จะให้การเรียนวิชาทัศนียภาพนั้นจะทำให้แก่นักเรียนแต่ละบุคคลนั้นเข้าใจตรงกันเท่ากันในการเรียนการสอนเพียงแค่ครั้งเดียว ดังนั้นผู้ทำการวิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญของการสอนที่มีความยืดหยุ่น เพิ่มความน่าสนใจ สามารถกลับมาทบทวนในส่วนที่ครูผู้สอน โดยไม่ต้องสอนซ้ำและผู้เรียนสามารถทบทวน ทฤษฎีและบทเรียนต่าง ๆ เองได้ในเวลาที่ต้องการ

## 1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 1.3 สมมุติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ สามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นไปตามเกณฑ์ 80:80

1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 1.4 กรอบแนวความคิดในงานวิจัย

กรอบแนวความคิดในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพในการสอน การวิจัยครั้งนี้ผู้ทำการวิจัยได้ประยุกต์แนวความคิดตามหลักการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Ritchie and Hoffman (1997 : 135-138) ดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner)
2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge)
4. สร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement)
5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Guidance and Feedback)

6. ทดสอบความรู้ (Testing)

7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Provide Enrichment and Remediation)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัย ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

### 1.5.1 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียน

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) สาขาสถาปัตยกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โดยสามารถแบ่งออกเป็น 7 หน่วยดังนี้

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1. คำจำกัดความและองค์ประกอบของการเขียนทัศนียภาพ

การเขียนทัศนียภาพแบบ 1 จุด 2 จุดและ 3 จุด

หน่วยที่ 2. การเขียนทัศนียภาพของรูปทรงกลม

หน่วยที่ 3. การใส่บรรยากาศและการใส่แสงและเงา

หน่วยที่ 4. การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

หน่วยที่ 5. การแก้ไขวัตถุด้วยคำสั่งต่างๆ

หน่วยที่ 6. การใส่ Material Texture และคำสั่งพิเศษ

หน่วยที่ 7. การกำหนดแสงเงาและการ Render

### 1.5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร**

นักเรียน โรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN

**กลุ่มตัวอย่าง**

นักเรียน โรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN ใช้เป็นกลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพด้วยวิธีผู้ม่อ่งง่าย จำนวน 30 คน

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 80:80 โดยสามารถแบ่งตัวแปรที่จะศึกษาดังนี้

1.5.3.1 ตัวแปรต้น คือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรมที่สอน โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.3.2 ตัวแปรตาม คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ
3. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียน

ทัศนียภาพ

## 1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.6.1 การทดลองนี้ไม่คำนึงถึงความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนและในการทดลองนี้ไม่คำนึงถึงระยะเวลาในการ Load ข้อมูลและ ภาพต่างๆ

1.6.2 การทดลองครั้งนี้จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ที่มีส่วนประกอบของเครื่องพื้นฐานดังนี้

1.6.2.1 CPU. ต้องมีความเร็วตั้งแต่ 300MHz.

1.6.2.2 RAM. มีความเร็วอย่างต่ำ 256 MB

1.6.2.3 การ์ดจอ 3 มิติที่รองรับรายละเอียด 1,024X768 รองรับสีแบบ 16 Bit และมี RAM การ์ดจอ 32 MB เป็นอย่างต่ำ

1.6.2.4 ที่ว่างบน Hard disk สำหรับติดตั้งโปรแกรม ไดรฟ์ที่ติดตั้งโปรแกรมควรมีพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่า 650 MB

1.6.2.5 ใช้ระบบปฏิบัติการ Window2000 หรือ Window XP

## 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.7.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต(Web-based instruction) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้สอนผ่านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งบรรจุเนื้อหาการเรียน เรื่องการเขียนทัศนียภาพ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546) สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม

1.7.2 เนื้อหาในบทเรียน หมายถึง เรื่องการเขียนทัศนียภาพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546) สาขาสถาปัตยกรรม

1.7.3 นักเรียน หรือผู้เรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาในโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN

1.7.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) หมายถึง ค่าคะแนนตามเกณฑ์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นไปตามเกณฑ์ 80:80 (E1:E2)

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกของแต่ละข้อจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 80

1.7.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้น

1.7.6 แบบทดสอบ หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประเมินความรู้ของผู้เรียนด้วยบทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อประเมินความรู้ ของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) เรื่องการเขียนทัศนียภาพ สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ทั้งก่อนเรียน (pre-test) และหลังเรียน (post-test)

1.7.7 แบบประเมิน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ทัศนียภาพและตกแต่งแบบ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 แบบคือ แบบประเมินด้านคุณภาพด้านเนื้อหาและแบบประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่อ

## บทที่ 2

# เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพผู้วิจัยได้รวบรวมและแบ่งหัวข้อในการวิจัยดังนี้

- 2.1 หลักสูตรจุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชาทัศนียภาพและการตกแต่ง
- 2.2 ประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอน
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การสร้างเว็บเพจ
  - 2.4.1 ความหมายของเวปไซด์เวป
  - 2.4.2 ภาษาคอมพิวเตอร์
- 2.5 ความหมายและหลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.5.1 รูปแบบการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย
  - 2.5.2 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.5.3 ลักษณะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดี
  - 2.5.4 บทบาทที่สำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.5.5 แนวคิดในการเลือกใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.5.6 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.5.7 การออกแบบจอในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
  - 2.5.8 การนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในห้องเรียน
- 2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.7 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 หลักสูตร จุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชาทัศนียวิทยาและการตกแต่ง

วิชาทัศนียภาพและการตกแต่ง (2106-2320) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 คณะสถาปัตยกรรม สาขาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม จำนวน 3 หน่วยกิต แบ่งเวลาเรียนเป็น ทฤษฎี 2 คาบ ปฏิบัติ 4 คาบ รวมเป็น 6 คาบต่อสัปดาห์

### 2.1.1 จุดประสงค์รายวิชา

2.1.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการในการเขียนแบบอาคารที่มีรูปทรงเลขาคณิต การเขียนทัศนียภาพและการตกแต่งแบบทัศนียภาพต่าง ๆ

2.1.1.2 เพื่อให้มีความสามารถในการเขียนทัศนียภาพและการตกแต่งแบบอาคารขนาดเล็ก

2.1.1.3 เพื่อให้กิจนิสัยที่ดีในการทำงาน มีความประณีตเรียบร้อย มีความซื่อสัตย์รับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

### 2.1.2 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเขียนทัศนียภาพอาคาร ทั้งภายในและภายนอกอาคาร ตกแต่งแบบสถาปัตยกรรมในลักษณะ 2 มิติ และ 3 มิติ แสดงบรรยากาศ ภายในและภายนอกอาคารขนาดเล็ก จากจุดประสงค์และคำอธิบายรายวิชาของหลักสูตร สามารถจัดทำแผนการสอนทฤษฎีในจำนวนเวลา 2 คาบต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 18 สัปดาห์ต่อ 1 ภาคเรียน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.1.3 การแบ่งหน่วยการเรียนรู้

การแบ่งหน่วยการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1. คำจำกัดความและองค์ประกอบของการเขียนทัศนียภาพ

การเขียนทัศนียภาพแบบ 1 จุด 2 จุดและ 3 จุด

หน่วยที่ 2. การเขียนทัศนียภาพของรูปทรงกลม

หน่วยที่ 3. การใส่บรรยากาศและการใส่แสงและเงา

หน่วยที่ 4. การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างรูปทรงเรขาคณิต

หน่วยที่ 5. การแก้ไขวัตถุด้วยคำสั่งต่างๆ

หน่วยที่ 6. การใส่ Material Texture และคำสั่งพิเศษ

หน่วยที่ 7. การกำหนดแสงเงาและการ Render

จากการแบ่งหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 7 หน่วย ได้จากการวิเคราะห์หลักสูตรและได้นำเนื้อหาในแต่ละหน่วยมาแบ่งออกเป็นโครงการสอนในแต่ละสัปดาห์โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 16 สัปดาห์ที่ใช้สอนทฤษฎี ส่วนอีก 2 สัปดาห์เป็นการสอบกลางภาคและปลายภาค รวมเป็น 18 สัปดาห์ตารางที่

ตารางที่ 2.1 โครงการสอนวิชาทัศนียวิทยาและการตกแต่งแบบ ( 2106-2320 )

สัปดาห์	รายการสอน	จำนวนคาบ
1.	หน่วยที่ 1. คำจำกัดความและองค์ประกอบของการเขียนทัศนียภาพ การเขียนทัศนียภาพแบบ 1 จุด 2 จุดและ 3 จุด 1.1 เรื่ององค์ประกอบของการเขียนทัศนียภาพ	2
	1.2 เรื่องการเขียนทัศนียภาพแบบ 1 จุด	

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการสอน	จำนวนคาบ
2.	1.3. เรื่องการเขียนทัศนียภาพแบบ 2 จุด	2
3.	1.4. เรื่องการเขียนทัศนียภาพแบบ 3 จุด	-
4.	หน่วยที่ 2. การเขียนทัศนียภาพของรูปทรงกลม 2.1. เรื่องการเขียนทัศนียภาพของรูปทรงกลม	2
5.	หน่วยที่ 3. การใส่บรรยากาศและการใส่แสงและเงา 3.1. ลักษณะการใส่แสงเงาและบรรยากาศลงในทัศนียภาพ	2
6.	3.2. การใช้บรรยากาศและแสงเงาในการตกแต่งทัศนียภาพอาคาร	2
7.	หน่วยที่ 4. การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างรูปทรงเรขาคณิต 4.1. ส่วนประกอบและการควบคุมมุมมองในโปรแกรม 4.2. การสร้างวัตถุขั้นพื้นฐาน 4.3. การควบคุมวัตถุขั้นพื้นฐาน	2
8.	4.4. การสร้างวัตถุโดยใช้โครงสร้างแบบ MeshและPoly	2
9.	ทดสอบกลางภาค	
10.	4.5. การสร้างวัตถุ 3 มิติจากเส้น 2 มิติ 4.6. การใช้คำสั่งแก้ไขและตกแต่งเส้น 2 มิติและ 3 มิติ	2
11.	4.7. การสร้างวัตถุโดยใช้โครงสร้าง Nurbs 4.8. การแก้ไข Nurbs	2
12.	หน่วยที่ 5. การแก้ไขวัตถุด้วยคำสั่งต่างๆ 5.1. การแก้ไขและตกแต่งรูปทรง	
13.	5.1. การแก้ไขและตกแต่งรูปทรง	2
14.	หน่วยที่ 6. การใส่ Material และTexture และคำสั่งพิเศษ 6.1. การใส่ Material ลงในทัศนียภาพ	2
15.	6.2. การใส่ Texture ลงในทัศนียภาพ	2
16.	หน่วยที่ 7. การกำหนดแสงเงาและการ Render 7.1. การกำหนดแสงเงาและการ Render	2
17.	7.2. การใช้แสงเงาเพื่อการตกแต่งแบบ	2
18.	ทดสอบปลายภาค	
	รวมคาบ	32

## 2.2 ประวัติความเป็นมาของเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอน

วารินทร์ รัชมีพรหม (2531 : 7) กล่าวว่าเทคโนโลยีการศึกษาและการสอนไม่ใช่เรื่องที่เกิดขึ้นใหม่ แต่เป็นเรื่องของการวิวัฒนาการที่มนุษย์ได้ค้นหามาเนิ่นนานแล้ว เพื่อจุดประสงค์ที่จะปรับปรุงการศึกษาและการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยโสเครตีส (Socrates) ได้คิดวิธีสร้างรูปแบบคำถามและคำตอบอย่างมีประสิทธิภาพ และได้สร้างหน่วยย่อยๆ ของการสอน ที่แต่ละหน่วยจะมีจุดมุ่งหมายเฉพาะด้าน โสเครตีสได้เริ่มมีการเคลื่อนไหวขึ้นราวปี ค.ศ.1658 โดยที่คอเมนีอุส (Johann Comenius) ได้เขียนแบบเรียนที่มีภาพประกอบชื่อว่า Orbis Sensualium Pictus หมายถึงโลกที่มองเห็นได้โดยภาพ แม้ว่าแบบเรียนของคอเมนีอุส จะมีชื่อเสียงแต่ก็มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนน้อยมาก ผู้ที่มีชื่อเสียงและมีอิทธิพลต่อวงการศึกษามากในระยะต่อมา คือราวปี 1800 กว่าก็คือ เปสตาลอสซี (Pestalozzi)

เปสตาลอสซีได้ชี้ให้เห็นว่าถ้อยคำนั้นมีความหมายเกี่ยวข้องกับวัสดุที่เป็นรูปธรรม ดังนั้นการเรียนการสอนควรเริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม หลักการสอนด้วยวัสดุ (Object teaching) ของเปสตาลอสซีเป็นที่นิยมกว้างขวางในยุโรปและในปี ค.ศ.1923 สมาคมการศึกษาของสหรัฐอเมริกาได้มีการจัดตั้งแผนกการสอนด้านทัศนศึกษา (Department of Visual Instruction) ขึ้น และต่อมาแผนกนี้ก็ได้กลายเป็นสมาคมเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา (Association of Educational Communications and Technology – AECT) ซึ่งเป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยีทางการสอนจนถึงปัจจุบันนี้

ในทศวรรษที่ 1950 ก็ได้มีการนำเอาโทรทัศน์มาใช้ในวงการศึกษ โดยเฉพาะมูลนิธิฟอร์ด (Ford Foundation) ได้ให้เงินอุดหนุนส่งเสริมด้านนี้ถึง 170 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ในระยะเวลา 10 กว่าปี แต่ในราวปี ค.ศ.1960 กว่าๆ ก็พบว่าการใช้โทรทัศน์ในโรงเรียนไม่ได้ผลเท่าที่ควร มูลนิธิฟอร์ดจึงมานั่งด้านโทรทัศน์เพื่อมวลชนมากขึ้น

## 2.3 ความรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ต เกิดขึ้นมาประมาณ 40 ปีที่ผ่านมา ในช่วงคริสต์ศักราช 1960 หรือในราวพุทธศักราช 2503 โดยนักวิจัยชาวอเมริกันได้ทดลองเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกันได้ ผ่านทางเครือข่ายของระบบโทรศัพท์จากการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เพียง 2 เครื่อง ในห้องทดลองนั้นปัจจุบันมีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกันมากถึง 25 ล้านเครื่องและเครือข่ายนี้ก็เชื่อมต่อประเทศต่างๆ ทุกมุมโลกมากกว่า 180 ประเทศด้วย

กรภัทร์ สุทธิการ และ ดนุพล กิ่งสุคนธ์ (2542 : 24) อินเทอร์เน็ตถูกสร้างขึ้นมาจากกระทรวงกลาโหมของสหรัฐอเมริกาเมื่อปี พ.ศ.2513 โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้เป็นเครือข่ายที่สามารถทนต่อความเสียหายได้ แม้ว่าคอมพิวเตอร์บางเครื่องในเครือข่ายจะถูกทำลายไป ที่เหลือก็ยังสามารถสื่อสารกันได้ หน่วยงานที่มีหน้าที่ดูแลระบบเครือข่ายในขณะนั้นมีชื่อว่า ARPA (Advanced Research Projects Agency) ดังนั้นชื่อเครือข่ายในขณะนั้นจึงถูกเรียกว่า ARPANET ต่อมา ARPA ก็พบว่าเครือข่ายที่

คนสร้างไม่มีมาตรฐานที่เหมาะสมในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างชนิดกัน จึงได้ระดมความคิดจากนักวิจัยเพื่อสร้างมาตรฐานขึ้นมาใหม่ ผลที่ได้ก็คือมาตรฐานที่เรียกว่า “ โพรโตคอล TCP/IP” TCP/IP ถูกนำมาใช้เครือข่ายต้นแบบที่มีชื่อว่า “Internet work” ซึ่งนิยมเรียกว่า “Internet” และเครือข่ายนี้ก็ได้ออกองค์การและมหาวิทยาลัยต่าง ๆ นำเครือข่ายที่ตนมีอยู่แล้วมาเชื่อมต่อเข้าไป ทำให้เครือข่าย Internet เติบโตอย่างรวดเร็ว

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปีพ.ศ.2530 โดยการเชื่อมต่อมินิคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย ( AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์คอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบันการศึกษาและมหาวิทยาลัย 6 แห่งเข้าด้วยกัน เรียกว่าเครือข่าย “ไทยสาร” (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2540 : 8 – 12)

อินเทอร์เน็ตเป็นข่ายงานที่กำเนิดมาตั้งแต่ปีค.ศ.196ซึ่งเป็นช่วงของสงครามเย็นเมื่อกระทรวงกลาโหม ของสหรัฐอเมริกา มีโครงการที่จะเชื่อมโยงศูนย์คอมพิวเตอร์ทั่วประเทศเข้าด้วยกัน โดยต้องการให้มีข่ายงานที่มั่นคงแข็งแรงที่ถึงแม้จะถูกทำงานด้วยระเบิดหรือการรบกวนอื่นๆ แล้วแต่ยังคงสามารถทำงานได้ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการจัดตั้งระบบข่ายงานชื่อ “ อาร์พานีต ” (ARPANET) ภายใต้ความรับผิดชอบของหน่วยงาน โครงการวิจัยก้าวหน้าหรือ เรียกย่อ ๆ ว่า “ อาร์พา ” (Advanced Research Project Agency : ARPA) ขึ้นมา อาร์พานีตนี้ใช้รูปแบบการทำงานของข่ายใยแมงมุม โดยที่คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถส่งข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์เครื่องอื่น ๆ ได้หลาย ๆ เส้นทางถึงแม้ว่าจะมีคอมพิวเตอร์บางเครื่องในข่ายถูกทำลายหรือขัดข้องก็ตามแต่คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ก็ยังสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ โดยผ่านเส้นทางอื่นที่ยังใช้งานได้ดี

วัตสัน ธิรภัทรพงศ์ (2549)[Internet] ได้ให้ความหมายไว้ว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) มาจากคำว่า Inter Connection Network ซึ่งก็คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่ง ที่มีขนาดใหญ่ครอบคลุมทั้งโลก มีคอมพิวเตอร์นับสิบล้านเครื่อง ต่อ โยงถึงกัน เสมือนใยแมงมุม

## 2.4 การสร้างเว็บเพจ

**2.4.1 ความหมายของเวิลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web)** เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบสืบค้นข้อมูลที่ได้รับการประดิษฐ์คิดค้นเมื่อปี พ.ศ.2533 โดย Tim Berners-Lee และ Robert Cailliau นักวิทยาศาสตร์ของสถาบัน CERN ซึ่งเป็นห้องปฏิบัติการฟิสิกส์แห่งยุโรป (European Particle Physics Laboratory) ตั้งอยู่นครเจนีวา ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ มีวัตถุประสงค์เพื่อการสื่อสารข้อมูลบนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถสื่อสารข้อมูลได้หลายรูปแบบ เช่น ข้อมูลกราฟิกซึ่งเป็นทั้งรูปและข้อความ ไฟล์ข้อมูลเสียง และไฟล์ข้อมูลวิดีโอ เวิลด์ไวด์เว็บเป็นระบบสืบค้นข้อมูลข่าวสารแบบใยแมงมุม (Web) เป็นทั้งข้อมูลประเภทข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอ เชื่อมโยงและโอนย้ายจากแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า “เวิลด์ไวด์เว็บเซิร์ฟเวอร์” (WWW server) และถูกกำหนดโดยรหัสสืบค้นข้อมูลหรือรหัสสืบค้นแหล่งข้อมูลที่เรียกว่า “รหัสสืบค้นยูอาร์แอล”

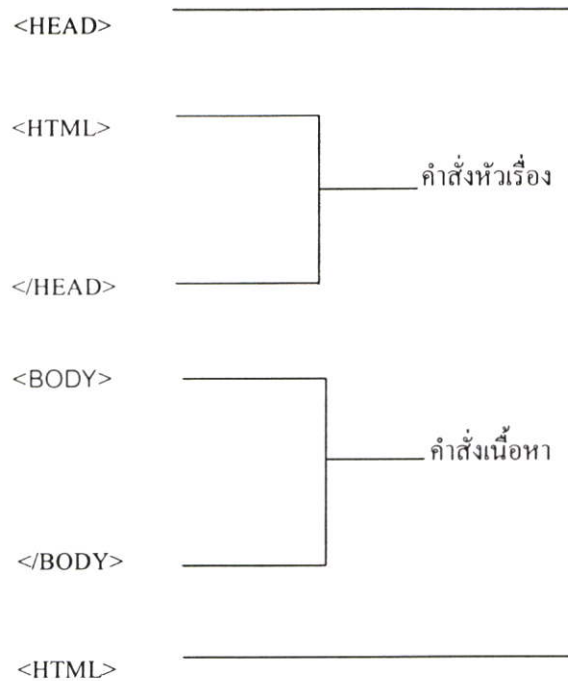


(Backstage Designer) เป็นต้น ที่สามารถใช้สร้างโฮมเพจได้ แต่โปรแกรมเหล่านี้ก็มีข้อจำกัด อยู่หลายประการในการใช้สร้างโฮมเพจภาษา HTML (HTML: Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างจากภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ คือ เป็นภาษากำกับข้อความโดยใช้คำสั่งคู่ เป็นภาษาที่ค่อนข้างง่ายไม่ต้องการคอมไพล์ใดๆ แต่เป็นการแสดงผลผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ ได้แก่ โปรแกรมเน็ตสเคป และโปรแกรมอินเทอร์เน็ต-เอ็กซ์พลอเรอร์ ภาษา HTML ดัดแปลงมาจากภาษาเอสจีเอ็มแอล (SGML : Standard Generalized Markup Language) เป็นภาษาคำสั่งตามมาตรฐานขององค์กรระหว่างประเทศ(ISO: International Standard Organization) ทะเบียนมาตรฐาน ISO8879 : 1986 ไฟล์เอกสารเอสจีเอ็มแอลแสดงข้อมูลแบบกราฟฟิกระบบเว็ลด์ไวด์เว็บ กำหนดชื่อไฟล์เป็น\*HTMLในระบบยูนิกซ์ (Unix) ภายใต้ระบบจัดการของไมโครคอมพิวเตอร์

เมื่อปี พ.ศ 2533.ภาษาHTML เริ่มพัฒนาจนมาถึงวันที่ 23มกราคม 2539ภาษา HTML 3.0 ได้ใช้กันอย่างกว้างขวางมากขึ้น เพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันในการใช้ภาษา HTML จึงได้มีการจัดตั้ง “เว็ลด์ไวด์เว็บ-คอนซอเทียม” หรือ W<sup>3</sup>C (WWW : World Wide Web Consortium) ประกอบด้วยบริษัทซันไมโครซิสเต็ม (Sun Microsystems) บริษัท ไอบีเอ็ม (IBM) บริษัท ไมโครซอฟต์ (Microsoft) บริษัทเน็ตสเคป (Netscape Corporation) บริษัทโนเวลล์ (Novell) บริษัท ซอฟต์-ควอด (SoftQuad) และบริษัทสปายกลาส (Spyglass) ร่วมกันสร้างภาษา HTML ให้มีมาตรฐานเดียวกันเรียกว่า HTML 3.2 รุ่น Wibur เมื่อวันที่ 21สิงหาคม 2539 สำหรับฉบับต่อไปเรียกว่า HTML 3.2 รุ่น Cougar รูปที่ปัจจุบันมีโปรแกรมพิมพ์ HTML หลายโปรแกรมด้วยกันคือ โปรแกรม HTML editor หรือ โปรแกรม hyper editor ซึ่งเป็นโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการสร้างไฟล์ HTML ในระดับหนึ่ง โปรแกรมเหล่านี้ได้แก่ โปรแกรม HTML-Assistant โปรแกรม HTML Ed โปรแกรม HTML-HyperEdit และ โปรแกรม The HotMetal editor โปรแกรม HotDog และ โปรแกรม Netscape’s Navigator Gold 2.02 Editor เป็นต้น ซึ่งทำงานอยู่ภายใต้ระบบวินโดวส์ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 175)ได้กล่าวถึงคำสั่งของภาษา HTML ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

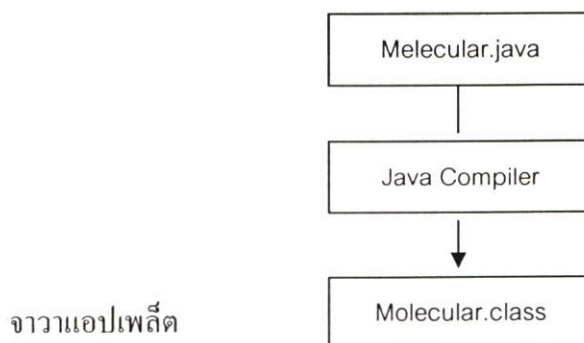
2.4.2.1.1 คำสั่งหัวเรื่อง (Head) โดยคำสั่งหัวเรื่องเป็นคำสั่งแสดงชื่อโฮมเพจและข้อความอธิบายข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่เป็นเจ้าของ โดยชื่อโปรแกรมดังกล่าวจะไปปรากฏบนเมนูของโปรแกรมเว็ลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ในขณะที่โปรแกรมได้รับการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์เท็กซ์ หัวเรื่องจึงหมายถึง “เอกลักษณ์ประจำโฮมเพจ”

2.4.2.1.2 คำสั่งเนื้อความ (Body) เป็นคำสั่งเพื่อการเชื่อมโยงแบบไฮเปอร์ลิงก์และคำสั่งเชื่อมโยงรูปภาพ เป็นต้น



รูปที่ 2.2 แสดงโครงสร้างคำสั่งของโปรแกรม HTML

2.4.2.2 ภาษาจาวา (Java) วิชา เรื่องพรวิสุทธิ (2540 : 137-139)ให้ความหมายของ ภาษา Java ว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ชนิดออบเจกต์-โอเรียนเต็ด (OO : Object Oreinted) มีลักษณะคล้ายภาษา C/C++ โดยมีตัวแปรภาษาเรียกว่า“จาวาคอมไพเลอร์ (Java compiler)ให้ผลลัพธ์เป็นไฟล์ออบเจกต์บรจอยู่ในไฟล์เอกสารHTMLนั้นขึ้นกับความสามารถของโปรแกรมเว็ลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์เรียกว่า “โปรแกรมจาวาเบราว์เซอร์” โปรแกรมเว็ลด์ไวด์เว็บเบราว์เซอร์ที่สามารถแสดงจาวาได้แก่ โปรแกรมฮอตจาวา และโปรแกรมเน็ตสเคป-เนวิกเตอร์ รุ่น 2.0ขึ้นไป โปรแกรมสำหรับสร้างจาวาแอปเพล็ทมีชื่อขยายว่า “\*JAVA” ภายหลังจากการคอมไพล์จาวาซอร์สโค้ดโดยจาวาคอมไพเลอร์แล้วทำให้ได้โปรแกรมไบนารีที่เรียกว่า “\*.class”



รูปที่ 2.3 ผังแสดงการคอมไพล์โปรแกรมจาวาแอปเพล็ท

จาวาแอปเพล็ตที่ได้จากการคอมไพล์สามารถทำงานบนเว็บเพจได้โดยการแทรกจาวาแอปเพล็ตหรือ molecular.calss ลงในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอลภายใต้คำสั่ง <APPLET>...</APPLET> โปรแกรมที่เกี่ยวกับจาวา สำหรับสร้างจาวาแอปเพล็ต และสร้างซอฟต์แวร์งานประยุกต์ของจาวา ได้แก่โปรแกรมโฮร์บ (HORR)

## 2.5 ความหมายและหลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2549)[Internet] ได้กล่าวไว้ว่าเป็นการเรียนในลักษณะใดก็ได้ ซึ่งใช้การถ่ายทอดเนื้อหาผ่านทางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ ทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียม (Satellite) ก็ได้ ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศ อาจอยู่ในรูปแบบการเรียนที่เราคุ้นเคยกันมาพอสมควร

ไพฑูริย์ ศรีฟ้า (2549)[Internet] กล่าวไว้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) คือ การเรียนการสอนทางไกลที่ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ผ่านทาง World Wide Web ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลมากมายที่มีอยู่ทั่วโลกอย่างไร้ขอบเขตจำกัด ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมหรือแบบฝึกปฏิบัติต่างๆ แบบออนไลน์ โดยใช้เครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกอยู่ใน WWW เป็นการเรียนการสอนออนไลน์ ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน เพราะไม่มีขีดจำกัดเรื่องระยะเวลา และสถานที่ อีกทั้งยังสนองตอบต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

ไพโรจน์ ติรณชนากุล (2546 : 9) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) คือการเรียนรู้อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เป็นการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท ในปัจจุบันสื่อคอมพิวเตอร์นับเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทรงพลังที่สุดในกระบวนการเรียนรู้ ดังนั้นโดยทั่วไปจึงสรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) เป็นการเรียนรู้ผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ ทั้งแบบ on-line ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งอาจเรียกเป็น WBI (Web-based Instruction) และแบบ off-line หรือเรียนจาก CD อาจเป็น VI (Virtual Instruction หรือ Computer Instruction)

ดังนั้นจึงพอจะสรุปได้ว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) นั้นคือบทเรียนที่ใช้ระบบเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นในระบบเครือข่ายแบบ on-line ที่เรียนว่าอินเทอร์เน็ต (Internet) รวมทั้งอินเทอร์เน็ตในองค์กร หรือในระบบเครือข่ายแบบ off-line ที่เรียนจาก CD รวมทั้งทางสัญญาณโทรทัศน์ หรือ สัญญาณดาวเทียมเพื่อช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็นในเรื่องของระยะเวลา ระยะเวลาและความแตกต่างระหว่างบุคคล

### 2.5.1 รูปแบบการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

สุนทร นิสาคารและบุญเลิศ อรุณพิบูล (2549) [Internet] กล่าวว่าทั้ง WBI และบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) ที่มีอยู่ประเทศไทย พบว่าแต่ละหน่วยงานได้พัฒนา

ระบบ LMS/CMS ของตนเอง อิงมาตรฐานของ AICC เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแต่ละหน่วยงานก็ใช้ Web Programming แตกต่างกันไปทั้ง PHP, ASP, Flash Action Script, JavaScript ทั้งนี้อาจจะจัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบโดยตรง หรืออาจจะพัฒนาโดยบุคคลหรือกลุ่มบุคคลเป็นการส่วนตัวก็ได้ เนื่องจากปัญหาส่วนใหญ่จะมาจากการขาดงบประมาณและการสนับสนุนที่เป็นรูปธรรมจากผู้บริหาร .

นอกจากนี้มีบริษัทภายในประเทศไทยที่พัฒนาซอฟต์แวร์บริหารจัดการการเรียนรู้ชื่อ Education Sphere คือบริษัท Sum System จำกัด ที่พัฒนา LMS Software ออกมาให้จำหน่ายและพัฒนาให้กับมหาวิทยาลัยรามคำแหง เป็นหน่วยงานแรกรวมทั้งศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยก็พัฒนาโปรแกรมจัดการหลักสูตรเนื้อหาวิชา และการจัดการเรียนการสอนชนิด Web Based Instruction โดยตั้งชื่อโปรแกรมว่า Chula E-Learning System (Chula ELS) ออกมาให้บริการเช่นกัน

## 2.5.2 องค์ประกอบของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (2549) [Internet] ได้แบ่งองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบออนไลน์ มีส่วนสำคัญ 4 ส่วนโดยแต่ละส่วนต้องได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วทำให้ระบบทั้งหมดสามารถทำงานประสานกันได้อย่างดี

2.5.2.1 Content Delivery in Multiple Formats ส่วนประกอบแรกของ Web-based instruction ก็คือ เนื้อหาวิชา ที่จะนำมาสร้างเป็น E-Content ซึ่งจะได้มาจากอาจารย์ผู้แต่ง / อาจารย์ผู้สอนในเนื้อหา นั้น ๆ โดยต้องนำเนื้อหาดังกล่าวมาสร้างให้อยู่ในรูปแบบของมัลติมีเดียสื่อผสมเพื่อที่จะสามารถ เรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

2.5.2.2 Management of Learning Experience ส่วนนี้จะเป็นส่วนของระบบการจัดการ Web-based instruction หรือ LMS (Learning Management System) เป็นซอฟต์แวร์ที่เป็นโปรแกรมฐานข้อมูลเพื่อทำหน้าที่ช่วยในการจัดการระบบการเรียนรู้ (Database Application Software) หน้าที่หลัก ๆ ได้แก่ การวางแผนการเรียนรู้, การลงทะเบียนผู้เรียน, การเผยแพร่การเรียนรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต, การติดตาม ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน, การวัดผลซึ่งซอฟต์แวร์ดังกล่าวจะเข้ามาช่วยในระบบการจัดการของระบบการเรียนรู้

2.5.2.3 Networked Community of learners การสร้างชุมชนของการเรียนรู้เนื่องจากเรียนรู้ในระบบ Web-based instruction เป็นการเรียนรู้โดยการ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.5.2.4 Content Developers and Experts ส่วนสุดท้ายก็คือ ส่วนของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้พัฒนาเนื้อหาวิชา

## 2.5.3 ลักษณะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดี

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545 : 258-259) ได้กล่าวถึงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อการสอนที่ดีว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. สอดคล้องและเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เช่น การสอนเรื่องพีชบาเลียงคู่และพีชบาเลียงเดี่ยว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบอกความแตกต่างระหว่างไบไม้สองชนิดได้อย่างถูกต้อง

การพิจารณานำสื่อการสอนมาใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในข้อนี้ก็ควรเป็นไปไม่จริง ๆ ทั้งใบเลี้ยงคู่และใบเลี้ยงเดี่ยว ผู้เรียนจะได้สังเกตความแตกต่างจากของจริงและสามารถเปรียบเทียบได้ด้วยตนเองแล้วจึงสรุปเป็นข้อความประกอบภาพหลายเส้นที่ผู้เรียนสามารถวาดได้โดยดูจากใบไม้จริง ๆ ที่นำมาเป็นสื่อการสอน

2. เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละวัยจะมีความสนใจ ความต้องการและความสามารถแตกต่างกัน ครูควรศึกษาหาความรู้ในสิ่งเหล่านี้ได้จากผลการวิจัยทางด้านเทคโนโลยีด้านจิตวิทยา ด้านการสื่อสาร เป็นต้น ก็จะทำให้สามารถหั่งรู้และพิจารณาเลือกใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เช่น ในการเลือกภาพเพื่อนำมาใช้เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับเด็กระดับประถมศึกษา ก็ควรเป็นภาพหลายเส้นที่แสดงเฉพาะ โครงร่างเป็นภาพง่าย ๆ ไม่แสดงรายละเอียดและควรสอดแทรกอารมณ์ขันก็จะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

3. เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน การกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนบางครั้ง ครูเป็นผู้กระทำกิจกรรมและในบางครั้งนักเรียนจะเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center) จะเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำด้วยตนเองมากกว่าครูเป็นผู้กระทำกิจกรรมเพราะผู้เรียนเป็นผู้ที่ต้องเรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางสร้างสรรค์ จากผู้ที่ไม่รู้เปลี่ยนเป็นผู้รู้จากผู้ที่ไม่มีความสามารถเปลี่ยนเป็นผู้ที่มีความสามารถ จากผู้ที่ไม่มีความชำนาญเปลี่ยนเป็นผู้มีความชำนาญจากผู้ที่ไม่กล้าแสดงออกเป็นผู้ที่กล้าแสดงออก เป็นต้น

4. ใช้ง่าย สะดวก และปลอดภัย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำมาใช้ถ้าผู้ใช้มีความยากลำบากและยุ่งยากไม่สะดวกที่จะใช้ก็อาจทำให้มีผลเสียต่อกระบวนการเรียนการสอนได้ซึ่งก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายทอดลอยที่จะใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและในที่สุดก็จะใช้เพียงคำพูดบรรยายเท่านั้น

5. ไม่สิ้นเปลือง ประหยัด และคุ้มค่า ในปัจจุบันมีการจำหน่ายสื่อการสอนที่บริษัทห้างร้านผลิตขึ้นเป็นสื่อสำเร็จรูป ซึ่งบางครั้งก็อาจจะเหมาะสมและตรงความต้องการของผู้สอนแต่บางครั้งก็ไม่ค่อยตรงตามความต้องการนัก อันเนื่องจากการเรียนการสอนต่างสถานที่ ต่างเวลา ต่างกลุ่มผู้เรียนและสภาพแวดล้อมก็ผิดแผกแตกต่างกันไป

ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2545 : 11-8) ได้ให้คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและสื่อการสอนไว้ 4 ประการดังนี้

1. สารสนเทศ (Information) สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดีตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ได้ โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่างๆเพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้ที่มีความต้องการที่จะเรียนมากขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) การตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลคือลักษณะสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันทางการเรียนรู้ซึ่งเกิดจากบุคลิกภาพ สติปัญญา ความสนใจ พื้นฐานความรู้ที่ต่างกัน ดังนั้นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงจะต้องเป็นสื่อที่มีลักษณะที่ตอบสนองต่อความแตกต่าง

ระหว่างบุคคลให้มากที่สุด กล่าวคือบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่ผู้เรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน โดยมีลักษณะสำคัญดังนี้

2.1 ควบคุมเนื้อหา : คือจะเลือกเรียนส่วนใดหรือข้ามส่วนใดหรือย้อนกลับส่วนใด

2.2 ควบคุมลำดับของการเรียน : การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหรือหลัง โดยผู้เรียนสามารถคัดเลือกข้อมูลที่ต้องการเรียนตามความสนใจ ความถนัดหรือตามพื้นฐานความรู้ของตนได้

2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ : ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบ

3. การตอบโต้ (Interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบที่ดีที่สุดคือ การเรียนการสอนในลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนมากที่สุด ดังนั้นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดีจะต้องเอื้ออำนวยให้เกิดการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างต่อเนื่องมากที่สุด

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งคือการให้ผลป้อนกลับโดยทันที ตามแนวคิดของ สกินเนอร์ (Skinner) แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (reinforcement) อย่างหนึ่ง

จากลักษณะสำคัญข้างต้นนั้นสรุปได้ว่าลักษณะของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ดีดังนี้

1. ต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คือ เนื้อหาสาระจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน คือ เนื่องจากกลุ่มผู้เรียนนั้นมีลักษณะที่แตกต่างกันตามความสนใจ อายุและสติปัญญา ดังนั้นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นควรมีเนื้อหาสาระที่สามารถยืดหยุ่นเพื่อตอบสนองความแตกต่างเหล่านั้นได้ไม่ว่าจะเป็นลักษณะในการเลือกลำดับเนื้อหา เลือกลักษณะของการทดสอบ เป็นต้น

3. เหมาะกับการเรียนการสอน คือ กิจกรรมที่มีอยู่ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4. ใช้งานได้ง่าย ไม่สิ้นเปลือง คือ การเข้าไปใช้งานบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นจะต้องมีขั้นตอนในการใช้งานที่ชัดเจนไม่มีขั้นตอนที่ซับซ้อนมากเกินไปจนเป็นการยุ่งยากในการใช้งานและตรงกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

5. สามารถโต้ตอบได้ คือ สามารถให้ผู้ใช้งานนั้นมีส่วนร่วมกับคอมพิวเตอร์มากที่สุด

6. สามารถป้อนผลย้อนกลับ คือ เมื่อมีการทดสอบ จะต้องสามารถแจ้งผลย้อนกลับให้ผู้ใช้งานทราบได้

### 2.5.4 บทบาทที่สำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อพิจารณาความหมายและคุณค่าของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเห็นได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอนหลายประการ โดย เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545 : 261) ได้ให้คุณค่าไว้คือ

1. ทำหน้าที่เป็นแหล่งข่าวสาร แหล่งความรู้ที่มีความหมายและยังช่วยให้ครูสอนได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. ทำให้การเรียนการสอนเกิดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างต่อเนื่อง และช่วยให้ครูจัดเนื้อหาวิชาได้อย่างมีความหมาย
3. เป็นเครื่องมือที่สำคัญของครูในการเรียนการสอนช่วยให้ครูได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น
4. ช่วยให้เอาชนะความลำบากในการเรียนได้ง่ายขึ้น และช่วยให้ครูสอนเนื้อหาได้ง่ายขึ้น
5. ส่งเสริมให้ครูและนักเรียนทำกิจกรรมสร้างสรรค์ได้ง่ายและช่วยจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้มากขึ้น
6. เป็นตัวดึงความสนใจและควบคุมความตั้งใจของผู้เรียน ได้อย่างดี
7. เป็นแบบอย่างให้ผู้เรียนและเป็นตัวชี้แนะช่วยเหลือผู้เรียนและช่วยครูในการควบคุมผู้เรียนให้มีพฤติกรรมในทางที่พึงปรารถนาได้
8. กระตุ้นให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมาแล้วให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่
9. เสนอสิ่งเร้าเพื่อการเรียนรู้ใหม่
10. การให้ข้อมูลป้อนกลับและประเมินผล
11. เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ สื่อจะเป็นเครื่องมือนำปัญหามาให้ผู้เรียนแก้และกระตุ้นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
12. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
13. สามารถเปลี่ยนความเชื่อ ความคิด ความรู้สึก และสร้างทัศนคติใหม่ในทางที่พึงประสงค์ได้

### 2.5.5 แนวคิดในการเลือกใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมายอีกทั้งยังช่วยให้การเรียนรู้อุบัติและเข้าใจง่าย ตลอดจนยังช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียนทำให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2545 : 262) กล่าวไว้ว่า “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือสื่อการสอนนั้นช่วยให้การเรียนรู้ที่ถูกต้อง ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจสร้างความสนใจและความประทับใจ

ตลอดจนกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนอย่างพอใจและกระตือรือร้นอันจะส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนให้บังเกิดขึ้น และยังสร้างความเสมอภาคทางการศึกษา เพราะบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตช่วยให้ผู้เรียนจำนวนมากสามารถเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึงและประสบความสำเร็จไม่ต่างกัน” โดยให้หลักการ 3 ประการดังนี้

1. ประสิทธิภาพ (Efficiency) เมื่อนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

2. ประสิทธิภาพ (Productivity) จำนวนผู้เรียนที่บรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

3. ประหยัด (Economy) พิจารณาการจัดทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบจากงบประมาณในการจัดซื้อจัดทำกับการคงทนถาวร

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526 : 157) ได้กล่าวไว้ว่า “การเลือกบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำมาเกื้อหนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะหากครูเลือกบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีสื่อที่ไม่เหมาะสมมาใช้แล้วการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาจไม่บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย” โดยให้หลักการพิจารณาไว้ดังนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่จะสอน

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน

3. เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน

4. เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

5. น่าสนใจทันสมัยและไม่ซับซ้อน

6. เนื้อหามีความถูกต้อง

7. เทคนิคการผลิตดี เช่น เกี่ยวกับขนาด สี เสียง ภาพ ความเป็นจริงและการจูงใจ เป็นต้น

8. เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

9. สามารถนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี

10. ถ้ายบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีสื่อการสอนหลายอย่างในเรื่องเดียวกันให้พิจารณาว่าสื่อใดเหมาะสมที่สุดที่จะให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนได้ดีที่สุดในเวลาอันสั้น

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 89) ได้กล่าวว่า “ในการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สอนต้องตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนให้แน่นอนเสียก่อนเพื่อให้วัตถุประสงค์เป็นตัวชี้้นำในการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต” โดยยึดหลักในการพิจารณาดังนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องสัมพันธ์กับเนื้อหาบทเรียนและจุดมุ่งหมายที่จะสอน

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีเนื้อหาถูกต้อง ทันสมัย น่าสนใจ และเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ให้ผลต่อการเรียนการสอนมากที่สุด ช่วยให้ผู้เรียนนั้นเข้าใจเนื้อหาวิชานั้นได้ดีเป็นลำดับขั้นตอน

3. เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน

4. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นควรสะดวกในการใช้ มีวิธีใช้ไม่ยุ่งยากเกินไป

5. ต้องเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพเทคนิคการผลิตดี มีความชัดเจนเป็นจริง

6. มีราคาไม่แพงเกินไป หรือถ้าผลิตเองควรคุ้มค่างบเวลาและการลงทุน

จากหลักการข้างต้นที่ได้กล่าวมานั้น พอสรุปได้ว่าการจัดทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพนั้นจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องเหมาะสมกับประสบการณ์ ระดับชั้น ความรู้และวัยของผู้เรียน

3. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีเนื้อหาที่ถูกต้อง

4. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีความทันสมัย น่าสนใจ ใช้งานและเข้าใจง่าย

5. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต้องมีคุณภาพในการผลิตที่ดี

6. เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

7. เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

8. สามารถนำมาร่วมกับกิจกรรมการสอนได้ดี

### 2.5.6 หลักการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Hoffman and Other (1997 : 135-138) ได้กล่าวถึงการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า การจะให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรอาศัยหลักกระบวนการเรียนการสอน 7 ขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน (Motivating the Learner) หมายถึง การออกแบบควรเร้าความสนใจโดยใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว สีเสียงประกอบเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ควรใช้กราฟิกขนาดใหญ่ไม่ซับซ้อน

2. บอกวัตถุประสงค์ของการเรียน (Identifying what is to be Learned) หมายถึง เป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และเป็นการบอกถึงเค้าโครงของเนื้อหาซึ่งจะเป็นผลให้ การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Reminding Learners of Past Knowledge) หมายถึง การเตรียมพื้นฐานผู้เรียนสำหรับความรู้ใหม่ การทบทวนไม่จำเป็นต้องทดสอบเสมอไป อาจใช้การกระตุ้นให้ผู้เรียนนึกถึงความรู้ที่ได้รับมาก่อนโดยใช้เสียงพูด ข้อความ ภาพหรือหลายๆ อย่างผสมกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของเนื้อหา

4. สร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ (Requiring Active Involvement) หมายถึง นักการศึกษาเห็นพ้องต้องกันว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีความตั้งใจที่จะรับความรู้ใหม่ ผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้นจะรับความรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่มีลักษณะเฉื่อย ผู้เรียนจะสามารถจดจำได้ดีถ้ามีการนำเสนอเนื้อหาที่ดี สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม ผู้ออกแบบบทเรียนควรรหาเทคนิคต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ รวมทั้งพยายามหาทางทำให้ความรู้ใหม่ของผู้เรียนกระจำขึ้น

5. ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Guidance and Feedback) การให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับในระหว่างที่ผู้เรียนศึกษาอยู่ในเว็บ เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะทราบความก้าวหน้าในการเรียนของตนเอง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถาม การตอบ จะทำให้ผู้เรียนจดจำได้มากขึ้นมากกว่า การอ่านหรือลอกเพียงอย่างเดียว

6. ทดสอบความรู้ (Testing) เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนได้รับความรู้ ผู้ออกแบบ แบบทดสอบ แบบออนไลน์หรือออฟไลน์ก็ได้ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้ อาจจัดให้มีการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบท้ายบทเรียน

7. นำเสนอข้อมูลหลังการซ่อมเสริม (Provide Enrichment and Remediation) เป็นการสรุปแนวคิดสำคัญ ควรให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่สัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร ควรเสนอแนะ สถานการณ์ที่จะสามารถนำความรู้ใหม่ไปใช้ และบอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่จะใช้อ้างอิงหรือค้นคว้าต่อไป

### 2.5.7 การออกแบบหน้าจอในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการนำเสนอผ่านจอคอมพิวเตอร์นั้นถือเป็นเรื่องสำคัญไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสี ตัวอักษร หรือองค์ประกอบต่างๆ เนื่องจากสิ่งเหล่านั้นจะช่วยทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตน่าสนใจมากขึ้น โดย สุนทร นิศากรและบุญเลิศ อรุณพิบูล (2549) [Internet] ได้กล่าวถึงความสำคัญในการใช้สีในการออกแบบว่า การออกแบบหน้าจอ เพื่อดึงดูดความสนใจ และช่วยให้จัดรูปแบบการนำเสนอที่สมดุลกันขององค์ประกอบต่างๆ บนจอภาพ เพราะถ้าเนื้อหาถึงจะดีเพียงใดก็ตาม หากหน้าจอไม่ดี หรือไม่ดึงดูด ก็ส่งผลต่อการใช้โปรแกรมได้ คุณค่าของสื่อก็จะลดลงด้วย

#### 2.5.7.1 การใช้สีในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สีนั้นมีบทบาทสำคัญในงานนำเสนอต่างๆ เนื่องจากสีสามารถบ่งบอกถึงสิ่งที่ต้องการบ่งบอกได้ อาทิ อารมณ์ ความรู้สึก ความแตกต่างเป็นต้น อีกทั้งยังช่วงให้การนำเสนอมีความน่าสนใจ และสามารถดูได้นานขึ้นเนื่องจากในการนำเสนอถ้ามีการใช้สีมากเกินไปจะทำให้เกิดการสับสนและต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจดังที่ สมชาย สัมฤทธิ์ทรัพย์ (2540 : 264) ควรคิดว่า ผู้คนสามารถยอมรับจำนวนสีมากเท่าไรจึงถือว่าเพียงพอ หากใช้จำนวนมากไปอาจทำให้เกิดการสับสน

สุนทร นิศารทและบุญเลิศ อรุณพิบูล (2549) [Internet] กล่าวเพิ่มเติมว่า เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนั่งดู และศึกษาบทเรียนได้ดี ควรใช้สีในโทนเย็น หรืออาจจะพิจารณาองค์ประกอบร่วมกันคือ สีของพื้น (Background) ควรเป็นสีขาว, สีเทาอ่อน ในขณะที่สีข้อความ ควรเป็นสีในโทนเย็น เช่น สีน้ำเงินเข้ม, สีเขียวเข้ม หรือสีที่ตัดกับสีพื้น จะมีการใช้สีโทนร้อน กับข้อความที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษเท่านั้น และไม่ควรใช้สีเกิน 4 สีกับเนื้อหาข้อความ ไม่ควรสลับสีไปมาในแต่ละเฟรม

ชัชวาล ศรีสละ (2549)[Internet] ได้กล่าวไว้ว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะทำให้น่าดู ความสวยงาม ความตื่นตาส่งเสริมให้เนื้อหาสาระที่น่าเสนอมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น คนแต่ละวัยมีความสนใจในกลุ่มสีที่แตกต่างกัน เด็กเล็กๆจะสนใจสีแดงเข้าสู่ยุคตาไม่ชอบสีอ่อนจะสังเกตได้ว่าเมื่ออายุมาก ๆ ยิ่งไม่ชอบสีแดงใสมาก ๆ กลับนิยมสีอ่อนหวาน นุ่มนวล และในเว็บไซด์ได้แบ่งหลักในการใช้สีไว้ดังนี้

1. ใช้สีแดงสำหรับกระตุ้นให้เห็นเด่นชัด เพื่อการมองเห็นในระยะเวลานั้นๆ เหมาะอย่างยิ่งสำหรับการทำสื่อโฆษณา
2. พึงระลึกไว้เสมอว่าการใช้สีมีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการเน้นให้เห็นเด่นชัด มุ่งส่งเสริมเนื้อหาสาระให้มีความชัดเจนมากขึ้น บางครั้งการใช้สีของนักออกแบบจะสามารถใช้สีได้อย่างอิสระเพื่อความสวยงาม บางครั้งจำเป็นต้องนึกถึงหลักความเป็นจริงและความเหมาะสมด้วย
3. การออกแบบเชิงพาณิชย์ศิลป์ งานกราฟิกต่าง ๆ อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้สีเสมอไป ผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมด้วยว่าควรใช้อย่างไร เพียงไร
4. ควรใช้สีให้เหมาะกับวัยของผู้บริโภค
5. การใช้สีมากเกินไปไม่เกิดผลดีกับงานที่ออกแบบอย่างแท้จริง เพราะการใช้สีหลาย ๆ สี อาจจะทำให้ลดความเด่นชัดของงานและเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ
6. เมื่อใช้สีแดง เข้มจัด คู่กับสีอ่อนมากๆจะทำให้ดูชัดเจน น่าสนใจ
7. การใช้สีพื้นในงานออกแบบสิ่งพิมพ์ที่มีพื้นที่ว่างมากๆ ไม่ก่อให้เกิดผลในการเร้าใจเท่าที่ควร จึงควรหลีกเลี่ยง
8. ข้อพิจารณาสำหรับการใช้สีบนตัวอักษรข้อความคือ จะต้องให้ชัดเจน อ่านง่าย ควรลดเว้นสีตรงข้ามในปริมาณเท่าๆ กัน บนพื้นที่เดียวกันหรือใกล้เคียง เพราะจะทำให้ผู้ดูต้องเพ่งมองอย่างมาก ทำให้เกิดภาพซ้อนพร่ามัว

กิดานันท์ มลิทอง (2549 : 58) กล่าวไว้ว่า หน้าทีของสีในการแสดงถึงความเหมือนจริง ความคล้ายคลึง และความแตกต่างตลอดจนเน้นความสำคัญของสิ่งที่อยู่ภายในภาพนั้นเป็นสิ่งที่เห็นได้โดยชัดเจน จากการวิจัยพบว่ามีสีที่มองดูแล้วให้ความรู้สึกต่างกันดังนี้คือ สีน้ำเงิน สีเขียว และสีม่วง ไวโอเล็ต เป็นสีที่มองดูแล้วให้ความรู้สึกเย็น แต่สีแดงและสีส้มเป็นสีที่มองดูแล้วรู้สึกร้อน ตามหลักจิตวิทยาพบว่าสีอ่อนหรือสีร้อนนั้นเป็นสีที่ดึงดูดสายตาผู้ดู ในขณะที่สีเย็นนั้นจะรู้สึกคล้ายว่าอยู่ห่างไกล ดังนั้น ในการออกแบบภาพจึงควรใช้สีแดงหรือสีส้มในการเน้นให้ของสิ่งนั้นเป็นจุดเด่นของสายตา นอกจากนี้สียังสามารถกระตุ้นทางด้าน “รส” (taste) และ “กลิ่น”(smell) ได้ คือ สีน้ำเงินเป็นสีที่

มองดูแล้วเหมือนของสิ่งนั้นมีรสหวาน สีส้มเป็นสีที่มองดูแล้วเหมือนสิ่งนั้นรับประทานได้ (edible) ส่วนสีที่ดูแล้วเหมือนให้กลิ่น คือ สีชมพู สีน้ำเงินลาเวนเดอร์ สีเขียว และสีเหลือง นอกจากนั้นสียังบอกถึงสถานะต่างๆ ได้เช่น การใช้สีแดงเข้มและสีน้ำตาลจะช่วยเสริมความแข็งแรงของสิ่งที่เกี่ยวกับโลก ไม้ และหนังที่อยู่ภายในภาพ หรือสีทอง สีเงิน และสีดำเกี่ยวข้องกับด้านชื่อเสียงและฐานะความมั่งคั่ง

### 2.5.7.2 การใช้สีในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาพส่วนมากจะมีข้อความเกี่ยวกับเนื้อหา หรือคำอธิบายประกอบภาพร่วมอยู่ด้วย จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการออกแบบตัวอักษร สี ขนาด และระยะห่างของตัวอักษรและข้อความที่อยู่ภายในภาพนั้นดังที่ กิดานันท์ มลิทอง (2549 : 58) ได้กล่าวไว้ดังนี้

การออกแบบตัวอักษร ลักษณะที่ใช้ควรให้กลมกลืนกับเนื้อหา เพื่อให้ผู้ดูภาพเกิดความรู้สึกพร้อมกันได้ อาทิ ภาพเกี่ยวกับวัฒนธรรมไทยหรือแสดงความเป็นไทย ถ้าใช้ตัวอักษรตัวดัดเล่นทางเหมือนกับการเขียนตัวอักษรแบบเก่า จะทำให้เกิดความรู้สึกของความเป็นไทยมากกว่าตัวอักษรปกติ หรือหากใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษในภาพแล้ว ไม่ควรใช้ตัวอักษรตัวใหญ่ทั้งหมดถ้าไม่ใช่หัวข้อ หรือข้อความที่มีจำนวนตัวอักษรมากกว่า 6 ตัวขึ้นไปเพราะ จะทำให้อ่านยากกว่าตัวอักษรเล็กเป็นต้น

สี ตัวอักษรควรเป็นมีที่ตัดกับพื้นหลังของภาพ เพื่อให้สามารถอ่านได้ง่ายและเน้นเพื่อดึงดูดสายตา เช่น สีดำบนพื้นเหลือง สีเขียว แดง น้ำเงิน บนพื้นสีขาว สีขาวบนพื้นน้ำเงิน สีดำบนพื้นขาว และสีเหลืองบนพื้นดำ เป็นต้น

ขนาด การออกแบบภาพโปสเตอร์หรือภาพสำหรับจัดแสดงนิทรรศการ ควรเป็นภาพขนาดใหญ่ที่มองเห็นได้ในระยะไกลตั้งแต่ 30 ฟุตขึ้นไป จึงจะมองเห็นได้ง่าย ปกติแล้วตัวอักษรที่มีขนาดสูง  $\frac{1}{4}$  นิ้ว จะสามารถอ่านเห็นได้ในระยะ 8 ฟุต ดังนั้น หากจะให้ผู้เรียนที่นั่งแถวหลังสุดของห้องเรียนที่มีความยาว 32 ฟุต อ่านข้อความในภาพที่อยู่หน้าชั้นเรียนได้ ผู้ออกแบบภาพควรใช้ตัวอักษรสูงอย่างน้อย 1 นิ้ว และต้องให้ความกว้างตัวอักษรสัมพันธ์กับความสูงด้วย

ระยะห่าง เป็นส่วนสำคัญในการอ่านข้อความในภาพ เพราะถ้าตัวอักษรเบียดชิดกันหรือห่างกันเกินไปก็จะทำให้อ่านยาก นอกจากนี้ หากข้อความแต่ละบรรทัดมีระยะติดกันเกินไปก็จะทำให้อ่านยากเช่นกัน หรือถ้าบรรทัดห่างเกินไปก็จะทำให้ดูเหมือนข้อความไม่ติดกัน ข้อความจะอ่านง่ายถ้ามีระยะห่างระหว่างบรรทัด  $1\frac{1}{2}$  เท่าของความสูงตัวอักษร

### 2.5.8 การนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในห้องเรียน

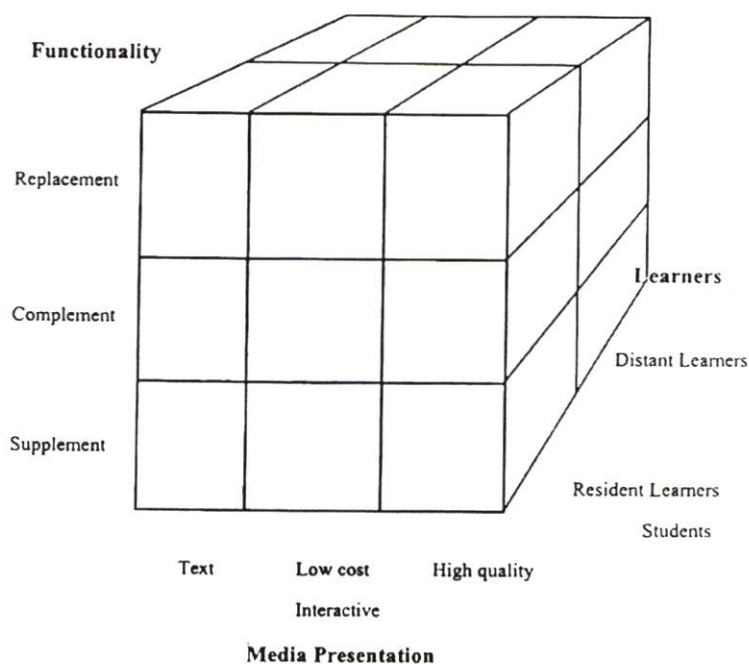
ข้อมูล บทเรียน เอกสารประกอบการสอน ในการเรียนการสอนระบบปกติ ที่เป็นสิ่งพิมพ์ และสื่อประกอบการสอนต่าง ๆ ปัจจุบัน นับว่ามีเพียงพอในการพัฒนาการศึกษาของชาติและเมื่อเทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์ ดิจิตอล คอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้น ก็ได้มีการนำเข้ามาใช้เสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เช่น

1. การนำเข้ามาใช้ในขณะการสอน (Supplement) ใช้ประกอบเสริมขณะที่สอน หรือบางช่วงของการสอน อาทิ ใช้PowerPoint Presentation, Drill and Practice, Game, Testing หรือ Sumulation เป็นต้น

2. การนำเข้ามาเสริมภายหลังการสอน (Complement) อาทิ การซ่อมเสริม การทบทวน Tutrial, e-Text, e-Book เป็นต้น

3. การใช้แทนการสอนของครู (Replacement) ซึ่งจะเป็นการให้ศึกษาด้วยตนเอง หรือการศึกษาทางไกล เป็นแบบที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) อาทิ e-Texts, e-Books, with or without Simulatine or Animation , Self-Study Instruction Package, Computer-Based Instruction or Training Web-Based Instruction เป็นต้น

ในขณะเดียวกัน สื่อเหล่านี้ ก็สามารถใช้ทั้งในห้องเรียน (Lacal) และนอกห้องเรียน หรือทางไกล (Distance) ดังแสดงในภาพ 3 มิติ ที่ 1 - 1 ซึ่งมิติที่สาม จะแสดงระดับคุณภาพของสื่อการศึกษาเพื่อบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction)



รูปที่ 2.4 Media Presentation ดนอมพร เลขาจรรัสแสง

ในการศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) จะเป็นการศึกษาแบบ anywhere anytime and any Person ซึ่งจะเป็นการเรียนการสอนทางไกล หรือการสอนที่ไม่เผชิญหน้า (non face to face) เลย ดังนั้นสื่อดิจิทัลที่นำมาใช้ นอกจากแผ่นCD และเทปแม่เหล็กแล้ว ทุกอย่างจะต้องอาศัยระบบเครือข่ายทั้งหมด การพัฒนาข้อมูลและบทเรียนที่ดีและสมบูรณ์จะ

ถูกข้อจำกัดของอุปกรณ์ และระบบ โดยเฉพาะเวลา upload บทเรียน จะต้องใช้เวลาเรียนข้อมูล (Access time) สูงมาก ถ้าบทเรียนมีข้อมูลมาก ๆ เช่นในขณะนี้ บทเรียนจะเป็นแบบ Interactive Multimedia ด้วย ขนาดของบทเรียนจะยิ่งใหญ่มากขึ้น แม้ได้มีการใช้เทคโนโลยีของ Browser มาช่วยเสริม รวมทั้งการพัฒนาบทเรียนโดยใช้ Template technique ซึ่งจะแยก Text file , Picture file , Video file และ Audio file มาจัดเก็บเป็น Data files ต่างหาก ทำให้ขนาดของบทเรียนเล็กลง แต่ก็ได้ผลตามที่ต้องการอยู่ดี การนำเสนอบทเรียนผ่าน เครือข่ายในปัจจุบัน ยังมีข้อจำกัดอยู่มาก ทำให้บางคนเข้าใจว่ารูปแบบบทเรียนบนเครือข่ายต่างจากบทเรียนการสอนบน CD ซึ่งเมื่อประสิทธิภาพ เทคโนโลยีเครือข่ายพัฒนาสูงขึ้นเท่า Intranet เมื่อไร บทเรียนสองจะเป็นรูปแบบเดียวกัน

การศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based instruction) จะสามารถเนินอย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับการจัดการศึกษาในระบบได้ บทเรียนที่ใช้การสอนผ่านเครือข่าย จะต้องพัฒนาให้เป็นการสอนเสมือนจริง (Virtual Instruction) ทั้งการสอนภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติให้ได้ ซึ่งเชื่อว่าการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี อุปกรณ์และระบบเครือข่ายในอนาคตอันใกล้นี้ น่าจะสามารถเดินขึ้นได้ ส่วนเทคนิคการพัฒนาบทเรียน (ภาษาไทย) Interactive Multimedia Computer Instruction Package หรือ Interactive Multimedia Web-Based Instruction Interactive ก็จำเป็นจะต้องเร่งวิจัยพัฒนาเช่นกัน การที่ในหนังสือเล่มนี้ได้แนะนำเสนอเทคนิคกระบวนการ 16 ขั้นตอน เพื่อผลิตบทเรียน Multimedia Computer Instruction Package ก็เพื่อเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะใช้ในการพัฒนาบทเรียนที่มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพสูงสำหรับ Web-based instruction ต่อไป

## 2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

### 2.6.1 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

กานดา พูนลาภทวี (2528 : 47-48) ได้กล่าวถึงข้อสอบที่ดี 10 ข้อดังนี้

1. ความตรง เป็นคุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องตรงความมุ่งหมาย
2. ความเที่ยง คะแนนที่ได้จากข้อสอบต้องมีความคงที่แน่นอนไม่ว่าจะสอบกี่ครั้ง ผลที่ได้ต้องคงที่คงว่า
3. ความยากง่ายของข้อสอบ จะต้องพอเหมาะไม่ง่ายหรือยากเกินไป ข้อสอบโดยทั่วไปจะต้องมีระดับความยากง่ายที่ 0.20-0.80
4. อำนาจจำแนก เป็นลักษณะที่ข้อสอบสามารถจำแนกนักเรียนได้ ข้อสอบที่ถูกหมดหรือผิดหมดจะเป็นข้อสอบที่ไม่มีอำนาจจำแนก
5. ความเป็นปรนัย ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยมีคุณสมบัติ 3 ประการดังนี้
  - 5.1 มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้สอบสามารถอ่านและทำความเข้าใจตรงกันไม่ตีความไปคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าผู้ถามต้องการอะไร

5.2 การตรวจให้คะแนนตรงกัน ไม่ว่าใครเป็นผู้ตรวจหรือตรวจเมื่อไรก็ยอมให้คะแนนตรงกัน

5.3 แปลความหมายคะแนนตรงกัน

6. ถ้ามลิก ลักษณะของข้อสอบต้องไม่ถามเฉพาะความรู้ความจำเท่านั้น ควรถามให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด หาเหตุผลในการค้นหาคำตอบและควรวัดสมรรถภาพที่สูงขึ้น

7. คำถามมีลักษณะที่ยั่ว ข้อสอบต้องมีลักษณะที่ทำให้รักเรียนอยากทำไม่ยากไม่ง่ายเกินไป ไม่ถามซ้ำซากจนน่าเบื่อหน่าย ตลอดจนการเรียงข้อสอบควรเรียงจากง่ายไปหายากเพราะจะช่วยให้ทำข้อสอบมากขึ้น

8. ความยุติธรรม ข้อสอบที่ดีจะต้องให้ความเสมอภาคกันไม่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้เปรียบเสียเปรียบกันไม่ลำเอียงเข้ากับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

9. มีลักษณะเฉพาะ ผู้สอบที่สามารถตอบข้อสอบได้ถูกต้อง ต้องเป็นผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มิใช่ใช้สามัญสำนึกก็ตอบข้อสอบได้

10. ประสิทธิภาพ ข้อสอบที่มีประสิทธิภาพจะให้ประโยชน์คุ้มค่าที่สุด โดยใช้เวลาแรงงาน และเงินน้อยที่สุด

### 2.6.2 ข้อสอบควรมาด้านใดบ้าง

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการตั้งคำถามตามแนวคิดของ บลูมและคณะสามารถจำแนกได้เป็น 6 ระดับ ดังนี้ ภัทรา นิคมานนท์ (2540 : 85-100) มาลี จันทร์ชะลอ (2543 : 54-69) อุทุมพร จามรมาน (2539 : 30-36)

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการจดจำหรือระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ตามเนื้อหาที่ได้เรียนหรือได้มีประสบการณ์มาแล้ว จากการเรียนการสอนหรือโดยวิธีใด ๆ ก็ตาม อาจถามตามตำราหรือตามประสบการณ์ที่ได้รับการสอน ซึ่งการแสดงออกถึงความรู้ความจำนั้น อาจแสดงออกได้ด้วยการเขียนหรือพูด เช่น การที่ผู้เรียนคนหนึ่งได้รับการสอนว่าคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลที่สำคัญที่สุด คือความเที่ยงตรง ถ้านักศึกษาคนนั้นพูดหรือเขียนออกมาว่า คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลที่สำคัญที่สุด คือ ความเที่ยงตรง แสดงว่าผู้เรียนคนนั้นมีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความรู้ ความจำ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำสามารถจำแนกได้ดังนี้

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ (Knowledge of specifics) มีอยู่ 2 ประเภทคือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ หรือนิยามเฉพาะหรือคำเทคนิคของวิชานั้น ๆ (Knowledge of terminology) เป็นความรู้เกี่ยวกับความหมายของคำ กลุ่มคำ เครื่องหมาย รูปภาพ อักษรย่อต่าง ๆ รวมทั้งสัญลักษณ์ที่ใช้เฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น สัญลักษณ์  $\Sigma$  หมายความว่าอย่างไร

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงเฉพาะเรื่อง (Knowledge of specifics facts) เป็นความรู้เกี่ยวกับความจริงเฉพาะอย่างที่ปรากฏในเนื้อเรื่องหรือตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

เช่น การถามสูตร กฎ ความจริง ข้อเท็จจริง เรื่องราว วันเวลา สถานที่ ฯลฯ เช่น น้ำเค็มที่อุณหภูมิที่ องศาเซลเซียส ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ใช้ได้ค่าเท่าไร

1.2 ความรู้เกี่ยวกับแนวทางและวิธีดำเนินการ (Knowledge of ways and means of dealing) ประกอบด้วยความรู้ 5 ประเภท คือ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (Knowledge of conventions) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ธรรมเนียมประเพณี ความนิยมที่ปฏิบัติกันมาจนเป็นที่ยอมรับของสังคม เช่น ถ้าต้องการเขียนจดหมายลาครูเขียนคำขึ้นต้นว่าอย่างไร

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนหรือแนวโน้ม (Knowledge of trends and sequence) หมายถึงความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนของการปฏิบัติ ลำดับการเกิดเหตุการณ์ก่อนหลัง มองเห็นความจริงที่เกิดขึ้นในอดีต ปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต เช่นการเรียงลำดับจากมากไปน้อย, น้อยไปมาก

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท (Knowledge of classification) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท จัดหมวดหมู่ เรื่องราว เหตุการณ์ ลักษณะเด่นของสิ่งต่าง ๆ ตามความมุ่งหมายหรือปัญหาที่กำหนด เช่น ข้อใดเป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันกับม้า

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of criteria) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์หรือคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในการตรวจสอบ วินิจฉัย เปรียบเทียบหรือตัดสินสิ่งต่าง ๆ เช่น คุณลักษณะใดไม่จำเป็นสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ (Knowledge of methodology) หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับระเบียบวิธีการปฏิบัติและกระบวนการที่นำมาใช้เพื่อได้ผลในการกระทำสิ่งนั้น ๆ เช่น “ในการวางแผนออกข้อสอบต้องทำอะไรเป็นลำดับแรก”

1.3 ความรู้เกี่ยวกับความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of the universal and abstractions in afield) ประกอบด้วยความรู้ 2 ประเภท คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา (Knowledge of principles and generalizations) เป็นความสามารถในการสรุปเป็นคติหรือหัวใจของเรื่องราวนั้น ๆ ได้ พร้อมทั้งสามารถขยายคติหรือหัวใจของเรื่องนั้น ๆ ไปยังสถานการณ์อื่น ๆ หรือไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น ๆ ได้ เช่น เมื่ออ่านนิทานเรื่องราชสีห์กับหนูแล้ว สามารถสรุปแล้วนำไปใช้ในกรณีอื่นว่า อย่าตระหนงว่าตนเองยิ่งใหญ่เพราะผู้ที่เราคิดว่าอ่อนแอกว่าอาจจะช่วยเหลือเราได้สักวันหนึ่ง

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theories and structures) เป็นความสามารถในการผสมผสานความรู้ย่อย ๆ เข้าเป็นความรู้ที่มีโครงสร้างใหญ่เดียวกัน

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการอธิบายหรือถ่ายทอดความรู้ออกมาในรูปแบบใหม่ที่มีเค้าเหมือนเดิม หรือเป็นการผสมผสานความรู้ความจำออกไปให้กว้างไกลจากความรู้เดิมอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งผู้ที่จะมีความเข้าใจเรื่องใด ๆ นั้น ต้องมีคุณสมบัติดังนี้ คือ รู้ความหมายและรายละเอียดบ่อย ๆ ของเรื่องนั้น ๆ รู้ความเกี่ยวข้อง

สัมพันธ์ระหว่างจีนความรู้อยู่ ๆ เหล่านั้น อธิบายสิ่งนั้น ได้ด้วยภาษาของตนเองอย่างถูกต้องความรู้เดิมไม่เปลี่ยน และเมื่อพบสิ่งอื่นใดที่มีสภาพทำนองเดียวกันกับเคยเรียนรู้มาแล้วก็สามารถอธิบายได้ สำหรับความสามารถทางสมองตั้งแต่ขั้นความเข้าใจถึงขั้นการประเมินค่า ถือเป็นความสามารถด้านสติปัญญาขั้นสูงของมนุษย์

ในการแสดงออกว่าเป็นผู้ที่มีความเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ กัน ทำได้โดยการแสดงพฤติกรรมออกมาใน 3 ลักษณะ คือการแปลความ ตีความและขยายความ

2.1 การแปลความ (Translation) หมายถึง ความสามารถในการสื่อความหมาย เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้ภาษาหรือวิธีการใหม่ที่ยังคงให้เรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นมีความหมายเช่นเดิม อาจทำจากง่ายไปยาก ยากไปง่าย จากข้อความยาว ๆ ให้เป็นคำสั้น ๆ หรือเป็นศัพท์เทคนิค ภาษาพูด เป็นภาษาเขียนหรือภาษาสากล จากรูปภาพ เครื่องหมาย ท่าทาง พฤติกรรม เป็นข้อความ เป็นต้น

2.2 การตีความ (Interpretation) หมายถึง ความสามารถในการสื่อความหมายด้วยการ อธิบายความหมายหรือสรุปเรื่องราวต่าง ๆ แล้วนำมาผสมผสาน เรียบเรียงใหม่หรือนำมากล่าวอีก นัยหนึ่ง ภายใต้ขอบเขตของเนื้อหาหรือเรื่องราวที่ตีความนั้น

2.3 การขยายความ (Extrapolation) หมายถึง ความสามารถในการขยายเนื้อหาหรือ แนวคิดให้กว้างไกลกว่าขอบเขตของข้อมูลเดิมที่มีอยู่ รวมไปถึงความสามารถในการพยากรณ์หรือ คาดคะเนเหตุการณ์อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งต้องอาศัยความสามารถด้านการแปลความและการตีความ มาประกอบกัน จึงจะสามารถขยายความเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น ๆ ได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจ ในเรื่องราวใด ๆ ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาแล้วไปแก้ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งจะสามารถแก้ปัญหาใหม่ในทำนองนั้นได้ ต้องสามารถจำความรู้ชนิดต่าง ๆ โดยเฉพาะความรู้ในวิธีการ ดำเนินการและความรู้รวบยอดมาผสมผสานกับความเข้าใจในด้านการแปลความ ตีความและขยาย ความตัวความรู้นั้น ๆ ให้มาเกี่ยวข้องกับสิ่งที่แก้ปัญหานั้นได้ จึงจะสามารถแก้ปัญหาใหม่ได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่อยู่ รอบตัวเราออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ อย่างใดอย่างหนึ่งมาวิเคราะห์ จนทำให้สามารถมองเห็นถึงลำดับขั้นหรือความสัมพันธ์กันระหว่าง ส่วนประกอบย่อย ๆ ได้อย่างชัดเจน พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์แบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญหรือวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of elements) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะความสำคัญหรือองค์ประกอบย่อยของเรื่องราวที่สำคัญ เช่น หัวใจ ของเรื่อง สาเหตุ จุดมุ่งหมาย ส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ความคิดเห็นหรือลักษณะเด่น ลักษณะด้อยอยู่ที่ใดหรือเป็นอย่างไร เป็นต้น

4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationship) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาค้นหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยที่รวมอยู่ในเรื่องราวนั้น ๆ ว่าเป็นองค์ประกอบย่อยอะไร หรือเกี่ยวกับอะไร องค์ประกอบย่อยเหล่านั้นเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุ

ของผลหรืออะไรเป็นผลของเหตุนั้น หรือไปเกี่ยวข้องกับส่วนอื่นในแง่มุมใดเหมือนหรือต่างกัน คล้อยตามหรือ ขัดแย้ง

4.3 การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) หมายถึง ความสามารถในการค้นหาหลักการ หลักยึดกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่ทำให้เรื่องราว หรือโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ สามารถรวมกันอยู่ได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมหรือประกอบส่วนย่อยของสิ่งต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้กลายเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์หรือแนวคิดที่มีรูปแบบ โครงสร้างใหม่ชัดเจน มีลักษณะแตกต่างไปจากส่วนประกอบย่อย ๆ จากของเดิมทั้งรูปร่าง สมบัติ หน้าที่ ประโยชน์ เป็นต้น ส่วนย่อย ๆ นั้นอาจจะเป็นข้อความหรือแผนงานพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์แบ่งได้เป็น 3 ประเภทคือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อความหรือถ้อยคำหรือความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาพูดหรือเขียนเป็นเรื่องราว ต่าง ๆ ขึ้นใหม่เพื่อแสดงแนวคิด ความรู้สึก จินตนาการไปยังบุคคลอื่น ๆ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (Production of plan, or proposed set of operation) หมายถึง ความสามารถในการเขียนโครงการล่วงหน้าเพื่อวางแผนการดำเนินงานให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายที่วางไว้จะดำเนินการอย่างไรเพื่อให้งานสำเร็จ

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set of abstract relation) เป็นความสามารถในการนำหลักการ แนวคิดหรือสิ่งสองสิ่งขึ้นไปมาผสมผสานให้เป็นเรื่องราวกันทำให้เกิดเป็นสิ่งใหม่หรือเรื่องราวใหม่ที่มีความสัมพันธ์อย่างใหม่ขึ้นมาซึ่งแปลกไปจากเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีคุณค่า ดี เลว เหมาะสมหรือไม่อย่างไร โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ พฤติกรรมด้านการประเมินค่าต้องอาศัยเกณฑ์ประกอบการตัดสิน ซึ่งมี 2 ลักษณะ ดังนี้

6.1 การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายใน (Judgment in term of internal) หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ภายในมาจากเนื้อหาหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่อง มาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป

6.2 การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgment in term of external criteria) หมายถึง การตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ภายนอกที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องนั้น ๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่มาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะเป็นเกณฑ์การยอมรับของสังคมสภาพความจริง เป็นต้น

### 2.6.3 การสร้างแบบทดสอบ

นิตยารัตน์ กงนาถิก (2546) ได้เขียนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไป โดยมีลำดับขั้นตอนของการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. กำหนดเนื้อหา
4. ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. เขียนข้อสอบ
7. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข
8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

### 2.6.3.1 การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่มมีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด และจะใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการสอนหรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องหรือในรายวิชานั้น ๆ แล้ว หรือประเมินผลสรุปตอนปลายภาคเรียนหรือปลายปี เพื่อการสรุปและตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใดหรืออยู่ในลำดับที่เท่าไร

ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและแปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สอบด้วยกัน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชานั้น ๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าเป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้น ๆ โดยนำผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน และการจัดการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะใช้วัดผลแบบอิงเกณฑ์ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน โดยวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่จบในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วย โดยนำผลการวัดไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

### 2.6.3.2 กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนเป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ในสถานการณ์ใด และมีเกณฑ์ในการตัดสินอย่างไรที่อมรับว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนนั้น ๆ จุดประสงค์ของหลักสูตร แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. จุดประสงค์ทั่วไป เป็นจุดประสงค์ที่เขียนไว้อย่างกว้าง ๆ เพื่อตอบสนองทุกสภาพของท้องถิ่นในประเทศ เช่นต้องการให้นักเรียนมีความรู้ เรื่องอะไร มีความเข้าใจอย่างไร โดยคำเหล่านี้จะมีความหมายไม่ชัดเจน

2. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นจุดประสงค์ที่เขียนไว้เฉพาะเจาะจง และระบุถึงพฤติกรรมหรือการกระทำที่สังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน

ซึ่งการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น จะต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ขั้นใด ซึ่งบวมและคณะได้จำแนกพฤติกรรมออกเป็น 6 ระดับได้แก่

1. ความรู้ ความจำ คือความสามารถในการจดจำเรื่องราว และระลึกได้ประสบการณ์ทั้งหมดที่รับรู้มา พฤติกรรมคือ บอก อ่าน เขียน บรรยาย เรียกชื่อ จับคู่ ในนิยาม เลือก
  2. ความเข้าใจ คือ ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ พฤติกรรมคือ แปล สรุป ทำนาย ตีความ ขยายความ เปลี่ยนรูป บอกความแตกต่าง
  3. การนำไปใช้ คือ ความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาแก้ปัญหาใหม่ที่พบได้ พฤติกรรมคือ แก้ปัญหา ใช้ ทดลอง คำนวณ สาธิต ปฏิบัติการ
  4. การวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว ข้อเท็จจริง หรือ เหตุการณ์และบอกความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการเรื่องราวต่าง ๆ ได้ พฤติกรรมคือ จำแนก ให้เหตุผล จัดประเภทตามหลักการ คัดเลือก ชี้ให้เห็นความแตกต่างหาความสัมพันธ์
  5. การสังเคราะห์ คือ ความสามารถในการรวมส่วนย่อยเป็นเรื่องราวใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม พฤติกรรมคือ แต่งเรื่อง เขียนโครงสร้าง ออกแบบ ผลิตวางแผน ประดิษฐ์
  6. การประเมินค่า คือ ความสามารถในการตัดสินใจ ตีราคา โดยอาศัยเกณฑ์ หรือ มาตรฐานที่วางไว้ พฤติกรรมคือ วิจาร์ณ ตัดสิน เปรียบเทียบ ให้เกณฑ์ พิจารณา สรุปความ
- ดังที่กล่าวมาแล้วว่า เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดด้านพุทธิพิสัยคือแบบทดสอบ ดังนั้นในการออกข้อสอบ จึงต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์นั้น ๆ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จะวัดให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละหน่วยการสอน หรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องนั้น ๆ และระดับของพฤติกรรมที่วัดมักเป็นพฤติกรรม การเรียนรู้ขั้นต่ำคือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้

#### 2.6.3.3 การกำหนดเนื้อหา

นอกจากจะมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องมีการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะสอนให้ชัดเจน ทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และประเด็นย่อย การแยกแยะเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ ออกเป็นบท ๆ หรือหน่วยการสอนย่อย หรือเนื้อหาย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ แล้วเรียงลำดับการสอนว่าจะสอนเนื้อหาใดก่อนหลังตามความสัมพันธ์ของเนื้อหานั้น ๆ เนื้อหาประเภทเดียวกันหรือไม่สำคัญมากนักอาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้

ในส่วนของ การวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ การนิยามหรือกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่มีความเฉพาะเจาะจงครอบคลุมพฤติกรรมสิ่งที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบได้สอดคล้องกับเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเพื่อประโยชน์ในการตีความหมายของคะแนน

ดังนั้นการกำหนดของเขตเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะนำไปใช้เป็นกรอบในการสร้างข้อสอบทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์จึงต้องมีความชัดเจน เพื่อประโยชน์สำหรับการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรต่อไป

การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดชื่อวิชา รหัสวิชา หน่วยกิต ระดับการศึกษา
2. เขียนคำอธิบายรายวิชา เพื่อที่จะให้รู้ขอบเขตวิชาโดยคร่าว ๆ
3. กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
4. กำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือที่เรียกว่าวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. กำหนดเนื้อหาวิชา
6. การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญลงคะแนน
7. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจากจำนวนผู้วิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีด้วยกัน 3 ท่าน
8. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยจากจำนวนผู้วิเคราะห์หลักสูตรจำนวน 3 ท่าน โดยปิดทศนิยม
9. คำนวณคะแนนให้เท่ากับจำนวนข้อสอบ ซึ่งในครั้งนี้นี้กำหนดเป็น 30คะแนน
10. สร้างตารางวิเคราะห์แปลงคะแนนให้เป็น 30คะแนน
11. สร้างตารางวิเคราะห์ปิดทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม
12. สร้างตารางวิเคราะห์ ปิดคะแนนให้เต็ม 30พอดี

การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม

ดังที่กล่าวมาแล้วว่า ข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใดได้บ้าง ข้อสอบแต่ละชนิดหรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภท รวมไปถึงข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภทเป็นอย่างดี ซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบคำถามใดมีดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนการสอน ต้องพิจารณาว่าต้องการวัดพฤติกรรมชั้นใดหรือลักษณะใดบ้างเช่น ความรู้ ความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์ หรือการแก้ปัญหา
2. ทักษะความสามารถของผู้ออกข้อสอบมีมากน้อยเพียงใด ซึ่งควรออกข้อสอบตามรูปแบบที่ตนถนัดเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ
3. วัยของผู้เรียนถ้าเป็นผู้เรียนชั้นเด็กเล็กไม่ควรใช้ข้อสอบแบบอัตนัย
4. เวลาในการออกข้อสอบผู้ออกข้อสอบมีมากพอหรือไม่
5. จำนวนผู้เข้าสอบหากมีจำนวนมาก ข้อสอบแบบปรนัยย่อมมีความเหมาะสมกว่า

การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิค

ในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย สำหรับการวัดแบบอิงเกณฑ์ประเด็นสำคัญที่ข้อสอบเขียนขึ้นนั้นจะต้องสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมในจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

การเขียนข้อสอบแบบปรนัย หรือเรียกว่าข้อสอบแบบหลายตัวเลือก เป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบเลือกคำตอบจากตัวเลือกที่กำหนดให้ ข้อสอบแบบนี้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ ส่วนที่เป็นคำถามและส่วนที่เป็นคำตอบ สำหรับส่วนคำถามโดยทั่วไปมีรูปแบบคำถาม 2 ลักษณะ คือ เป็นรูปแบบคำถามโดยตรง และถามในลักษณะข้อความไม่สมบูรณ์ถาม ในส่วนของคำตอบหรือตัวเลือก แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกเรียกว่า ตัวคำตอบ ซึ่งมี 1 ตัวเลือก ส่วนที่เหลือเป็นตัวเลือกที่ผิดเรียกว่า ตัวลวง โดยการออกแบบข้อสอบแบบเลือกตอบนั้นมีข้อเสนอแนะในการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบดังนี้

ข้อสอบที่ดีต้องประกอบด้วยข้อคำถามที่ชัดเจน มีการสื่อสารได้อย่างเข้าใจ ที่สำคัญจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ ตัวเลือกมีทั้งตัวคำตอบและตัวลวง ซึ่งจะต้องมีความเป็นไปได้ทั้งสองอย่าง ในการเขียนจึงแยกออกเป็น 2 กรณี ดังนี้

#### 2.6.3.4 การเขียนข้อคำถาม

1. คำถามเป็นรูปแบบประโยคสมบูรณ์หรือไม่ก็ได้ แต่ต้องเป็นประโยคที่มีใจความหรือมีความหมายในตัวประโยคเอง อย่างไรก็ตามการใช้ประโยคที่มีใจความสมบูรณ์ จะทำให้ข้อสอบดูง่ายขึ้นและเพิ่มค่าความเที่ยงของข้อสอบขึ้นอีกเล็กน้อย

2. ใช้คำที่มีความหมายชัดเจน สั้น ไม่ซับซ้อนหรือใช้คำฟุ่มเฟือย

3. ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธในตัวคำถาม หรือถ้าใช้ควรขีดเส้นใต้หรือตัวทึบ และไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธซ้อนกัน

4. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนและระดับของผู้เรียน

5. ไม่ใช้คำถามที่เป็นการแนะคำตอบ หรือข้อความในคำถามไม่ซ้ำกับข้อความในตัวเลือก ที่เป็นคำตอบที่ถูก

6. ถ้ากรณีคำถามที่คำตอบที่ถูก หรือเป็นไปได้หลายคำตอบ ให้ผู้ตอบพิจารณาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

7. อย่าให้ข้อสอบข้อหนึ่งส่งผลต่อการชี้แนะคำตอบข้ออื่นๆ

8. ไม่ควรลอกประโยคจากตำราเรียนมาเขียนเป็นข้อสอบ แต่ควรจัดประโยคหรือเรียบเรียงข้อคำถามใหม่

#### 2.6.3.5 การเขียนตัวเลือก

1. การเขียนตัวคำตอบหรือตัวถูกควรมีเพียงคำตอบเดียว และผู้ชำนาญในวิชานั้นเห็นชอบเป็นเอกฉันท์

2. ตัวเลือกทุกตัวมีความเป็นไปได้ที่จะเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ต้องสมเหตุสมผล และมีความเป็นเอกฉันท์ ในกรณีที่คำถามเกี่ยวกับการให้คำนวณ ตัวเลือกที่เป็นตัวลวงจะต้องได้มา

จากตัวเลขที่อยู่ในคำถาม หรือถ้าเป็นคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ตัวเลือกต่างๆ ต้องเป็นเรื่องราวในระยะเวลาใกล้เคียงกัน

3. ข้อความตัวเลือกแต่ละตัวควรเป็นอิสระจากกัน
4. ถ้าตัวเลือกใช้คำซ้ำกันควรนำมาไว้ในข้อคำถาม
5. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิด ได้แก่ ถูกทุกข้อ หรือ ผิดทุกข้อ หรือ ไม่มีข้อใดถูก ควรใช้ให้สมเหตุสมผล โดยปกติไม่ควรใช้ตัวเลือกประเภทนี้ เพราะถ้าตัวเลือกประเภทนี้เป็นตัวเลือกที่ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง ผู้ตอบจะทราบได้ง่ายหลังจากพิจารณาตัวเลือกบางตัวที่ขัดกับข้อความนั้น หากคำถามใดมีคำตอบถูกหลายข้อ
6. ตำแหน่งของตัวคำตอบที่ถูกควรวางอยู่อย่างกระจัดกระจาย ซึ่งโดยเฉลี่ยแล้ว ตัวคำตอบที่ถูกในแต่ละตัวมีจำนวนเท่าๆ กัน และคำตอบที่ถูกไม่ควรเรียงไว้อย่างเป็นระบบ แต่ต้องเป็นแบบสุ่ม
7. พยายามเขียนตัวเลือกให้มีความยาวพอๆ กัน เนื่องจากส่วนมากตัวเลือกที่ถูกมักมีแนวโน้มว่าจะมีประโยคที่ยาวกว่า ทำให้เป็นที่สังเกตได้ง่าย

#### 2.6.3.6 การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องการตรวจสอบคุณภาพไม่ดีก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพรายข้อดีหรือทั้งรายข้อสอบและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดีหรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบางประเด็น เฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็นทั้งการตรวจสอบรายข้อและการตรวจทั้งฉบับ มีดังนี้

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้อง = +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 117)

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

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

$$N = \text{จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ}$$

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

การหาค่าความยากง่าย เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย (p) ที่เหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถทำถูกต้องร้อยละ 50 หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า  $p = 0.5$  การทำข้อสอบให้มี ค่าความยากง่ายพอเหมาะ โดยที่คำถามที่จะใช้ได้จะต้องมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 การคำนวณใช้ สูตรดังนี้ (ลิ้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $P =$  แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

$R =$  แทนจำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

$N =$  จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

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

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

การหาค่าอำนาจจำแนก ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึง ข้อคำถาม นั้นสามารถแบ่งนักเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2กลุ่มคือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มที่มีความรู้สึกล้อยตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกล้อยตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่สอดคล้องตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนน มากไปคะแนนน้อยแล้วนำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน และกลุ่มต่ำครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียนการคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ลิ้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

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

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า  $D = .20$  ขึ้นไป

เมื่อ  $D =$  ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

$R_U =$  จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

$R_L =$  จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

$N =$  จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า  $D = .20$  ขึ้นไป และขอบเขตค่า  $D$  มีดังนี้

0.04 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

0.30 - 0.39 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร

0.20 - 0.29 ขึ้นไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

0.00 - 0.19 ไป หมายถึง เป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

การหาค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึงความคงเส้นคงวาของผลกรวัด การนำแบบทดสอบไปทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่ากี่ครั้งก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกได้ 1คะแนน ทำผิดได้ 0คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21 (ล้วน สายศและ อังคณา สายศ. 2538 : 210)

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

เมื่อ  $r_{tt} =$  ความเชื่อมั่น

$N =$  จำนวนข้อสอบ

$P =$  สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

(จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)

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

$S_t^2 =$  ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกหรือกำหนดค่า  $r_{tt} = .75$  ขึ้นไป และขอบเขตค่า  $r_{tt}$  มีดังนี้

+1.00 แสดงว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้

0.00 หรือใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่าแบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น

-1.00 แสดงว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

หลังจากที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น และมีการปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้แล้ว ต้องมีการจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์มีการจัดทำคู่มือการนำไปใช้ แบบทดสอบไปใช้ ซึ่งต้องประกอบด้วยคำชี้แจงที่ชัดเจนพร้อมทั้งมีการบรรยายถึงคุณลักษณะของข้อสอบ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้หรือการนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีความเป็นมาตรฐานต่อไป

จะเห็นได้ว่าการวัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมองวิธีการที่เหมาะสมและใช้มากที่สุดคือ การทดสอบ โดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่เน้นการวัดทางด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์การใช้ในการทำแบบทดสอบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้เลือกแบบทดสอบ ปรนัย ชนิดเลือกตอบ ซึ่งข้อสอบนั้นจะต้องผ่านกระบวนการสร้างข้อสอบเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ

## 2.7 หลักการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพของชุดสื่อของบทเรียนเป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพสื่อของบทเรียน เป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการใช้งาน ซึ่งจะต้องใช้กระบวนการทางสถิติเป็นตัววัดว่าสื่อของบทเรียนนั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่

### 2.7.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพของชุดบทเรียน

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521: 44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้คือ การหาประสิทธิภาพชุดการเรียนการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงผลิตผลงานออกมา โดยการทดลองใช้หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพชุดการสอนให้เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริงหมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองแล้วปรับแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชา ไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

## 2.7.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำโดยประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วยพฤติกรรมหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า กระบวนการ ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบจบบทเรียนประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่น่าพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1; E_2$  หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ: ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

## 2.7.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการหาแบบ 1: 1 แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียน 3-1 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้ระดับผู้เรียนปานกลาง และผู้เรียนเก่งตามอันดับคำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นต่อไป ในขั้นนี้  $E_1; E_2$  ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60 : 60

2. ขั้นตอนการหาแบบ 1: 10แบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 10-6 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้  $E_1; E_2$  ควรมีประมาณ 70 : 70

3. นำชุดการสอนที่ผ่านการทดลองแบบ 1 : 1และ 1 : 10 แล้วนั้น นำชุดการสอนให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและทางด้านการผลิตสื่อ เป็นผู้ประเมิน โดยใช้เกณฑ์ดังนี้

4.50	-	5.00	มีคุณภาพดีมาก
3.50	-	4.49	มีคุณภาพดี
2.50	-	3.49	มีคุณภาพปานกลาง
1.50	-	2.49	มีคุณภาพพอใช้
1.00	-	1.49	มีคุณภาพควรปรับปรุง

และนำผลข้อมูลที่ได้มาทำการหาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 :65-59)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายในครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินต้องได้รับความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ต่ำกว่า 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่ายอมรับได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่ถ้าผลนั้นไม่ถึง 3.50 ก็จะต้องทำการแก้ไขส่วนที่บกพร่อง เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

นำผลของแบบประเมินมาวิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้ สูตรหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2528 : 59-65)

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

เมื่อ S.D. = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum^r$  = ข้อมูลแต่ละจำนวน

N = จำนวนคะแนนทั้งหมด

โดยเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีดังนี้

S.D. = 0 ผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้อง

0 < S.D. < 1 ผู้ประเมินมีความเห็นค่อนข้างเหมือนกัน

S.D. > 1 ผู้ประเมินมีความคิดเห็นแตกต่างกัน

สำหรับเกณฑ์ที่กำหนดเกณฑ์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าไม่เกิน 1

#### 2.7.4 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 แบบภาคสนาม

แบบภาคสนาม เป็นการทดลองขั้นสุดท้ายโดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 100-40 คน ค้นหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากันเกณฑ์ที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ อาจจะอนุโลมระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าระดับที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-5% หากต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ และคณะ (2546 : 163) กล่าวว่าไว้ว่า ในขั้นนี้  $E_1:E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นผู้สร้างเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหามักจะกำหนดเป็น 80: 80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 136)

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A}} \times 100$$

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

เมื่อ	$E_1$	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ
	$E_2$	=	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ
	$\sum X$	=	คะแนนรวมทั้งที่ตอบถูกของแบบฝึกหัด
	$\sum F$	=	คะแนนรวมทั้งที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
	$N$	=	จำนวนผู้เรียน
	$A$	=	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	$B$	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

### 2.7.5 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริงซึ่ง ชัยยงค์ วงพรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 134) ได้ให้ เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้เรียนนำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียน หรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

### 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล (2530 : 56-61) ได้ศึกษาแนวโน้มของสภาพเทคโนโลยีการศึกษา ไทยในปีพ.ศ. 2540 และ 2550 พบว่าแนวโน้มที่จะส่งเสริมการศึกษาที่เน้นใช้จะส่งเสริมการศึกษาที่ เน้นใช้เทคโนโลยีทางการศึกษาที่เหมาะสม เน้นการศึกษารายบุคคล โดยมีระบบศูนย์สารสนเทศ เป็นแหล่งวิทยาการการศึกษาที่สำคัญ

พิชญ์ จันทร์ลอย (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการ ออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม 1 เรื่อง “การจัดสวนแบบ ญี่ปุ่น” ได้นำไปใช้กับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 แผนกวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคคูสิต จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 86.25 : 85.00

อรณพ บัวแก้ว (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรมเรื่อง “สถาปัตยกรรมสมัยใหม่” ได้นำไปใช้กับนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 แผนกเทคนิคสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขต นนทบุรี จำนวน 32 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จำนวน 27 คน ได้มาโดย การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.02: 84.53

ศิริตม์ ชมบุญ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราช บัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่พิเศษ ได้นำไปใช้กับนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.5:80.5

พิมพ์รัฐ วงษ์คนตรี (2545: 78-82) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การ นำเสนอองค์ประกอบของเนื้อหาที่เหมาะสมในเว็บไซต์เครือข่ายการศึกษา จากการวิจัยสามารถ แยกประเด็นการนำเสนอองค์ประกอบของเนื้อหาที่เหมาะสมในเว็บไซต์เครือข่ายการศึกษา 8 ประเด็น ดังนี้

1. องค์ประกอบของเนื้อหาเว็บเพจแนะนำ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดสอดคล้อง กันว่า เว็บเพจแนะนำควรประกอบด้วยรูปภาพกราฟิกที่ชวนสนใจ ซึ่งภาพนั้นไม่ควรใหญ่ จนเกินไปและไม่ควรเกิน 3 ภาพใน 1 หน้าจอเพราะการใช้ภาพมากเกินไปจะทำให้ผู้ใช้เกิดความ รำคาญ และควรมีรหัสผ่านเฉพาะของผู้ที่ลงทะเบียนเรียนเพื่อเข้าสู่บทเรียน เพื่อป้องกันบุคคล ภายนอกที่ไม่ได้ลงทะเบียนเรียนเข้าสู่ข้อมูลของการจัดการเรียนการสอน

2. องค์ประกอบของเนื้อหาเว็บเพจแสดงภาพรายวิชา ผลการวิจัยพบว่า เว็บเพจแสดง ภาพรวมรายวิชา ควรประกอบด้วยรหัสวิชาและชื่อวิชา ประมวลวิชา วิธีการเรียนการสอน กำหนด การสอบ วัดผลการเรียน ระดับชั้นของผู้เรียน การลงทะเบียนผ่านเว็บ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จำเป็น ต้องใช้ในการเรียนการสอน

3. องค์ประกอบของเนื้อหาเว็บเพจกิจกรรมและการบ้านที่มอบหมาย ผลการวิจัยพบว่า เว็บเพจกิจกรรมและการบ้านที่มอบหมายควรประกอบด้วย คำสั่งของกิจกรรมที่มอบหมาย วิธีการ ส่งงาน กำหนดเวลาส่งงาน เกณฑ์และเงื่อนไขของการตรวจงาน ตารางการส่งงาน และแหล่ง ค้นคว้าเพิ่มเติม

4. องค์ประกอบของเนื้อหาด้านเว็บเพจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียน ผลการวิจัยพบว่า เว็บเพจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียน ควรประกอบด้วยฐานข้อมูลวิจัยต่างๆ การเชื่อมโยงไปยังห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ การเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5. องค์ประกอบของเนื้อหาด้านเว็บเพจการประเมิน ผลการวิจัยพบว่า เว็บเพจการประเมิน ควรประกอบด้วย การประเมินผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนวิชานั้นๆ และควรแจ้งเกี่ยวกับข้อมูลการประเมินให้ทราบด้วยเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันของผู้เรียนและผู้สอน

6. องค์ประกอบของเนื้อหาด้านเว็บเพจการอภิปราย ผลการวิจัยพบว่า เว็บเพจการอภิปราย ควรประกอบด้วย การระบุหัวข้อและวันที่ที่ส่งกระทู้ การจัดการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้ ซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการสอบถามปัญหาระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน ควรแยกประเด็นที่เป็นวิชาการกับไม่ใช่ประเด็นวิชาการออกจากกัน และควรสามารถกลับไปดูกระทู้เก่าๆ ได้

7. องค์ประกอบของเนื้อหาด้านเว็บเพจประกาศข่าว ผลการวิจัยพบว่า เว็บเพจประกาศข่าว ควรประกอบด้วย ข่าวการเรียนการสอน ข่าวฝึกอบรมต่างๆ ข่าวสมัครงาน ประเภทของข่าวควรประกอบอยู่ในเว็บไซต์เครือข่ายการศึกษา คือ ข่าวการเรียนการสอน ข่าวฝึกอบรมต่างๆ ข่าวรับสมัครงาน และนอกจากนี้ควรมีตัวกระพริบ หรือตัวชี้หน้าที่บอกว่าเป็นข่าวใหม่เพื่อให้ผู้เรียนทราบ

8. องค์ประกอบของเนื้อหาด้านเว็บเพจการตอบถาม ผลการวิจัยพบว่า เว็บเพจการตอบคำถามควรประกอบด้วย คำถามที่พบบ่อย ซึ่งเป็นคำถามที่ได้รวบรวมจากผู้ใช้คนอื่นๆ ที่มีประสบการณ์ในแต่ละเรื่องช่วยกันตอบมา

สุปรีย์ บุรณะกนิษฐ (2545: 80) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องผลของภาพเคลื่อนไหวสามมิติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อากาศเสียและการหายใจที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย กล่าวโดยสรุปว่า การสอนเนื้อหาที่เรียนด้วยวิธีการใช้สื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถช่วยให้เกิดความเป็นรูปธรรมได้สูงพอที่ทำให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 สามารถเข้าใจการเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ที่ทัดเทียมใกล้เคียงกัน แสดงว่าสื่อภาพเคลื่อนไหว 3 มิติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรียนเนื้อหาเรื่องอากาศเสียและการหายใจนี้ได้ผลไม่ต้องรอไปเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการย่นเวลาเรียน

ถ้ายอง แดงกุลวานิช (2540 : 60-61) ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสริมหลักภาษาไทยของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโดยกล่าวสรุปว่า การที่นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยครูเป็นผู้สอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของวีระศักดิ์ สุนทรวิภาต ที่พบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนเสริมจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์สูงกว่านักเรียนที่เรียนเสริมจากครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเลิศ สิทธิโกศล ที่พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องแคลคูลัสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยใช้แบบเรียนโปรแกรม และสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยวิธีฟังอธิบาย และแสดง เหตุผลอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนาความรู้ ความสามารถของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และยังช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกว่าการเรียน โดยวิธีปกติ

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาทัศนียภาพและตกแต่งแบบ ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546) ได้ทำการวิจัยโดยใช้ลักษณะการทำวิจัยเชิงทดลอง (Experimental) โดยผู้ทำการวิจัยได้เรียบเรียงวิธีการดำเนินการวิจัยและกำหนดขั้นตอนการทำวิจัยไว้ดังนี้

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 การสร้างเครื่องมือวิจัย

##### 3.2.2 การทดสอบคุณภาพเครื่องมือ

#### 3.3 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

นักเรียนโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN

#### กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN ด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย เพื่อใช้เป็นกลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ จำนวน 30 คน

### 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มีขั้นตอนในการสร้างตามลำดับดังนี้ คือ

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. วิเคราะห์หลักสูตร วิชาทัศนียภาพและตกแต่งแบบ และกำหนดวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

3. เขียน Lesson Flow chart และออกแบบส่วนแสดงผล
4. สร้างตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5. นำตัวอย่างบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ
6. ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ผ่าน ดังนั้นต้องนำตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไขแล้วกลับไปขั้นตอนที่ 5 อีกครั้ง
7. สร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนทัศนียภาพ
8. นำตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมตรวจสอบ
9. ถ้าผลการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมไม่ผ่าน ดังนั้นต้องนำตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไขกลับไปขั้นตอนที่ 8 อีกครั้ง
10. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ
11. ถ้าผลการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่ผ่าน ดังนั้นต้องนำตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปแก้ไข กลับไปขั้นตอนที่ 10 อีกครั้ง
12. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน
13. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นกลับมาปรับปรุงแก้ไขข้อผิดพลาดอีกครั้ง
14. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน
15. ได้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สมบูรณ์ สามารถนำไปใช้งานได้

### 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ โดยเป็นชุดเดียวกันทั้งแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 50 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ มีดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตร โดยศึกษาจุดประสงค์รายวิชา คำอธิบายรายวิชา และเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความสำคัญและเนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์
2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน จำนวน 70 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม นำแบบทดสอบให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ที่ตั้งไว้โดยใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับ  
วัตถุประสงค์

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้อง  
กับวัตถุประสงค์

แล้วบันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็น  
ของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  $IOC \geq 0.5$  จึงจะเป็นข้อสอบ  
ที่ใช้ได้

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องและเสนอ  
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่อาจารย์ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจและแก้ไขอีกครั้ง

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา  
(IOC) ไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนอินเตอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN ที่ไม่ใช่กลุ่ม  
ตัวอย่างและเคยเรียนวิชานี้มาก่อนเพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความ  
เชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ความยากง่าย (Difficulty) คือสัดส่วนที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีคนทำถูกมากหรือน้อย ถ้ามีคน  
ทำถูกมากก็จะเป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีคนทำถูกน้อยก็จะเป็นข้อสอบยาก โดยใช้เกณฑ์ความยากง่าย (p)  
ได้กำหนดไว้ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย (p) อยู่ที่ระดับ 0.2-0.79

ตารางที่ 3.1 แสดงขอบเขตความยากง่ายและความหมาย

ค่าความยากง่าย	ความหมาย
0.80-1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะ
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือค่าที่สามารถแบ่งบุคคลเป็น 2 กลุ่มที่แตกต่างกัน เช่น  
กลุ่มเก่งกลุ่มอ่อนในเรื่องความรู้ความเข้าใจ หลักการเลือกข้อสอบมาใช้ควรเป็นข้อสอบที่มีอำนาจ  
จำแนกปานกลางขึ้นไป สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ กำหนดค่าอำนาจจำแนก (r) ไว้ที่ 0.20 ขึ้นไป

**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	อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพของข้อสอบใช้ไม่ได้

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือสามารถวัดได้สม่ำเสมอคงเส้นคงวา โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder-Richardson (KR-20) ค่าความเชื่อมั่น ( $R_{xx}$ ) ของข้อสอบมีตั้งแต่ -1.00 ถึง +1.00 สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ กำหนดค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

**ตารางที่ 3.3** แสดงขอบเขตความเชื่อมั่น และความหมาย

ค่าความเชื่อมั่น	ความหมาย
+1.00	ค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือได้
0.00 หรือใกล้เคียง	ไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบฉบับนี้เชื่อถือไม่ได้
-1.00	ค่าความเชื่อมั่นต่ำ ไม่ควรมาใช้เป็นแบบทดสอบ

5. คัดข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ค่าดัชนีความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นจำนวน 50 ข้อเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 2 แบบ คือ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่ประเมิน เลือกออกแบบประเมินสื่อ ทางด้านเนื้อหาได้แบ่งเรื่องที่ประเมินออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านแบบทดสอบ

2. กำหนดหัวข้อที่ประเมิน เลือกออกแบบการประเมินสื่อ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อได้แบ่งเรื่องที่ประเมินออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1. ภาพและภาษา
2. ตัวอักษรและสี
3. เวลา, การเชื่อมโยงและรายการ

แบบประเมินมีลักษณะแบ่งมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก  
 ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี  
 ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง  
 ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ พอใช้  
 ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ อยู่ใน

ระดับ ควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ ( $\bar{X}$ )	ระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
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

ในการประเมินนั้นต้องได้เกณฑ์ ( $\bar{X}$ ) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นำแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 แบบ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมปรับปรุงแก้ไข
2. ได้แบบประเมินสื่อการสอนที่ปรับปรุงแล้ว เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ ใช้แสดงความคิดเห็นเพื่อการประเมินสื่อการสอน

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยัง คณะบดี คณะสถาปัตยกรรม สถาบันวิทยาลัยเทคนิคสุสิต

2. นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อผู้อำนวยการ โรงเรียนอินเตอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนอินเตอร์เน็ต และการออกแบบ NETDESIGN ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ยังไม่เคยเรียนเรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยทำการทดลองดังนี้

3.1 การทดลองแบบหนึ่ง นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น และจะมีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข

3.2 การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน (คัดเลือกโดยดูจากผลการเรียนในภาคเรียนที่ 1) โดยอธิบายการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มีแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

3.3 การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยอธิบายการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ

4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

5. นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

### 3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2538 : 88-90)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$  = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2. หาความยากและค่าอำนาจ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210 - 211) หาความยากง่าย

สูตร ความยากง่าย

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

เมื่อ P = ความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ

R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ

N = จำนวนผู้ทำข้อนั้นทั้งหมด

ขอบเขตของค่า P มีความหมาย ดังนี้

0.80 - 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.60 - 0.79 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)

0.40 - 0.59 เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)

0.20 - 0.39 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.00 - 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

หาอำนาจการจำแนก

สูตร อำนาจจำแนก

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

D	=	ค่าอำนาจจำแนก
R <sub>U</sub>	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
R <sub>L</sub>	=	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
N	=	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ขอบเขตของค่า D มีความหมายดังนี้

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

### 3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์-ริชาร์ด (Kuder Richardson)

สูตร

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_1^2} \right\}$$

เมื่อ $r_{tt}$	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
n	=	จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ
p	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก
q	=	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด
$S_1^2$	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

### 4. การประเมินสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (กานดา พูนลาภทวี. 2539: 44)

$$\bar{X} = \frac{\sum fx}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
$\sum fx$	=	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ขอบเขตในการแปลผลของค่าเฉลี่ยเลขคณิต มีดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138)

คะแนน 4.50 - 5.00 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก

คะแนน 3.50 - 4.49 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าบทเรียนอยู่ในระดับดี

คะแนน 2.50 - 3.49 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 1.50 - 2.49 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้

คะแนน 1.00 - 1.49 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าบทเรียนอยู่ในระดับที่ควรปรับปรุง

สูตร การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 76)

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

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

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test (dependent group) (กานดา พูนลาภทวี. 2539 : 168)

$$t = \frac{\bar{d}}{\frac{S.d.}{\sqrt{n}}}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n}$$

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

$$df = n - 1$$

โดยที่	d	=	ผลต่างระหว่างข้อมูลของแต่ละคู่
	n	=	จำนวนคู่
	S.d.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง
	$\bar{d}$	=	ค่าเฉลี่ยของผลต่าง
	df	=	ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ ผู้วิจัยได้ทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนของโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีทางสถิติ และผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อดังนี้

- 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินด้านเนื้อหา
- 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ
- 4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

#### 4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยได้ผลวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา จากการใช้ค่าทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยประเมินจากคะแนนแต่ละข้อในแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน โดยให้  $\bar{X}$  แทนค่าเฉลี่ยของคะแนนและให้ S.D. แทนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				— X	SD.	ความ หมาย
		1	2	3	รวม			
1.	การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
	บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
	การนำเข้าสู่บทเรียน	3	4	5	12	4.00	1.00	ดี
	เวลาที่ใช้ในการเรียน	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
2	วัตถุประสงค์ของบทเรียน							
	ความสอดคล้องวัตถุประสงค์กับเนื้อหา	4	5	3	12	4.00	1.00	ดี
	ความสอดคล้องกับระดับผู้เรียน	3	4	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	ความสอดคล้องกับการเรียนการสอน	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				$\bar{X}$	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
3	การทบทวนความรู้เดิม							
	การกระตุ้นความรู้เดิม	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
	มีความสอดคล้องกับความรู้ใหม่	3	4	3	10	3.33	0.58	ดี
	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
4	สร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้							
	กระบวนการ กิจกรรมที่เน้นการค้นคว้าด้วยตนเอง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	ประเภทของกิจกรรม	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
	ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม	4	3	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน	3	4	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	3	3	4	10	3.33	0.58	ปานกลาง
5	การให้คำแนะนำและผลย้อนกลับ							
	วิธีให้ผลย้อนกลับ	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
	ลักษณะผลย้อนกลับ	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
6	การทดสอบความรู้							
	สอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์วิชาและเนื้อหา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
	คุณภาพของแบบทดสอบ	3	3	3	9	3.00	0.00	ปานกลาง
	จำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา	4	3	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	ผู้เรียนสามารถทราบถึงระดับความสามารถจากแบบทดสอบ	3	5	3	11	3.67	1.15	ดี
	การรายงานผลย้อนกลับ	4	4	4	11	3.67	0.00	ดี
7	การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อม							
	ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม	3	4	3	10	3.33	0.58	ปานกลาง
	การสรุปประเด็น	3	3	3	9	3.00	0.00	ปานกลาง
	รวม					3.87	0.49	ดี

จากตารางที่ 4.1 เมื่อนำข้อมูลจากแบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาวิเคราะห์ สรุปโดยรวมพบว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คน มีความคิดเห็นว่าคุณภาพเนื้อหาของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ อยู่ในระดับ ดี ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 3.87 โดยอยู่ในระดับ ดี และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

## 4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ

จากผลการประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 คน โดยใช้ค่าทางสถิติเพื่อหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน คุณภาพด้านการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				$\bar{X}$	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
1.	การประเมินด้านตัวอักษร							
	ขนาดตัวอักษร	4	5	4	13.0	4.33	0.58	ดี
	รูปแบบตัวอักษร	4	5	5	14.0	4.67	0.58	ดีมาก
	สีและความชัดเจนของตัวอักษร	3	4	4	11.0	3.67	0.58	ดี
2	เกณฑ์การประเมินด้านภาพ							
	การสื่อความหมายของภาพ	3	4	4	11.0	3.67	0.58	ดี
	ขนาดของภาพ	4	3	4	11.0	3.67	0.58	ดี
3	เกณฑ์การประเมินภาพเคลื่อนไหว							
	ความเร็วในการแสดงภาพ	4	4	5	13.0	4.33	0.58	ดี
	ขนาดของภาพเคลื่อนไหว	3	5	4	12.0	4.00	1.00	ดี
4	เกณฑ์การประเมินด้านสี							
	ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง	4	5	5	14.0	4.67	0.58	ดีมาก
	ความสวยงามของสี	4	5	5	14.0	4.67	0.58	ดีมาก
	การดึงดูดความสนใจของสี	3	4	4	11.0	3.67	0.58	ดี
	ความชัดเจนและละเอียดของสี	3	3	3	9.0	3.00	0.00	ปานกลาง
5	เกณฑ์การประเมินด้านรายการ							
	เนื้อหาทำความเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	4	4	3	11.0	3.67	0.58	ดี
	ตำแหน่งการจัดวางเนื้อหา	3	3	4	10.0	3.33	0.58	ปานกลาง

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ				$\bar{X}$	SD.	ความหมาย
		1	2	3	รวม			
6	เกณฑ์การประเมินด้านสัญลักษณ์รูปและปุ่ม							
	การสื่อความหมายของรูปและปุ่ม	5	4	4	13.0	4.33	0.58	ดีมาก
	ขนาดของรูปและปุ่ม	4	3	4	11.0	3.67	0.58	ดี
	การจัดวางตำแหน่งของรูปและปุ่ม	4	3	3	10.0	3.33	0.58	ปานกลาง
7	เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง							
	ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	4	5	14.0	4.67	0.58	ดีมาก
	รูปแบบการเชื่อมโยง	4	4	4	12.0	4.00	0.00	ดี
	ความเหมาะสมและจำนวนการเชื่อมโยง	3	4	3	10.0	3.33	0.58	ปานกลาง
8	เกณฑ์การประเมินเวลา							
	ความเหมาะสมของเวลาในการเสนอบทเรียน	4	5	4	13.0	4.33	0.58	ดี
	ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	5	4	13.0	4.33	0.58	ดี
	รวม					3.97	0.54	ดี

จากตารางที่ 4.2 เมื่อนำข้อมูลจากแบบประเมินสื่อด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาวิเคราะห์ สรุปได้ว่าผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ จำนวน 3 คนมีความเห็นว่าคุณภาพของการผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพอยู่ในระดับ ดี ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

### 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การหาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ โดยมีผลดังนี้

4.3.1 ผลการหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยนำแบบทดสอบจำนวน 75 ข้อ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 คนพิจารณาโดยกำหนดให้คะแนน +1 เท่ากับแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คะแนน 0 เท่ากับแบบทดสอบข้อนั้นไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คะแนน -1 เท่ากับแบบทดสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยได้ค่าความเที่ยงตรงอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

4.3.2 ผลการหาความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำผู้ที่เคยผ่านการเรียนเรื่องการเขียนทัศนียภาพมาแล้วจำนวน 20 คน โดยได้ค่าความยากง่าย อยู่ที่ 0.45-0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.814

#### 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องทัศนียภาพไปทดลองแบบหนึ่งกับนักเรียน จำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผู้วิจัยได้ใช้การสังเกตและสัมภาษณ์ โดยพบว่านักเรียนให้ความสนใจกับแอนิเมชัน ผู้วิจัยได้บันทึกผลและนำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักศึกษาจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน โดยผู้วิจัยพบว่านักเรียนมีปัญหาที่รูปภาพที่ไม่ค่อยดึงดูดความสนใจ และปัญหาเรื่องลำดับของการเรียนที่ไม่ได้ระบุไว้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้บันทึกผลการทดลองเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพเพื่อการทดลองครั้งต่อไป

การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยอธิบายการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเลิกเรียน การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ ร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัด ก่อนเรียน	30	50	40.1	80.2	80(E <sub>1</sub> )
คะแนนแบบฝึกหัด หลังเรียน	30	50	42.83	85.67	80(E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E<sub>1</sub>) มีค่าเท่ากับ 80.2 และค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E<sub>2</sub>) มีค่าเท่ากับ 85.67

จากผลการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ( $E_1 : E_2$ ) แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80:80 จึงพอสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพทางการเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4.4** แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ด้วยการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	X	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	30	40.10	2.73	29	3.07
หลังเรียน	30	42.83	4.76		

จากตารางที่ 4.4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพสรุปผลเปรียบเทียบได้ว่าคะแนนเฉลี่ยการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 42.83 คะแนน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่ากับ 40.10 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test (dependent group) ได้ค่า  $t = 3.07$  โดยตารางค่า tวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ซึ่งตามตารางค่า t ในช่วง df ที่ 29 ได้ค่าเท่ากับ 1.699

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนเรียนด้วยเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและหลังจากเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 5.1 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์งานวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ

5.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 5.2 สมมุติฐานการวิจัย

5.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ สามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเป็นไปตามเกณฑ์ 80:80

5.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 5.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### ประชากร

นักเรียนโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN

#### กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN ใช้เป็นกลุ่มทดลองเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพด้วยวิธีสุ่มอย่างง่าย

### 5.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

5.4.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ โดยที่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 80.20 คะแนน และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 85.67 คะแนน

5.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อโดยมีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งแบบทดสอบทั้งหมดมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45-0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.814

5.4.3 แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่านและด้านการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน โดยสรุปผลได้ดังนี้ แบบประเมินด้านเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 อยู่ในระดับ ดี แบบประเมินด้านการผลิตสื่อได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 อยู่ในระดับ ดี

## 5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการติดต่อกานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN

2. นำหนังสือเรื่องขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังไปติดต่อโรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN เพื่อขออนุญาตในการเก็บข้อมูลการวิจัย

3. นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักเรียน โรงเรียนอินเทอร์เน็ตและการออกแบบ NETDESIGN ซึ่งเป็นนักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนวิชาทัศนียภาพและตกแต่งแบบ โดยทำการทดลองดังนี้

- การทดลองแบบหนึ่ง นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ใช้เวลาประมาณ 2 คาบเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียน โดยอธิบายการใช้บทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียนและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น และได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ใช้ เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปทำการปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองแบบกลุ่มย่อย นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 2 คน โดยอธิบายการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อนเรียน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น และได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไข

- การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยอธิบายการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างละเอียดก่อน และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเลิกเรียน การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นนำผลการทดลองมาหาค่าประสิทธิภาพ

4. ให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

5. นำผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

## 5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพได้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา
2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ
3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ
4. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 5.7 สรุปผลการวิจัย

5.7.1 คุณภาพการประเมินสื่อด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับ ดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

5.7.2 คุณภาพการประเมินสื่อการสอนด้านการผลิต โดยผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับ ดี ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.97 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54

5.7.3 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.20 : 85.67 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 5.8 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

### 5.8.1 ด้านการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่าปัญหาสำคัญของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นอยู่ที่การดึงดูดและความน่าสนใจ ที่จะทำให้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดึงดูดผู้เข้ามาใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง รูปภาพที่นำมาใช้ ประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพิมรัฐ วงษ์จันทร์ (2545 : 78-82) เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เรื่องการนำเสนอองค์ประกอบของเนื้อหาที่เหมาะสมในเว็บไซต์เครือข่ายการศึกษา พบว่า เว็บไซต์ควรประกอบด้วยรูปที่ชวนสนใจ ซึ่งรูปภาพนั้นไม่ควรใหญ่เกินไป เพราะถ้าภาพนั้นใหญ่เกินไปจะทำให้ผู้ใช้เกิดความรำคาญ ซึ่งเมื่อนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปทดลองแล้วยังพบเพิ่มเติมอีกว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีประสิทธิภาพมากขึ้นถ้ามีวิธีการสอนที่เป็น ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะทำให้ผู้มีความน่าสนใจและเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น อีกทั้งภาพเคลื่อนไหวนั้น จะต้องสามารถควบคุมการเรียนรู้ที่กำลังเกิดขึ้นได้ ซึ่งตรงกับที่ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 7) กล่าวไว้ว่า สี เสียง ภาพกราฟิกและภาพเคลื่อนไหว สามารถนำมาประกอบบทเรียนเพื่อกระตุ้นตัว ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในความแปลกใหม่ในตัวบทเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีรู้สึก เหมือนเรียนอยู่กับผู้สอนโดยตรง และทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจต่อตัวเนื้อหาได้ดีขึ้น ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของลำยอง แดงกุลวานิช(2540: 60-61)เรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสริมหลักภาษาไทย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยครูเป็นผู้สอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยสมมุติฐานของลำยอง แดงกุลวานิชยังสอดคล้องกับวิจัย ของเลิศ สิทธิ โภศลที่พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องแคลคูลัส ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการฟัง คำบรรยาย

ซึ่งผู้ทำการวิจัยได้นำองค์ประกอบข้างต้นมาสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้อยู่ในกรอบหลักการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของ Hoffman and Other (1997 : 135-138) ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพนั้น ได้ผ่านการประเมินคุณภาพ ด้านเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับ ดี มีค่าเท่ากับ 3.87 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 และผลการประเมินคุณภาพด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับ ดี มีค่าเท่ากับ 3.97 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 ซึ่งหมายความว่า ผู้ทรงคุณวุฒิยอมรับว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

### 5.8.2 ด้านการหาประสิทธิภาพด้านการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการวิจัยพบว่า เมื่อนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพซึ่งเป็นบทเรียนที่ว่าด้วยการเขียนภาพสามมิติ มีการนำเสนอที่น่าสนใจ ง่ายต่อการใช้งานและเรียนได้อย่างเป็นระบบ ทำให้ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.20 : 85.67 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถพร บัวแก้ว (2546: บทคัดย่อ) ที่ได้ทำการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประวัติศาสตร์สถาปัตยกรรม เรื่องสถาปัตยกรรมสมัยใหม่ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.02 : 84.53

### 5.8.3 ด้านการเปรียบเทียบผลการเรียน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและหลังเรียน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 5.9 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

จากผลการวิจัยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ ต้องวางแผนการผลิตพร้อมๆ กันในหลายๆ ด้าน ซึ่งจำเป็นที่จะต้องวาดเป็น Story Board เพื่อที่จะได้เห็นภาพเบื้องต้นพร้อมทั้งเห็นแนวทางที่จะปรับปรุง

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมนั้น จะขึ้นอยู่กับระดับของผู้ที่เข้ามาใช้ โดยสามารถบ่งบอกได้จากเนื้อหาที่อยู่ในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจำเป็นที่จะต้องทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและสามารถดึงดูดผู้มาเข้าใช้หลัก ให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหามากที่สุด ดังนั้นในบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีทั้งรูปภาพ และภาพเคลื่อนไหวเพื่อสร้างความสนใจให้ผู้ใช้อยู่ตลอดเวลา

## 5.10 ข้อเสนอแนะเพื่องานวิจัยครั้งต่อไป

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพ สร้างด้วยโปรแกรม Front Page ซึ่งแนวทางในการทำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งต่อไป สมควรที่จะต้องใช้โปรแกรมที่มีลูกเล่นมากกว่านี้ ดังเช่น Dream weaver , Java , Flash เป็นต้น เพื่อบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งต่อไปจะมีความน่าสนใจมากขึ้น

2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนทัศนียภาพยังไม่มีที่เป็นลักษณะที่สอนจริงในปัจจุบัน เพื่อเป็นการพัฒนาควรจะทำให้ละเอียดมากขึ้นเพื่อที่จะสนับสนุนผู้ที่สนใจเรื่องการเขียนทัศนียภาพ

## บรรณานุกรม

- กรมอาชีวศึกษา. 2540. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2540. ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม, รายวิชาชีพพื้นฐาน. วิชาทัศนียภาพและการตกแต่งแบบ.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรภัทร์ สุทธิคารา และคุณพล กิ่งสุคนธ์. 2542. **Internet Explorer 5 & ICQ.** กรุงเทพฯ : ค่านสุทธาการพิมพ์ จำกัด.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กาดดา พูลลาภทวี. 2533. **สถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพฯ : เซนต์เตอร์การพิมพ์.
- ขนิษฐา โชคหล่อชัย. 2530. **การใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม เรื่องการเคลื่อนที่.** วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. **ทักษะไอที. พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ชวาล แพรัตกุล. 2520. **เทคนิคการเขียนข้อสอบ.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
- ชาญชัย พิพัฒน์สันติกุล. 2530. **สภาพของเทคโนโลยีทางการศึกษาไทยในปีพ.ศ. 2550 ตามความภาคการณของนักเทคโนโลยีการศึกษา.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. สมเชาว์เนตรประเสริฐ และสุดาสินสกุล. 2521. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2526. **เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. **เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.** โอเดียนสโตร์.
- ทบวงมหาวิทยาลัย. 2540. **รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการศึกษาสำรวจ ออกแบบ และจัดทำรายละเอียดโครงการเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2538. **การประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุปผชาติ ทัพหิกรณ์ และคณะ. 2545. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ

- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหงรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชญา จันทร์ลอย. 2546. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการออกแบบเขียนแบบภูมิสถาปัตยกรรม 1 เรื่องการจัดสวนแบบญี่ปุ่น. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิมพ์รัฐ วงษ์คนตรี. 2545. การนำเสนอองค์ประกอบของเนื้อหาที่เหมาะสมในเว็บไซต์เครือข่ายการศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจน์ ตีระธนากุล ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ E-Learning. กรุงเทพฯ : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด. กัทธา นิคมานนท์. 2540. การประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ : อักษรภาพพัฒนา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคทางการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ถ้อยอง แดงกุลวานิช. 2540. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสริมหลักภาษาไทยของนักเรียนชั้นปีที่ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรวิ วัชรสินธุ์. 2548. เทคนิคการเขียนภาพลายเส้นในงานสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัตสัน ธิรภัทรพงศ์. 2549. ICT กับโรงเรียนในฝัน. [Online]. Available : <http://www.cisco.com/global/TH/technology/articles/school.shtml>
- วารินทร์ รัตมีพรหม. 2531 . สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. เรียนรู้ภาษา HTML กับการเขียนโฮมเพจสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2540. HTML กับการเขียนโฮมเพจ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น
- วิภา อุดมฉันท. 2544. การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ “กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต”. กรุงเทพฯ : บริษัทบุ๊คพอยท์ จำกัด
- ศิริโรตม์ ชมบุญ. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพระราชบัญญัติควบคุมอาคารสูงและอาคารขนาดใหญ่. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุทิน ต้นติภาสัน. 2548. การเขียนทัศนียภาพ. กรุงเทพฯ : อัลฟ่า มิเลินเนียม จำกัด
- สุมาลี จันทร์ชะลอ. 2543. การวัดและการประเมินผล. กรุงเทพฯ : สื่อเสริมกรุงเทพ.

สุนทร นิสากร และบุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2549. **E-Learning**. [Online]. Available :

<http://www.nectec.or.th/courseware/cai/0018.html>

สุปรีย์ บุรณะกนิษฐ. 2545. ผลของภาพเคลื่อนไหวสามมิติในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง อากาศเสียและการหายใจที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. 2549. **What is E-Learning**. [Online].

Available : <http://www.Thai2learn.com/home.php?page=whate-learning&hi=900>

ไสว มงคลเกษม และสุพัตรา ราษฎร์ศิริ. 2544. **ทัศนียวิทยา**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรังสิต.

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2545. **เทคโนโลยีการศึกษา หลักการและแนวคิดสู่ปฏิบัติ**. มหาวิทยาลัยทักษิณ

อุทุมพร จามรมาน. 2539. **ข้อสอบ การสร้างและการพัฒนา**. กรุงเทพฯ : ฟีนนี่พับบลิชซิ่ง.

Ritchie, D.C., and Hoffman, B. 1997. **Incorporating instructional design principles with the World Wide Web**. In B.H. Khan (Ed.) **Web Web-based Instruction**. Engwood Cliffs, New Jersey Educational Technology Publication.

**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก  
หนังสือราชการ



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

.....

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ รหัสประจำตัว 45063112 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ (Web-Based Instruction on Perspective)” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล คำรังเสถียร และ ผศ.ดร.มาลัย จีรวฒนเกษตร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 6 มกราคม 2550

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้น ภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2550

(รศ.ดร.อิทธิพล แจ่มชัด)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0524.04/ 1042

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สุชาติ กิตติวรกิจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์  
เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล คำรงค์เสถียร และ ผศ.ดร.มาลัย จีรวัดมนเกษตร  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบซึ่งที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้อง  
และเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์  
มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1042

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

6 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน นายขจรศักดิ์ เจ้ากรมทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล ดำรงเสถียร และ ผศ.ดร.มาลัย จีรวัดนเกษตร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา 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 / 1042 วันที่ 16 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

เรียน รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด

ด้วย นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล คำรงค์เสถียร และ ผศ.ดร.มาลัย จีรวัดนเกษตร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบแบบทดสอบเพื่อการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลั่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี



ที่ ศช 0524.04/ 1042

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายปิยะบุตร สุทธิคารา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์  
เพชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล ดำรงเสถียร และ ผศ.ดร.มาลัย จีรวัดนเกษตร์  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ  
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ  
นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1042

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน นายนพพร แซ่อู่

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์  
เพชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล ดำรงเสถียร และ ผศ.ดร.มาลัย จีรวัดนเกษตร์  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ดุษฎีบัณฑิต พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและ  
เหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ  
นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1042

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

16 มีนาคม 2550

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อานนท์ ชื่นแจ่ม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสื่อบทเรียนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ” โดยมี ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.สมพล คำรงค์เสถียร และ ผศ.ดร.มาลัย จีระวัฒนเกษตร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อบทเรียนนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและการผลิตสื่อ

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ

ในการตรวจสอบการสอบสามารถแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้านเนื้อหามีรายนามดังนี้

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| 1. นายขจรศักดิ์ เจ้ากรมทอง  | อาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต |
| 2. อาจารย์สุชาติ กิตติวรกิจ | รองกรรมการผู้จัดการบริษัทออกแบบ                   |
| 3. นายปิยะบุตร สุทธิคารา    | บรรณาธิการหนังสือ 3ds max บริษัท Digi Art         |

### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1. รศ. อรรถพร ฤทธิเกิด   | อาจารย์คณะครุศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า<br>เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. นายนพพร แซ่ฮู้        | บรรณาธิการ บริษัทBright Corporation                                    |
| 3. อาจารย์อานนท์ ชันแจ่ม | อาจารย์สอนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนคอมพิวเตอร์<br>และออกแบบ NET DESGN       |

ภาคผนวก ค

แบบประเมินสื่อด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

ตารางที่ ค.1 แสดงแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง  
การเขียนทัศนียภาพ

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		5 ดีมาก	4 ดี	3 ปาน กลาง	2 พอใช้	1 ควรปรับปรุง
1.	การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน บทเรียนมีลักษณะจูงใจน่าสนใจ การนำเข้าสู่บทเรียน เวลาที่ใช้ในการเรียน					
2	วัตถุประสงค์ของบทเรียน ความสอดคล้องวัตถุประสงค์กับเนื้อหา ความสอดคล้องกับระดับผู้เรียน ความสอดคล้องกับการเรียนการสอน					
3	การทบทวนความรู้เดิม การกระตุ้นความรู้เดิม มีความสอดคล้องกับความรู้ใหม่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาที่ ผ่านมาแล้ว					
4	สร้างความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ กระบวนการ กิจกรรมเน้นการค้นคว้าด้วย ตนเอง ประเภทของกิจกรรม ระดับผู้เรียนต่อกิจกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน					
5	การให้คำแนะนำและผลย้อนกลับ วิธีให้ผลย้อนกลับ ลักษณะผลย้อนกลับ					
6	การทดสอบความรู้ สอดคล้องกับเป้าหมายวิชา จุดประสงค์ วิชา					

## ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		5 ดีมาก	4 ดี	3 ปาน กลาง	2 พอใช้	1 ควรปรับปรุง
	และเนื้อหา คุณภาพของแบบทดสอบ จำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา ผู้เรียนสามารถทราบถึงระดับ ความสามารถจากแบบทดสอบ การรายงานผลย้อนกลับ					
7	การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมหรือการซ่อม ลักษณะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม การสรุปประเด็น					
	รวม					

ความคิดเห็นอื่น

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
( ..... )

ตารางที่ ก.2 แสดงแบบประเมินสื่อการสอนด้านการผลิตสื่อ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่อง การเขียนทัศนียภาพ

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		5 ดีมาก	4 ดี	3 ปาน กลาง	2 พอใช้	1 ควร ปรับปรุง
1	การประเมินด้านตัวอักษร ขนาดตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร ชนิดของตัวอักษร สีของตัวอักษร					
2	เกณฑ์การประเมินด้านภาพ การสื่อความหมายของภาพ ขนาดของภาพ					
3	เกณฑ์การประเมินภาพเคลื่อนไหว ความเร็วในการแสดงภาพ ขนาดของภาพ					
4	เกณฑ์การประเมินด้านสี ความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้น หลัง ความสวยงาม การดึงดูดความสนใจ ความชัดเจนและละเอียดของสี					
5	เกณฑ์การประเมินด้านรายการ ทำความเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ตำแหน่งการจัดวาง การจัดวางตำแหน่งของสัญลักษณ์					

## ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความคิดเห็น				
		5 ดีมาก	4 ดี	3 ปาน กลาง	2 พอใช้	1 ควร ปรับปรุง
6	เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง ความถูกต้องของการเชื่อมโยง รูปแบบการเชื่อมโยง ความเหมาะสมและจำนวนการเชื่อมโยง					
7	เกณฑ์การประเมินเวลา ความเหมาะสมของเวลากับคำบรรยาย ความเหมาะสมของเวลาในการเสนอ บทเรียน ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา					
	รวม					

ความคิดเห็นอื่น

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

ภาคผนวก ง

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติบทเรียน  
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การเขียนทัศนียภาพ

ตารางที่ ง.1 แสดงค่าเฉลี่ยผลการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบจำนวน 75 ข้อ  
โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3		
1	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
3	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	0	1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
6	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
9	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
22	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3		
28	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
33	0	0	1	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
34	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
46	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
49	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
50	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
51	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
52	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
53	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
54	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
55	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
56	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

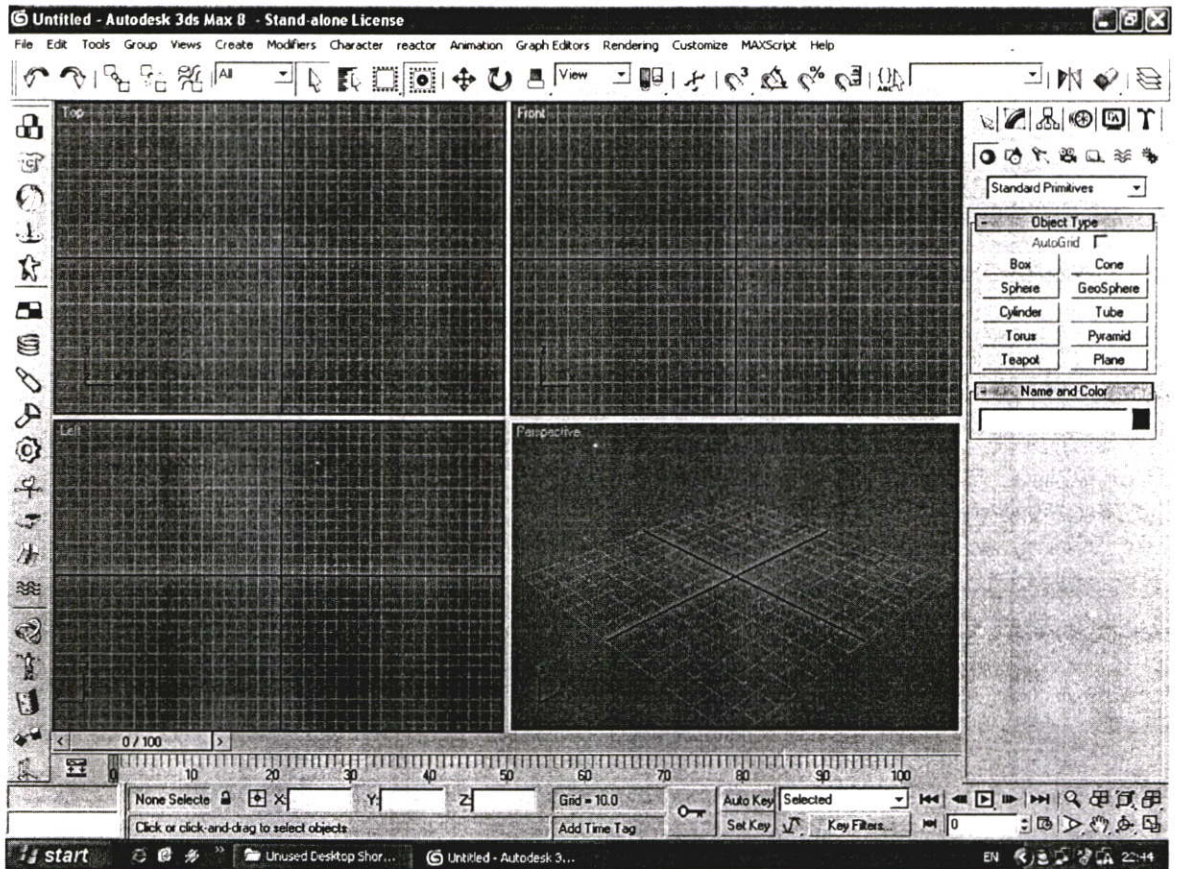
ข้อที่	ความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ			ค่าเฉลี่ย	ความหมาย
	1	2	3		
57	1	1	0	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
58	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
59	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
60	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
61	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
62	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
63	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
64	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
65	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
66	0	1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
67	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
68	1	0	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
69	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
70	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
71	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
72	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
73	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

ภาคผนวก จ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนผ่านและหลังเรียน**

# แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

## จงบอกชื่อของตำแหน่งเหล่านี้



1. ตำแหน่งที่ 1.คือ

- ก. Menu Bar
- ข. Command Panel
- ค. Reactor
- ง. Main Toolbar

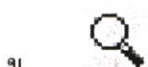
2. ตำแหน่งที่ 2. คือ

- ก. Playback Controls
- ข. View port
- ค. View port Controls
- ง. Reactor

3. ตำแหน่งที่ 3. คือ

- ก. Main Toolbar
- ข. Time Slider
- ค. Track Bar
- ง. Menu Bar

4. สัญลักษณ์ใดคือ Zoom Extents



5. คำสั่งในการแสดงผลแบบ โหมด Wire frame คือ

- ก. การแสดงผลทั้งรูปทรงและรายละเอียดของพื้นผิว สี สัน อย่างละเอียดและชัดเจน
- ข. การแสดงผลเป็นกล่องโปร่งๆตามขนาดของ Model
- ค. การแสดงผลของ Model โดยจะแสดงแต่เส้น โครงของ Model
- ง. การแสดงผลทั้งรูปทรงและรายละเอียดของ Model โดยยังปรากฏเส้น โครงของ Model อยู่

6. คำสั่งลัดสำหรับประมวลผลอย่างละเอียด(Render) คือ

- ก. Shift + Q
- ข. Shift + R
- ค. Alt + Q
- ง. Alt + R

7. แกน X คือแนวแกนแนวใด

- ก. แกนแนวนอน
- ข. แกนแนวตั้ง
- ค. แกนแนวทแยง
- ง. ผิดทุกข้อ

8. สัญลักษณ์  หมายความว่าอย่างไร

- ก. การเลือกวัตถุโดยไม่จำเป็นต้องลากให้ครอบวัตถุ
- ข. การเลือกวัตถุเป็นรูปทรงกลม
- ค. การเลือกวัตถุที่ลากกรอบล้อมรอบวัตถุเท่านั้น
- ง. การเลือกวัตถุโดยลากล้อมกรอบแบบ Free Form

9. สัญลักษณ์  หมายความว่าอย่างไร

- ก. การเลือกวัตถุโดยไม่จำเป็นต้องลากให้ครอบวัตถุ
- ข. การเลือกวัตถุเป็นรูปทรงกลม
- ค. การเลือกวัตถุที่ลากกรอบล้อมรอบวัตถุเท่านั้น
- ง. การเลือกวัตถุโดยลากล้อมกรอบแบบ Free Form

10. คำสั่งย่อ W หมายถึง

- ก. คำสั่ง Rotate
- ข. คำสั่ง Scale
- ค. คำสั่ง Pan
- ง. คำสั่ง Move

11. คำสั่งย่อ Q หมายถึง

- ก. คำสั่ง Select
- ข. คำสั่ง Rotate
- ค. คำสั่ง Move
- ง. คำสั่ง Scale

12. Extrude คือคำสั่งใด

- ก. การขยายวัตถุ
- ข. การลดขนาดวัตถุ
- ค. การยืดและหดวัตถุ
- ง. การบิดวัตถุ

13.  สัญลักษณ์นี้หมายถึง

- ก. Modify Panel
- ข. Edge
- ค. Vertex
- ง. Polygon

14. Vertex หมายความว่าอย่างไร

- ก. จุดที่วางเรียงกันเป็นรูปทรงต่างๆ
- ข. วัตถุทั้งชิ้นที่ทำงานอยู่
- ค. เส้นขอบของวัตถุ
- ง. เส้นที่เชื่อมต่อระหว่างจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

15. Poly หรือ Polygon หมายความว่าอย่างไร

- ก. จุดที่วางเรียงกันเป็นรูปทรงต่างๆ
- ข. วัตถุทั้งชิ้นที่ทำงานอยู่
- ค. ระนาบที่เกิดจากการวางเส้นมาต่อเรียงกัน
- ง. จำนวนชิ้นส่วนย่อยของวัตถุแต่ละชิ้น

16. การ Convert คือ

- ก. การเปลี่ยนวัตถุพื้นฐานให้มีโครงสร้างแบบต่าง
- ข. การสร้างวัตถุพื้นฐานในรูปทรงต่างๆ
- ค. การตกแต่งวัตถุต่างๆ
- ง. การบิดและยืดหดวัตถุต่างๆ

17.  สัญลักษณ์ดังกล่าวหมายถึง

- ก. Bevel
- ข. Element
- ค. Editable Poly
- ง. Modify Panel

18. Spline หมายความว่าอย่างไร

- ก. จุดที่วางเรียงกันเป็นรูปทรงต่างๆ
- ข. ระนาบที่เกิดจากการวางเส้นมาต่อเรียงกัน
- ค. เส้นทั้งเส้นที่กำลังทำงานอยู่
- ง. เส้นที่เชื่อมต่อระหว่างจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

19. คำสั่ง Bezier หมายถึง

- ก. การหมุนวัตถุ
- ข. การกำหนดคุณสมบัติความละเอียดของเส้น
- ค. การกำหนดชื่อและสี
- ง. การตัดโค้งของเส้น

20. คำสั่ง Weld หมายถึงคำสั่งใด

- ก. การรวมปลายเส้นให้เป็นเส้นเดียวกัน
- ข. การกำหนดคุณสมบัติความละเอียดของเส้น
- ค. การกำหนดความหนาของเส้นเพื่อให้เป็นวัตถุ 3 มิติ
- ง. การรวมปลายเส้นให้เป็นเส้นเดียวมีลักษณะมุมโค้ง

21. คำสั่ง Extrude หมายถึงคำสั่งใด

- ก. การรวมปลายเส้นให้เป็นเส้นเดียวมีลักษณะมุมโค้ง
- ข. การแก้ไขรูปทรงของเส้น
- ค. การเปลี่ยนเส้นให้เป็น Model 3 มิติ
- ง. การรวมปลายเส้นให้เป็นเส้นเดียวกัน

22. คำสั่ง Boolean หมายถึงคำสั่งใด

- ก. คำสั่งสำหรับตัดต่อเส้นด้วยรูปทรงอีกรูปทรงหนึ่ง
- ข. คำสั่งสร้างเส้นเพิ่มเติม ต่อจากเส้นที่มีอยู่เดิม
- ค. คำสั่งแยกจุดและเส้นที่เลือกให้ขาดออกจากกัน
- ง. คำสั่งสำหรับกลับด้านวัตถุ

23. คำสั่งใดอยู่ในหมวดการเปลี่ยนเส้นให้เป็น Model 3 มิติ

- ก. คำสั่ง Vertex
- ข. คำสั่ง Field
- ค. คำสั่ง Include
- ง. คำสั่ง Bevel

24. คำสั่ง Loft หมายถึงคำสั่งใด

- ก. การสร้าง Model ที่มีรูปทรงที่เหมือนกันทั้ง 4 ด้านจากเส้น
- ข. คำสั่งในการกำหนดรูปแบบการหมุน
- ค. คำสั่งที่สร้างพื้นผิวจากเส้นโดยวิ่งไปตาม เส้นต้นแบบที่กำหนดไว้
- ง. คำสั่งในการกำหนดองศาในการหมุนเส้นต้นแบบให้เกิดพื้นผิว

25. คำสั่ง Bevel หมายถึงคำสั่งใด

- ก. คำสั่งในการหมุนวัตถุ
- ข. คำสั่งในการกำหนดให้พื้นผิวที่ถูกสร้างมีความเรียบ โค้ง
- ค. คำสั่งที่สร้างพื้นผิวจากเส้น โดยวิ่งไปตาม เส้นต้นแบบที่กำหนดไว้
- ง. คำสั่งเพิ่มความหนาของเส้น 2 มิติ โดยที่ส่วนปลายสามารถย่อและขยายได้

26. คำสั่ง Surface คือคำสั่งใด

- ก. คำสั่งในการเปลี่ยนเส้นเป็นพื้นผิวโดยเส้นต้องถักกันเป็น 4 เหลี่ยม หรือ 3 เหลี่ยม
- ข. คำสั่งในการกำหนดให้พื้นผิวที่ถูกสร้างมีความเรียบ โค้ง
- ค. คำสั่งที่สร้างพื้นผิวจากเส้น โดยวิ่งไปตาม เส้นต้นแบบที่กำหนดไว้
- ง. คำสั่งเพิ่มความหนาของเส้น 2 มิติ โดยที่ส่วนปลายสามารถย่อและขยายได้

27. Point Curve หมายถึง

- ก. จุดที่เรียงต่อกันเป็นรูปทรง
- ข. จุดที่อยู่บริเวณกรอบรอบๆเส้น ใช้ควบคุมเส้น
- ค. จุดหมุนของแนวแกนต่างๆของวัตถุ
- ง. ตำแหน่งจุดที่อยู่บนเส้นเพื่อควบคุมรูปทรง

28. CV Curve หมายถึง

- ก. จุดที่เรียวย่อกันเป็นรูปทรง
- ข. จุดที่อยู่บริเวณกรอบรอบๆเส้น เพื่อใช้ควบคุมเส้น
- ค. จุดหมุนของแนวแกนต่างๆของวัตถุ
- ง. ตำแหน่งจุดที่อยู่บนเส้นเพื่อควบคุมรูปทรง

29. ข้อใดคือลักษณะการสร้างเส้นด้วยคำสั่ง Nurbs Curve

- ก. Splines
- ข. Modifier list
- ค. Bend
- ง. CV Curve

30. คำสั่ง Create Chamfer Curve หรือ Create Fillet Curve เป็นคำสั่งอะไร

- ก. คำสั่งสำหรับการเชื่อมจุดปลายเส้นเข้าด้วยกัน
- ข. การสร้างเส้นในรูปทรงเดิม โดยสามารถกำหนดระยะห่างจากเส้นต้นแบบได้
- ค. คำสั่งสำหรับฉายเส้น Curve รูปทรงต่างๆลงบนพื้นผิว
- ง. การสร้างเส้นเชื่อมต่อหรือเปลี่ยนปลายจุดเส้นให้เป็นมุมหรือ โค้ง

31. คำสั่ง Bend เป็นคำสั่งสำหรับ

- ก. ดัด โค้ง
- ข. หมุน
- ค. บิดเกลียว
- ง. กลับด้าน

32. คำสั่ง Collapse all คือคำสั่งสำหรับ

- ก. การปรับค่าองศาในการบิดตัวของงาน Modify
- ข. การรวมคำสั่ง Modify ที่ได้ใช้เข้าด้วยกัน
- ค. คำสั่งสำหรับตกแต่ง โมเดล
- ง. การนำเส้นมาหมุนรอบแกนที่กำหนดเพื่อให้เกิดพื้นผิว

33. Cap Hole เป็นคำสั่งสำหรับ

- ก. คำสั่งสำหรับสร้างพื้นผิวครอบลงบนเส้นดันทันแบบ
- ข. เป็นคำสั่งสำหรับสร้างพื้นผิวปิดพื้นที่ว่าง
- ค. คำสั่งสำหรับเพิ่มความหนาให้พื้นผิว
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

34. UV Coordinates คือชุดคำสั่งสำหรับ

- ก. คำสั่งสำหรับวาง Model ที่เลือกให้ลงแนบกับพื้นผิวที่มีโครงสร้างแบบ Patch พอดี
- ข. คำสั่งสำหรับก๊อปปี้วัตถุกลับด้าน โดยส่วนที่ถูกก๊อปปี้จะเปลี่ยนแปลงตามดันทันแบบ
- ค. ชุดคำสั่งสำหรับการใช้ในการตัด โค้ง หรือบิดหมุนวัตถุ
- ง. ชุดคำสั่งสำหรับการกำหนดพื้นผิวและตำแหน่งการใส่ลวดลายวัตถุ

35. ชุดคำสั่ง Parametric Deformers คือชุดคำสั่งสำหรับ

- ก. คำสั่งสำหรับวาง Model ที่เลือกให้ลงแนบกับพื้นผิวที่มีโครงสร้างแบบ Patch พอดี
- ข. คำสั่งสำหรับก๊อปปี้วัตถุกลับด้าน โดยส่วนที่ถูกก๊อปปี้จะเปลี่ยนแปลงตามดันทันแบบ
- ค. ชุดคำสั่งสำหรับการใช้ในการตัด โค้ง หรือบิดหมุนวัตถุ
- ง. ชุดคำสั่งสำหรับการกำหนดพื้นผิวและตำแหน่งการใส่ลวดลายวัตถุ

36. ข้อใดอยู่ในหมวดคำสั่ง Parametric Deformers

- ก. Noise
- ข. Unwrap UVW
- ค. HSDS Modifier
- ง. Camera Map

37. คำสั่ง Boolean หมายถึง

- ก. คำสั่งสำหรับก๊อปปี้วัตถุกลับด้าน โดยส่วนที่ถูกก๊อปปี้จะเปลี่ยนแปลงตามดันทันแบบ
- ข. คำสั่งสำหรับตัดเจาะวัตถุที่สร้างขึ้น
- ค. การสร้างเส้นในรูปทรงเดิมโดยสามารถกำหนดระยะห่างจากเส้นดันทันแบบได้
- ง. คำสั่งที่สามารถตัดโค้ง ได้อย่างอิสระมีความยืดหยุ่นสูง

38. ในคำสั่ง Boolean มีรูปแบบการทำงานอยู่ที่แบบ


- ก. 2 แบบ
- ข. 3 แบบ
- ค. 4 แบบ
- ง. 5 แบบ

39. ในคำสั่ง Boolean รูปแบบใดไม่ได้อยู่ในรูปแบบการทำงานแบบ Boolean

- ก. Union
- ข. Move
- ค. Subtraction
- ง. Cut

40.  สัญลักษณ์ดังที่เห็นคือคำสั่งใด

- ก. Circle
- ข. Copy
- ค. Show map
- ง. Material Editor

41.  สัญลักษณ์ดังที่เห็นคือคำสั่งใด

- ก. Circle
- ข. Copy
- ค. Show map
- ง. Material Editor

42.  สัญลักษณ์ดังที่เห็นคือคำสั่งใด

- ก. Circle
- ข. Assign Material to Selection
- ค. Show map
- ง. Material Editor

43.  สัญลักษณ์ดังที่เห็นคือคำสั่งใด

- ก. Show map
- ข. Material Editor
- ค. Material / Map Browser
- ง. Assign Material to Selection

44. Specular Level หมายถึง

- ก. ค่าสำหรับควบคุมขนาดของ Highlight
- ข. ค่าสำหรับควบคุมกำลังหรือค่าสว่างของ Highlight
- ค. ค่าของสีในส่วนขอบรอบๆวัตถุ
- ง. ค่าของสีหลักหรือสีพื้นวัตถุ

45. Glossiness หมายถึง

- ก. ค่าสำหรับควบคุมขนาดของ Highlight
- ข. ค่าสำหรับควบคุมกำลังหรือค่าสว่างของ Highlight
- ค. ค่าของสีในส่วนขอบรอบๆวัตถุ
- ง. ค่าของสีหลักหรือสีพื้นวัตถุ

46. ค่าการสะท้อนหรือการหักเหของแสงสามารถกำหนดค่าได้จากช่องคำสั่งใด

- ก. Opacity
- ข. Option
- ค. Raytrace
- ง. Reflection

47. รูปแบบของการ Map วัตถุแบบ Cylindrical มีลักษณะแบบใด

- ก. การปะภาพลงบนวัตถุในลักษณะที่ห่อเหมือนทรงกลม
- ข. การปะภาพลงบนวัตถุในลักษณะแบนราบ
- ค. การปะภาพลงบนวัตถุในลักษณะห่อเหมือนทรงกระบอก
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

48. รูปแบบของการ Map วัตถุแบบ Spherical มีลักษณะแบบใด

- ก. การปะภาพลงบนวัตถุในลักษณะที่ห่อเหมือนทรงกลม
- ข. การปะภาพลงบนวัตถุในลักษณะแบนราบ
- ค. การปะภาพลงบนวัตถุในลักษณะห่อเหมือนทรงกระบอก
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

49. คำสั่ง Bump Map คือ

- ก. ค่าของสีในส่วนขอบรอบๆวัตถุ
- ข. คำสั่งที่สามารถตัดโค้งได้อย่างอิสระมีความยืดหยุ่นสูง
- ค. คำสั่งในการกดลดตายลงบนวัตถุตามความเข้มของสี
- ง. ชุดคำสั่งสำหรับการกำหนดพื้นผิวและตำแหน่งการใส่ลดตายวัตถุ

50. การกำหนดแสงแบบ Omni เป็นการกำหนดแสงแบบใด

- ก. การกำหนดให้แสงปล่อยออกไปรอบๆตัวเองทุกทิศทาง
- ข. การกำหนดแสงที่ปล่อยออกไปด้วยขนาดที่เท่ากันตั้งแต่เริ่ม
- ค. การกำหนดแสงที่ปล่อยออกมาจากขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

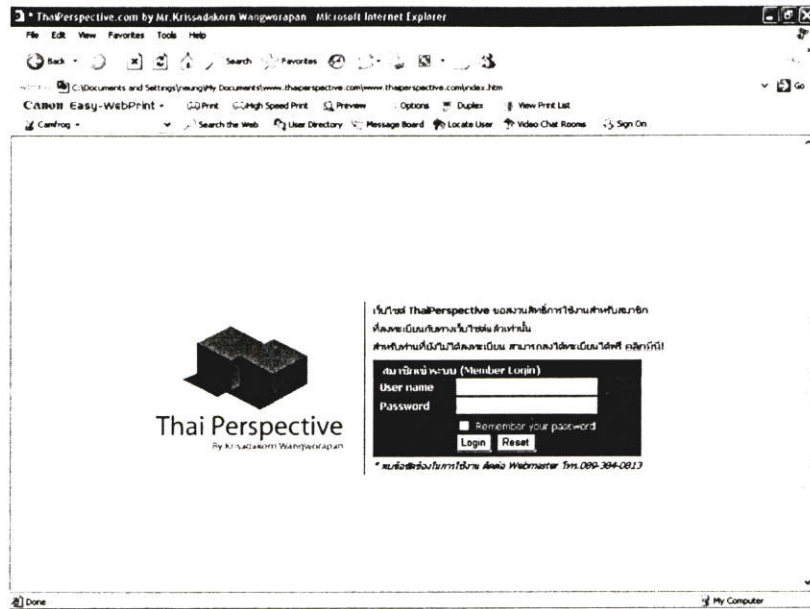
### เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

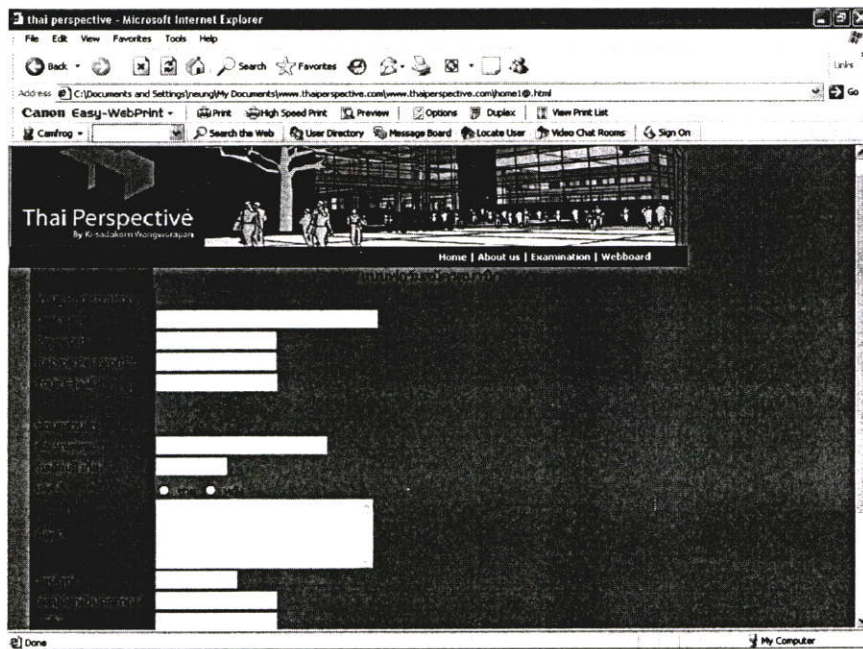
#### เรื่องการเขียนทัศนียภาพ

1. ก	2 ง	3. ก	4. ข	5. ค
6. ก	7. ก	8. ก	9. ค	10. ง
11. ก	12. ค	13. ข	14. ก	15. ค
16. ก	17. ง	18. ค	19. ง	20. ง
21. ค	22. ก	23. ง	24. ค	25. ง
26. ก	27. ง	28. ข	29. ง	30. ง
31. ก	32. ข	33. ข	34. ง	35. ค
36. ค	37. ข	38. ค	39. ข	40. ง
41. ค	42. ข	43. ข	44. ข	45. ก
46. ง	47. ค	48. ก	49. ค	50. ก

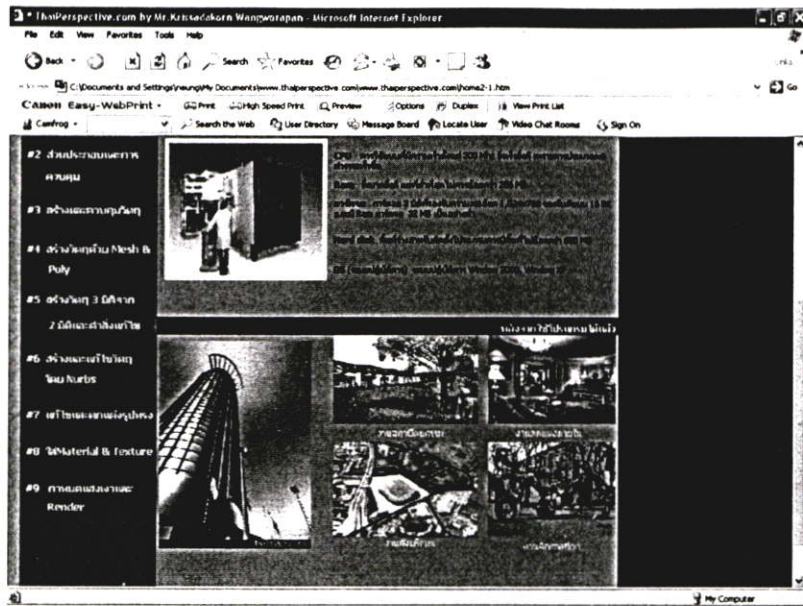
ภาคผนวก ฉ  
บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ ฉ.1 แสดงภาพหน้าแรกเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



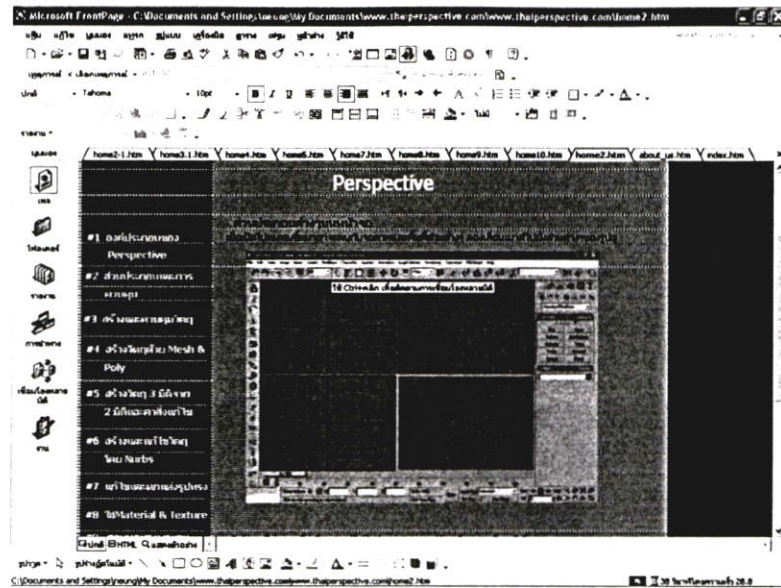
ภาพที่ ฉ.2 แสดงภาพการลงทะเบียนแรกเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



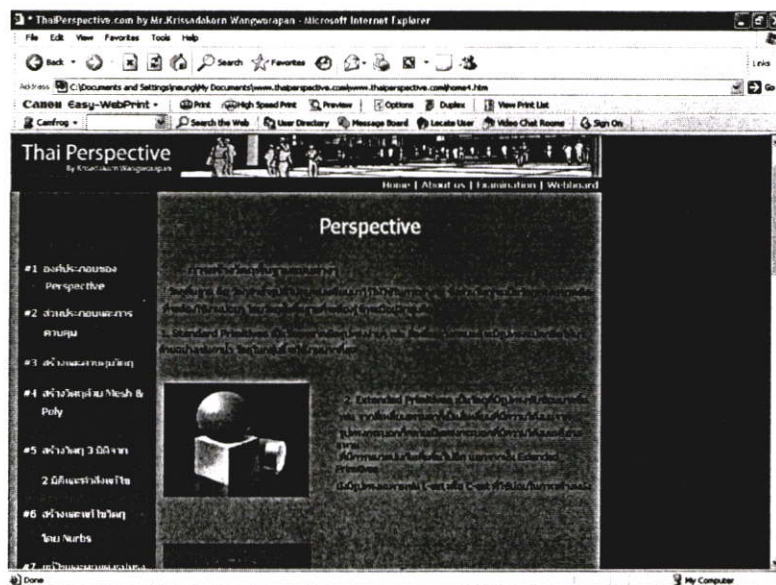
ภาพที่ ๓.3 แสดงภาพหน้าจอแรกก่อนเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



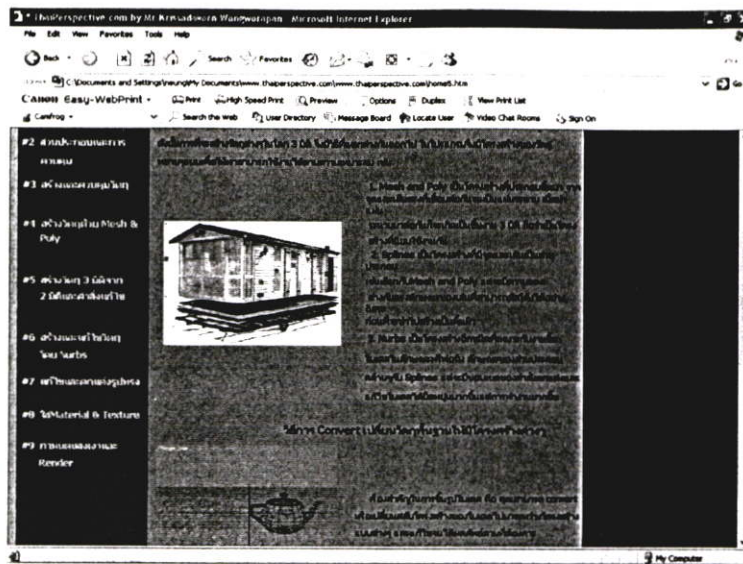
ภาพที่ ๓.4 แสดงภาพหน้าจอแรกบทที่ 1 เรื่ององค์ประกอบของ Perspective



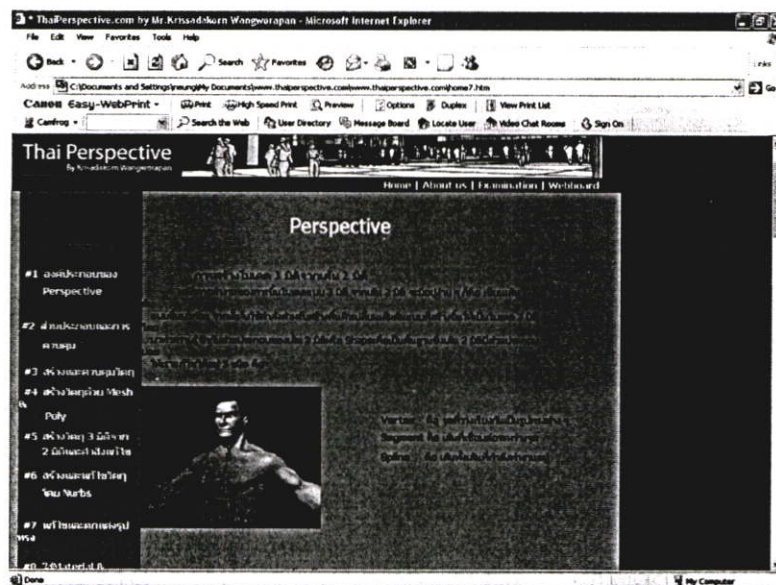
ภาพที่ ฉ.5 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 2 เรื่องส่วนประกอบและการควบคุม



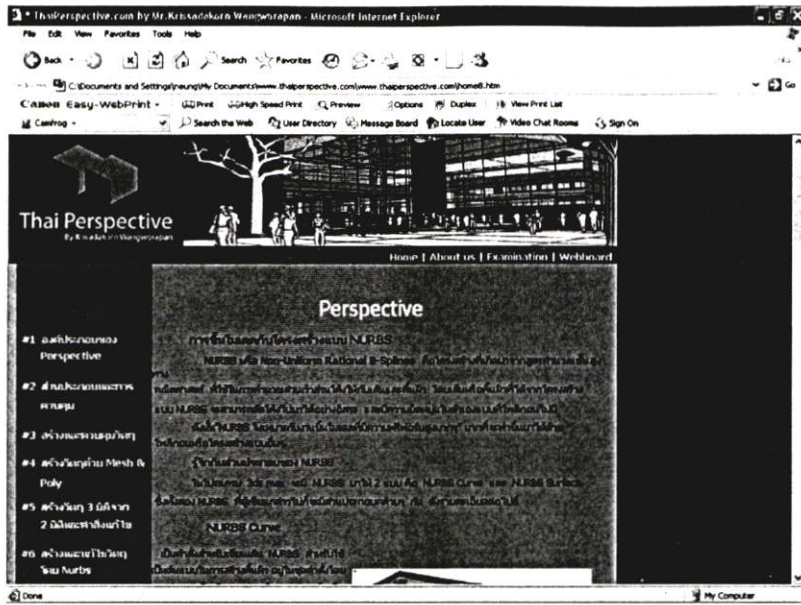
ภาพที่ ฉ.6 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 3 เรื่องการสร้างและควบคุมวัตถุ



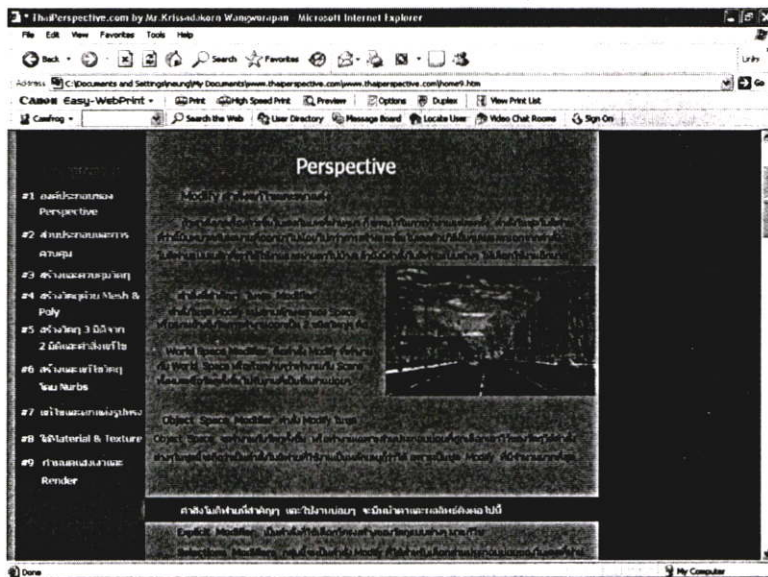
ภาพที่ ๗.7 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 4 เรื่องการสร้างวัตถุด้วย Mesh & Poly



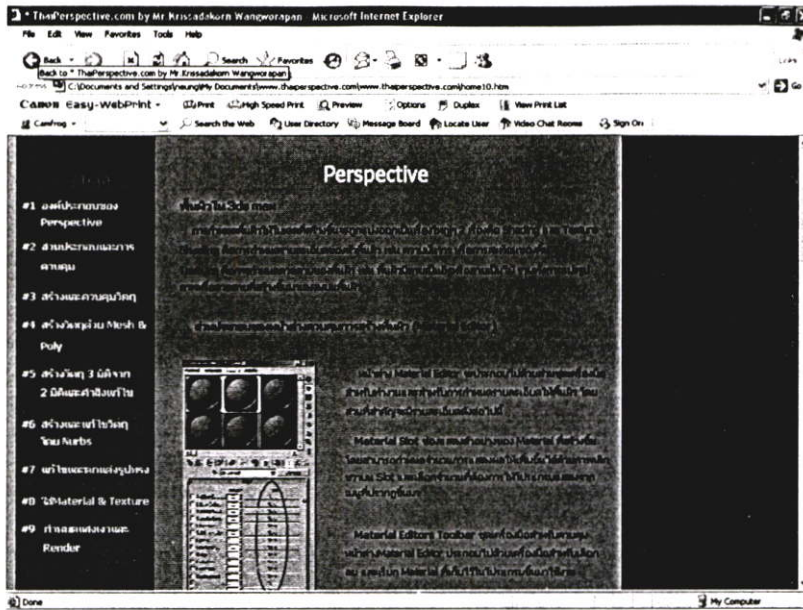
ภาพที่ ๗.8 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 5 เรื่องการสร้างวัตถุ 3 มิติจากเส้น 2 มิติและคำสั่งแก้ไข



ภาพที่ ๑.๙ แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 6 เรื่องการสร้างและแก้ไขวัตถุโดย Nurbs



ภาพที่ ๑.๑๐ แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 7 เรื่องการแก้ไขและตกแต่งรูปทรง



ภาพที่ จ.11 แสดงภาพหน้าจอ บทที่ 8 เรื่องการใช้ Material & Texture

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายกฤษฎากร หวังวรพันธุ์
วัน เดือน ปี เกิด	13 เมษายน 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดยะลา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	40/66 อาคารถนนอมมิตร ซ.วัชรพล ถ.รามอินทรา แขวง ทำร้าย เขตบางเขน
สถานที่ทำงาน	หมู่บ้านนวนิซ บริษัท โอทูโฮม
ตำแหน่ง	สถาปนิก
ประวัติทางการศึกษา	ปีการศึกษา 2547 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา ปีการศึกษา 2543 สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา ปีการศึกษา 2545 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ