

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON COOPERATIVE  
LEARNING BY JIGSAW TECHNIQUE ON THE DATA  
COMMUNICATION FOR GRADE 10 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-030

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON COOPERATIVE  
LEARNING BY JIGSAW TECHNIQUE ON THE DATA  
COMMUNICATION FOR GRADE 10 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON COOPERATIVE  
LEARNING BY JIGSAW TECHNIQUE ON THE DATA  
COMMUNICATION FOR GRADE 10 STUDENTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2015

KMITL-2015-ED-M-214-030

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2015**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์  
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
A Development of Web-based Instruction on Cooperative  
Learning by Jigsaw Technique on The Data Communication  
for Grade 10 Students

นักศึกษา  
รหัสประจำตัว

นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน  
56603216

ปริญญา  
สาขาวิชา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.บุญจันทร์ สีสันต์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์	พิมพ์ดี	
ดร.บุญจันทร์	สีสันต์	
ผศ.ดร.ทงศักดิ์	โสวจัสสตากุล	
รศ.ดร.พรรณี	ลี้กิจวัฒน์นะ	
ดร.เศรษฐชัย	ชัยสนิท	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

23 พฤษภาคม 2558 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 29 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย  
รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์  
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นักศึกษา

นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน

รหัสประจำตัว

56603216

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.บุญจันทร์ สีสันต์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตตาทกุล

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนนนทริวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.37-0.80 และ ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.63 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53$ ,  $S = 3.51$ ) มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 84.68/84.35$  และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และไปแจ้งอ้างถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	A Development of Web-Based Instruction on Cooperative Learning by Jigsaw Technique on The Data Communication for Grade 10 Students
Student	Miss Praphaphun Kaewmuan
Student ID.	56630216
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2015
Thesis Advisor	Dr. Boonchan Sisan
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul

## ABSTRACT

The objectives of this study were to develop a cooperative learning web-based instruction (WBI) through Jigsaw technique on Data Communication for Grade 10 students and to compare learning achievement of the student before and after learning with the instruction. The sample of the studied comprised 36 Grade 10 students at Nonsiwitthaya School, selected by cluster random sampling method. The research instruments were a cooperative learning web-based instruction through Jigsaw technique on Data Communication, a web-based instruction assessment form and a learning achievement test on Data Communication with the Difficulty Index = 0.37-0.80, Discrimination = 0.20-0.63 and Reliability = 0.81. The data were analyzed by using percentage, arithmetic mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results showed that the content quality and media production quality of the cooperative learning WBI through Jigsaw technique on Data Communication were at a high level ( $\bar{X} = 4.53$ ,  $S = 3.51$ ) with efficiency  $E_1/E_2 = 84.68/84.35$ , and the students showed significantly higher learning achievement after learning with the developed WBI (0.05).

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสตากล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในระหว่างการทำวิจัย และกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท ดร.ราชนัย บุญธิมา และ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สำหรับการทำให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่ได้กรุณาให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

กราบขอบพระคุณ อาจารย์จีระพร สังขเวทย์ อาจารย์นิรมิษ เพียรประเสริฐ อาจารย์อดิศักดิ์ ทิสานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อรอนงค์ วิริยานุรักษ์นคร ดร. ทศพร แสงสว่าง ดร. เศรษฐชัย ชัยสนิท ที่ได้ให้ความกรุณาให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อในการทำ วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอขอบคุณ ผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 และขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่คุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ประภาพรรณ แก้วเหมือน

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	II
กิตติกรรมประกาศ .....	III
สารบัญ .....	IV
สารบัญตาราง .....	VI
สารบัญภาพ .....	VII
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย .....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย .....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย .....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย .....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 .....	9
2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) .....	12
2.3 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ .....	18
2.4 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	23
2.5 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	27
2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	31
2.7 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ .....	38
2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ .....	40
2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	43
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	53
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	53
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	53
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล .....	67
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ IV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	70
4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	70
4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพคุณภาพของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	75
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน .....	75
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	76
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	76
5.2 อภิปรายผล .....	78
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	80
บรรณานุกรม.....	83
ภาคผนวก .....	88
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	89
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	98
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	106
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการ เรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	126
ภาคผนวก จ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย .....	134
ประวัติผู้เขียน.....	136

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD , TGT และ jigsaw.....	17
2.2 แนวทางสำหรับการจัดการเรียนแบบกลุ่มรูปแบบต่าง ๆ .....	17
3.1 การจัดกลุ่มนักเรียนแบ่งตามความสามารถ จากการเรียงลำดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทม์ .....	55
3.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและ ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ.....	65
3.3 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง .....	67
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียน บนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	72
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	73
4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	74
4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	76
4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และส่งอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 สมาชิกกลุ่ม Home Group.....	22
2.2 สมาชิกกลุ่ม Expert Group.....	22
2.3 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียน WBI/WBT.....	26
2.4 แสดงขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน.....	28
2.5 ภาพแสดงส่วนประกอบของ Moodle.....	32
2.6 แสดงหลักการทำงานของ PHP.....	34
2.7 แผนภาพโปรแกรม Adobe Photoshop CS6.....	36
2.8 แผนภาพโปรแกรม Crazy talk.....	38
3.1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมในภาพรวม.....	57
3.2 ขั้นตอนการศึกษบทเรียนด้วยเทคนิคจิกซอว์.....	58
3.3 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 .....	59
3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	62
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
3.6 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล.....	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และ VII อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันปีพุทธศักราช 2558 เทคโนโลยีและวิทยาการด้านคอมพิวเตอร์ได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพและก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีในด้านนี้ จึงถือเป็นความจำเป็นอย่างยิ่ง รัฐบาลได้เล็งเห็นและตระหนักถึงความสำคัญในการเร่งรัดพัฒนาการศึกษาทางด้านดังกล่าว อันจะนำไปสู่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศมีการกำหนดแนวคิดต่าง ๆ ในการจัดการศึกษาโดยยึดหลักสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) ความเสมอภาคและการกระจายโอกาสทางการศึกษา 2) ความเป็นเลิศและคุณภาพทางวิชาการ 3) ความมีประสิทธิภาพ 4) ความเป็นสากล โดยมุ่งภารกิจหลัก ๆ ที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ โดยพึ่งพาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแขนงต่าง ๆ การจัดการศึกษาระบบเปิดและการเรียนการสอนรายบุคคลจะเข้ามามีบทบาทมากขึ้นและเริ่มเข้ามาทดแทนการเรียนการสอนแบบปกติดั้งเดิม ภายใต้การควบคุมคุณภาพทางวิชาการอย่างเป็นทางการเป็นระบบทุกขั้นตอน เทคโนโลยีด้านการจัดการจะถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษามากขึ้น โดยผสมผสานกันอย่างกลมกลืน

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตบนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนการสอนอย่างมีระบบ มีการนำสื่อต่างๆ มาเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ให้กับนักเรียนโดยอาศัยเว็บไซต์ในการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer-Aided Instruction) สื่อการเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (WBI : Web-Based Instruction) สื่อการเรียนการสอนในรูปแบบ E-learning การศึกษาทางไกล เป็นต้น ซึ่งการเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศจะส่งผลให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอน เนื่องจากสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ทักษะต่าง ๆ จากผู้สอนไปยังนักเรียนได้เป็นอย่างดี เปรียบเสมือนสะพานเชื่อมความคิดระหว่างกันและกัน หากสื่อได้รับการออกแบบ พัฒนาอย่างดี ก็จะสามารถสร้างความเข้าใจในประเด็นที่ต้องการนำเสนอได้อย่างถูกต้องด้วย การเรียนการสอนที่อยู่บนฐานของเทคโนโลยีเว็บ (Web - Base) เป็นการผสมผสานกันผ่านเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียน การสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียน การสอนก็ได้ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2545 : 87-94) จะเห็นได้ว่าการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นรูปแบบหนึ่งของการสอนมากขึ้น นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้โดยการลงมือ กระทำ ปฏิบัติ แก้ปัญหา หรือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพของตนเอง ซึ่งเป็นประโยชน์เป็นอย่างยิ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน

การเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นทางเลือกและวิธีการที่มีความสอดคล้องระหว่างเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับวิธีการและกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จำเป็นต้องใช้ควบคู่กัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพียงช่วยอำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้เพียงบางส่วน แต่หากมีกิจกรรม และเทคนิควิธีการสอนที่ดีมาช่วยเสริม ก็จะช่วยสนับสนุนให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปตาม วัตถุประสงค์ และนักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตอบสนองแนวทางปฏิรูปการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (พิชัย ทองดีเลิศ. 2546 : 112) ทั้งนี้รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Instructional Models of Cooperative Learning) หลายรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่มการศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบการคิดคะแนน และระบบการใช้รางวัล แตกต่างกันไปเพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ คือหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และ แลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มนักเรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคใน การศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัลเป็นประการสำคัญ (ทิศนา แคมมณี. 2554 : 265)

จากสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบัน กระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่เน้นนักเรียนเป็น สำคัญทำให้นักเรียนเป็นผู้รู้ลึกและรู้กว้าง หรือรู้มากกว่าที่ผู้สอนบอก มากกว่าที่ผู้สอนให้ทำ กระบวนการ เรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันมีหลายรูปแบบ เช่น แบบ STAD เป็นรูปแบบการสอนที่ สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ , แบบ TGT เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจใน การเรียนยิ่งขึ้น โดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย , แบบ TAI เป็นรูปแบบการสอนที่ ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการสอนแบบกลุ่มร่วมมือกับการสอนรายบุคคล รูปแบบการ สอน TAI เป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์, แบบ CIRC เป็นรูปแบบการสอนแบบกลุ่ม ร่วมมือแบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ตอนปลายโดยเฉพาะและ แบบ Jigsaw ผู้คิดค้นการสอนแบบ Jigsaw เริ่มแรกคือ Elliot – Aronson และ คณะ หลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอน แบบกลุ่มร่วมมือมากยิ่งขึ้น ยิ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยายที่เน้น การพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าการพัฒนาทักษะ

กระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ (Jigsaw) เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการใช้กระบวนการเรียนรู้ ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาหิ้ง สมองซิกซายและขวา หรือพัฒนาพหุปัญญา และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม เก่ง ปานกลาง และอ่อนให้สามารถทำงานร่วมกัน โดยนักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับ มอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกันและเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกใน กลุ่มพื้นฐานของตนเอง จากนั้นก็มีการทดสอบย่อยและหาคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนในกลุ่ม ซึ่งเป็นการนำเอาแนวคิด เรื่องการต่อภาพชิ้นส่วน (Jigsaw) มาใช้ในการจัดกิจกรรมกลุ่ม ข้อดีของการ เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ คือส่งเสริมความเป็นอิสระของนักเรียน ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน และการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ยังสามารถนำวิธีการเรียนแบบนี้ไปใช้ในการสอน ได้หลายระดับ และหลายวิชา (นรินทร์ กระพีแดง. 2542 : 4)

ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน นักเรียนที่เรียนเก่งและมี ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ดี จะสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และสามารถปฏิบัติกิจกรรม ใบงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชิ้นงานมีความถูกต้องสมบูรณ์และเสร็จภายในเวลาที่กำหนด แต่นักเรียนที่เรียนอ่อนและมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ปานกลาง จะเรียนรู้ได้ช้า และไม่สามารถปฏิบัติกิจกรรม ใบงานที่ ครูมอบหมายได้ด้วยตนเอง ต้องได้รับคำแนะนำจากครูและเพื่อน ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรม ใบงาน และบ่อยครั้งพบว่า นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตามเวลาที่กำหนด เกิดความล่าช้า นักเรียนขาดความเชื่อมั่นในการทำงาน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยต่ำ สอดคล้องกับรายงานประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 ตัวบ่งชี้ที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ (Jigsaw) เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ โดยมีเนื้อหาที่ทำให้เกิดความน่าสนใจ ดึงดูดใจนักเรียนมากขึ้น อีกทั้งนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน ดังนั้นการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ (Jigsaw) เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยมีรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริม สนับสนุนให้นักเรียนเกิดความร่วมมือในการเรียนรู้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ที่น่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเป็นแนวทางในการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเพื่อประโยชน์ต่อการศึกษาต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล สูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

### 1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียน

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจาก มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 131) โดยใช้รูปแบบ ADDIE model มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การนำไปใช้ (Implementation)

5. การประเมินผล (Evaluation)

#### 1.4.2 กรอบแนวคิดในเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์

ผู้วิจัยนำแนวคิดของ สอนง อินละคร (2544 : 122) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในนำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 4-6 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-4 คน และอ่อน 1 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการกลุ่ม เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group)

2. กลุ่มบ้าน (Home group) แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบดังนี้

คนที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 1

คนที่ 2 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 2

คนที่ 3 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 3

คนที่ 4 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 4

คนที่ 5 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 5

คนที่ 6 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 6

3. จัดกลุ่มเชี่ยวชาญ (Expert group) โดยให้นักเรียนกลุ่มบ้านของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ฝึกฝน ทำความเข้าใจเนื้อหา ทำใบงาน หรือทำกิจกรรมร่วมกันจนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี

4. กลับกลุ่มบ้าน (Home group) โดยนักเรียนแต่ละคนกลับกลุ่มเดิม แล้วผลัดกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากเรื่องที่ 1 2 3 ไปจนครบทุกคน สมาชิกในกลุ่มซักถามจนเป็นที่เข้าใจ

5. แต่ละกลุ่มเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล แล้วรวมคะแนน หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม

6. มอบรางวัลหรือประกาศเกียรติคุณแก่กลุ่มที่ได้คะแนน รวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

#### 1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียน

ผู้วิจัยนำแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ (2546 : 197-214) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา ได้แก่ ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่ นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีนำเสนอสื่อ

2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้แก่ การนำเสนอมีมิติเดียว การตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์ โครงสร้างของบทเรียน

#### 1.4.4 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2542 : 136) ด้วยวิธีการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) กับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

#### 1.4.5 กรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของ Bloom (1976 : 167-176) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนด้านสติปัญญา หรือความรู้ความคิด 6 ระดับ ประกอบด้วย

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการจดจำแนกประสบการณ์ต่าง ๆ และระลึกเรื่องราวนั้น ๆ ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ
2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถบ่งบอกใจความสำคัญของเรื่องราวโดยการแปลความหลัก ตีความได้ สรุปใจความสำคัญได้
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักการ กฎเกณฑ์ และวิธีดำเนินการต่างๆของเรื่องที่รู้มา นำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) นักเรียนสามารถคิด หรือ แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไปแล้วแต่ความคิดของแต่ละคน
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ความสามารถในการที่ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าเป็นเรื่องราวเดียวกันอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดสิ่งใหม่ที่สมบูรณ์และดีกว่าเดิม อาจเป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย การกำหนดวางแผนวิธีการดำเนินงานขั้นใหม่ หรือ อาจจะทำให้เกิดความคิดในอันที่จะสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรมขึ้นมาในรูปแบบ หรือ แนวคิดใหม่
6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ตีราคา หรือ สรุปเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ออกมาในรูปของคุณธรรมอย่างมีกฎเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นไปตามเนื้อหาสาระในเรื่องนั้น ๆ หรืออาจเป็นกฎเกณฑ์ที่สังคมยอมรับก็ได้

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้การประเมิน 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) และการนำความรู้ไปประยุกต์ (Application)

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร จำนวน 265 คน กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากร เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

1.5.2.3 ตัวแปรที่เกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีตัวแปรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการสื่อสารข้อมูล ของนักเรียน

### 1.5.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการสื่อสารข้อมูล ประกอบด้วยส่วนต่างๆต่อไปนี้

#### 1.5.3.1 ส่วนนักเรียน ประกอบด้วย

(1) การลงทะเบียนเรียน ( Register) เป็นส่วนบันทึกประวัติของ นักเรียนโดยการลงทะเบียน online ซึ่งในส่วนนี้จะเก็บรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน

(2) การเข้าสู่ระบบ (Login/Logout) เป็นส่วนที่นักเรียน ป้อนรหัสผู้ใช้ (Username) และรหัสผ่าน (Password) หลังจากที่ได้ลงทะเบียนสมัครเรียนแล้ว

(3) แสดงเนื้อหาในการเรียน

(4) แสดงระดับความก้าวหน้าของการเรียนถึงระดับใด

(5) มีการคำนวณเพื่อแยกแยะ คนเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน เพื่อจัดกลุ่มนักเรียน

(6) มีเมนูช่องทางสำหรับให้ ผู้ เรียนในกลุ่มได้ติดต่อกันเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน

(7) การรักษาความปลอดภัย (Security) เป็นส่วนของการรักษาความปลอดภัย โดยระบบจะมีการเข้ารหัสก่อน

#### 1.5.3.2 ส่วนของผู้สอน ประกอบด้วย

(1) ข้อมูลของนักเรียน (Students Profile) เป็นส่วนที่ผู้สอนคอยตรวจผลการเรียนของนักเรียนและการประเมินผลการเรียนของนักเรียน

#### 1.5.3.3 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอน ประกอบด้วย

(1) ห้องสนทนา (Chat room)

(2) เอกสารประกอบการเรียน

(3) รายงานผลการเรียนรายบุคคล

(4) รายงานคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน

(5) รายงานคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม

#### 1.5.3.4 ส่วนของบทเรียน (Information) ประกอบด้วย

(1) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Objective)

(2) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยมี การจัดเก็บเป็นสถิติ ข้อมูล

(3) เนื้อหา (Content) โดยนำเสนอแบบมัลติมีเดียประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์

(4) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยมีการจัดเก็บเป็นสถิติข้อมูล

(5) แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (Exercise)

(6) การประเมินผล (Evaluation)

### 1.5.4 เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำแนกเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยการเรียนรู้ 1 การสื่อสารข้อมูล

หน่วยการเรียนรู้ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยการเรียนรู้ 3 การถ่ายโอนข้อมูล

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง กระบวนการในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวีดิทัศน์ มีการออกแบบกิจกรรม ซึ่งนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โดยสามารถโต้ตอบ หรือสื่อสารกับบทเรียน ในลักษณะของการใช้แป้นพิมพ์ การคลิกเมาส์ เพื่อการศึกษาเนื้อหา และมีระบบบริหารการจัดการรายวิชา (Learning Management System) เป็นโปรแกรมสร้างแบบฝึกหัด แบบทดสอบพร้อมแบบเฉลย ให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจ ได้ทันทีและช่วยในการติดต่อสื่อสาร ระหว่าง ผู้สอนกับผู้ เรียน ในลักษณะการใช้กระดานแสดงความคิดเห็น (Web Board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) และการใช้ห้องสนทนา (Chat Room) พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Moodle 2.6.2 ที่ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม MySQL สร้างภาพกราฟิกด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 สร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยโปรแกรม Crazy talk

2. การสื่อสารข้อมูล (Data Communications) หมายถึง กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับโดยผ่านช่องทางสื่อสาร เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ หรือคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการส่งข้อมูล เพื่อให้ผู้ส่งและผู้รับเกิดความเข้าใจ ซึ่งกันและกัน

3. การเรียนการสอนแบบร่วมมือ หมายถึง เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการเรียนรู้ของแต่ละคน สนับสนุนให้มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันจนบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

4. การจัดกิจกรรมแบบจิ๊กซอว์ หมายถึง นักเรียนแต่ละคนจะศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมด โดยการศึกษาเรื่องนั้นๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้ ในตอนที่ศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มพื้นฐานของตนเอง หลังจากนั้นก็มี การทดสอบย่อยและหาคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนในกลุ่ม

5. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านรายละเอียดของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งมีรายการประเมินดังต่อไปนี้ คือ 1) ด้านเนื้อหา และ 2) ด้านการใช้ภาษา

5.2 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตใน รูปแบบของสื่อบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งมีรายการประเมินดังต่อไปนี้ คือ 1) ส่วนนำของบทเรียน 2) ด้านการสนับสนุนการเรียนโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ 3) ตัวอักษรและสี 4) การออกแบบปฏิสัมพันธ์ และ 5) การ

เอกสารนี้จัดการบทเรียน วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียนในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ โดยอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

$E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย

$E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการสอบของนักเรียนที่ได้จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

8. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ประเมินผลเมื่อนักเรียน ได้เรียนรู้จนสำเร็จผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูล

9. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนนทรีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร

10. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนนนทรีวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
- 2.2 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
- 2.3 การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์
- 2.4 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
- 2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

หลักการหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึง หลักการ จุดหมาย สมรรถนะของนักเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 4-10)

##### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มี ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข สมรรถนะสำคัญของนักเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนานักเรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

## สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็น ประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิดเป็น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตาม บริบทและจุดเน้นของตนเอง การพัฒนานักเรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทาง สมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้นักเรียนเรียนรู้ 8 กลุ่ม สาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนา คุณภาพนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้ ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และ ค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนั้นมาตรฐานการเรียนรู้ยังเป็นกลไกสำคัญ ในการขับเคลื่อนพัฒนาการศึกษาทั้งระบบ เพราะมาตรฐานการเรียนรู้จะสะท้อนให้ทราบว่าต้องการ อะไร จะสอนอย่างไร และประเมินอย่างไร รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อการประกัน คุณภาพการศึกษาโดยใช้ระบบการประเมินคุณภาพภายในและการประเมินคุณภาพภายนอก ซึ่ง รวมถึงการทดสอบระดับเขตพื้นที่การศึกษา และการทดสอบระดับชาติ ระบบการตรวจสอบเพื่อ ประกันคุณภาพดังกล่าวเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยสะท้อนภาพการจัดการศึกษาว่าสามารถพัฒนานักเรียนให้ มีคุณภาพตามที่มาตรฐานการเรียนรู้กำหนดเพียงใด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

### 2.2.1 แนวคิดและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นยุทธวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปจะจัดกลุ่มละ 4-5 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนสูง ปานกลาง และอ่อน ครอบคลุมในกลุ่มเดียวกัน นักเรียนแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือกันในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่และช่วยกันคิด แลกเปลี่ยนความรู้จนทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จ การที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างนี้ให้นักเรียนพึ่งพาอาศัยกันอย่างสม่ำเสมอจะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนและบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังสามารถพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้นอกจากแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ยังมีนักการศึกษาอีกหลายคน ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือและให้แนวคิดดังนี้

Slavin (1995 : 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกัน หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน จะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานร่วมกันเพื่อให้ทุกคนประสบผลสำเร็จร่วมกัน

Artzt and Newman (1990 : 448-449) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือ ว่าเป็นแนวทางการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกเสมอว่าพวกเขามีความสำคัญที่จะช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลว ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาการเรียนรู้อันร่วมกัน ครูผู้สอนมีหน้าที่คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะแหล่งข้อมูล และจัดหาสื่ออุปกรณ์ให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถในการเรียนรู้อย่างเต็มที่

Ajose and Joyner (1990 : 198) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันมาอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน การเรียนแบบร่วมมือกันมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

- 1 ใช้การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน โดยนักเรียนที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน
- 2 ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
- 3 ใช้ทักษะทางสังคม
- 4 ใช้ทักษะกระบวนการกลุ่ม
- 5 ใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ยุทธวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบจากผลการวิจัยพบว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันจะมีประสิทธิภาพสูงสุดต้องมียุทธวิธีประกอบที่สำคัญดังนี้

- 1 มีการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม
- 2 สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบร่วมกัน
- 3 ทุกคนมีโอกาสเท่ากันที่จะประสบผลสำเร็จ

เป้าหมายกลุ่มคือ การเปิดโอกาสให้สมาชิกกลุ่มที่แม้จะมีความแตกต่างกันจะร่วมกันปฏิบัติงานช่วยเหลือกันและกัน และทุกคนได้รับความดีความชอบเท่าเทียมกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติสมาชิกกลุ่มแต่ละคนจะมีส่วนร่วมรับผิดชอบในการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกมีโอกาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่าเทียมกันที่จะประสบผลสำเร็จถ้าทุกคนพยายาม เขาจะได้รับรางวัลโดยเฉพาะเมื่อทำคะแนนได้สูงกว่าเดิม และคะแนนกลุ่มก็จะพัฒนาขึ้นด้วย

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่องานร่วมกัน ช่วยกันทำงาน ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานอย่างเต็มความสามารถ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและร่วมมือกันทำให้งานบรรลุผลสำเร็จ

## 2.2.2 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการให้กำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่ง จะช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรมย์ มูลคำ (2547 : 134) ได้ให้ความหมายการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการ เรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 122) ได้ให้ความหมายของการเรียน แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง การที่ครูจัดกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน ให้มีคนเก่ง 1 คน คนอ่อน 1 คน อีก 2 คน มีความสามารถปานกลาง นักเรียนทุกคนช่วยเหลือกันในการเรียนสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

พนมพร เผ่าเจริญ (2542 : 225) ได้ให้ความหมายว่าการสอนโดยเน้นการเรียนแบบร่วมมือเป็นเทคนิค การจัดการเรียนการสอนที่ ครูจะทำการแนะนำให้นักเรียนทำงานร่วมกัน จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ร่วมกันทุกคน

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถที่แตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการสนับสนุนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีความรับผิดชอบต่อส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

## 2.2.3 ประโยชน์และความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2543 : 41) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุกๆ คนร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่มทุก ๆ คน มีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่ เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มากคิด วิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้นักเรียนรู้จักปรับตัวในการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันเข้าใจกันและกัน

6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงออก แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. ส่งเสริมให้มีการช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินคำตอบที่ เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก วิเคราะห์และตัดสินใจเลือกคำตอบ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และในการเรียนรู้

สรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านกระบวนการเรียนรู้ด้านบุคลิกภาพ การพัฒนาด้านสังคม การพัฒนาด้านอารมณ์ในเชิงสร้างสรรค์ การเรียนแบบร่วมมือจะช่วยให้การพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสมาชิกกลุ่มทุกคนบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน มีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างนักเรียนในชั้นเรียน และเป็นการฝึกประสบการณ์การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสร้างสรรค์และปกติสุข

### 2.2.3 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson and Johnson (อ้างใน ทิศนา แคมณี.2545 : 99-101) ได้สรุปว่าการเรียนแบบร่วมมือมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ด้วยกัน 5 ประการ ซึ่งถ้าขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งจะเป็นการทำงานเป็นกลุ่ม (Group work) และไม่ใช่เป็นการเรียนแบบร่วมมือ องค์ประกอบทั้ง 5 มีดังนี้

2.2.3.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน ( Positive interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญ และความสำคัญของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับ การพึ่งพาซึ่งกันและกันดังนั้นแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะที่เดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วยการสร้างความรู้สึกพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียนกระทำโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) กำหนดเป้าหมายของการทำงานที่ให้นักเรียนทุกคนต้องร่วมมือกันทำงาน
- (2) การให้รางวัลและคะแนนตามผลงานของกลุ่ม
- (3) การให้งานที่นักเรียนทุกคนต้องร่วมมือกันทำ
- (4) การกำหนดบทบาทในการทำงานที่ทำให้สมาชิกทุกคน ต้องมีหน้าที่

รับผิดชอบในระหว่างทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2.2.3.2 ปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (Face-to-face promotive interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายสมาชิกกลุ่มจะห่วงใยไว้วางใจส่งเสริมและช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกันทำให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม อาจจัดสถานการณ์ได้ดังนี้

(1) จัดสภาพห้องเรียนให้นักเรียนนั่งเรียนกลุ่มละ 2-4 คน หันหน้าเข้าหากันเพื่อให้สามารถทำงานร่วมกันโดยสะดวก

(2) กำหนดให้สมาชิกซักถาม ตอบปัญหา อธิบายซึ่งกันและกันให้เข้าใจวิธีการทำงานที่ได้รับมอบหมาย แนะนำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่นโต้แย้งกันด้วยเหตุผล

(3) แนะนำให้สมาชิกช่วยเหลือ สนับสนุน และให้กำลังใจแก่กัน

(4) แจ้งให้นักเรียนตระหนักว่า นักเรียนที่นั่งเงียบในกิจกรรมกลุ่มเป็นผู้ที่ไม่มีส่วนทำให้เกิดการเรียนรู้ทั้งต่อตนเองและผู้อื่น

2.2.3.3 ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (Individual accountability) สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นในการที่จะทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบส่วนบุคคลในขณะที่ทำงานกลุ่มจะเกิดขึ้นได้เมื่อมีการประเมินผลงานของนักเรียนแต่ละคน และส่งผลการประเมินนั้นให้นักเรียนและกลุ่มรับทราบ กลุ่มควรรู้ว่าสมาชิกคนใดต้องการความช่วยเหลือการสนับสนุนให้กำลังใจและกระตุ้นให้ทำงานสำเร็จตามเป้าหมายและเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนแต่ละคนมีความรับผิดชอบที่จะทำงานและเรียนรู้ในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูผู้สอนจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

(1) ประเมินความพยายามและความตั้งใจของสมาชิกแต่ละคน ในการทำงานกลุ่ม วิธีการใช้ได้แก่ การสุ่มเรียกสมาชิกตอบคำถามแทนกลุ่ม หรืออธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ให้ผู้อื่นฟัง หรือสุ่มเลือกผลงานของสมาชิกคนใดคนหนึ่งให้เป็นผลงานของกลุ่ม ด้วยวิธีการดังกล่าว กลุ่มและสมาชิกทุกคนต้องมีความรับผิดชอบที่จะทำความเข้าใจในงานที่ทำร่วมกันและพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่มได้

(2) กำหนดให้มีการประเมินผลงานของนักเรียนแต่ละคนควบคู่ไปกับผลงานของกลุ่มวิธีการได้แก่ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคลหลังจากทำงานกลุ่มให้สมาชิกทุกคนรับผิดชอบผลงานของกลุ่มวิธีการที่จอห์นสันและจอห์นสันแนะนำ คือให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มลงนามรับรองงานกลุ่มในใบงานที่ส่งครู

(3) แนะนำการทำงานของสมาชิกในกลุ่มให้หลีกเลี่ยงการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน อาจทำได้โดยกำหนดบทบาทในการทำงานของสมาชิกให้หลากหลาย และให้สมาชิกผลัดเปลี่ยนหน้าที่ในการทำงานครั้งต่อไป กลุ่มขนาดเล็กจะทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบส่วนบุคคลได้สูงกว่ากลุ่มขนาดใหญ่

2.2.3.4 ใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย การที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถจัดการกับความเครียดที่เกิดขึ้นในขณะทำงานร่วมกับผู้อื่น จำเป็นต้องมีทักษะทางสังคม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นการสอนและฝึกทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกับผู้อื่นให้แก่แก่นักเรียนไปพร้อม ๆ กัน

2.2.3.5 กระบวนการกลุ่ม (Group processing) สมาชิกทุกคนในกลุ่ม ต้องร่วมมือกัน เมื่องานเสร็จแล้วสามารถตัดสินใจได้ว่าครั้งต่อไปจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงวิธีการ หรือต้องปฏิบัติ เช่นเติมคุณสมบัติของกลุ่มที่มีคุณภาพประกอบด้วย

- (1) ความสัมพันธ์ที่ดีของสมาชิกในกลุ่ม
- (2) มีทักษะในการร่วมมือกันทำงาน
- (3) สมาชิกได้รับผลย้อนกลับเท่ากันทุกคน
- (4) สมาชิกใช้ความคิดในการทำงานทุกคน
- (5) สนับสนุนพฤติกรรมในทางบวก

## 2.2.4 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สำหรับการสอนแบบร่วมมือได้นักการศึกษาหลายท่าน ได้แก่ David and Roger Johnson แห่งมหาวิทยาลัย MINISOTA ได้ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมกัน Shlomo Sharan แห่งมหาวิทยาลัย THE AVIV ได้ศึกษารูปแบบการสอนที่มุ่งความสำเร็จของทีม และ Robert Slavin แห่งมหาวิทยาลัย JOHN HOPKINS ได้ศึกษารูปแบบการสอนแบบร่วมกันเป็นทีมซึ่งสามารถแบ่งย่อยออกได้อีก 5 เทคนิค โดยรูปแบบการสอนแบบร่วมกันเป็นทีมของ Robert Slavin สามารถอธิบายได้ดังนี้

2.2.4.1 STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงได้เกือบทุกวิชา และทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

2.2.4.2 TGT (Teams-Games-Tournaments) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นการจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นโดยใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

2.2.4.3 TAI (Teams Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ร่วมกันเรียนรู้กับการสอนรายบุคคลรูปแบบของ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

2.2.4.4 CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอน การอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

2.2.3.5 JIGSAW ผู้คิดค้นการสอนแบบ JIGSAW เริ่มแรกคือ Elliot Aronson และคณะ (1987) หลังจากนั้น Slavin ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบร่วมมือมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์รวมทั้งวิชาอื่นๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ STAD , TGT และ jigsaw

STAD	TGT	JIGSAW
ครูเป็นผู้ให้ความรู้แก่นักเรียน	ครูเป็นผู้ให้ความรู้แก่นักเรียน	นักเรียนศึกษาเอกสารจากหนังสือ
สมาชิกกลุ่มช่วยกันศึกษา	สมาชิกกลุ่มช่วยกันศึกษา	แยกศึกษาเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมายนักเรียนเข้าไปศึกษาในกลุ่มที่นำเสนอเนื้อหานั้น ๆ
นักเรียนแต่ละคนทำการสอบรายบุคคล	นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าโต๊ะแข่งขันตามระดับความสามารถของตน	สมาชิกกลับมายังกลุ่มของตนและรายงานความรู้ที่ได้รับแก่สมาชิกของกลุ่ม
-	-	นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบรายบุคคล
รายงานสถิติผลคะแนนกลุ่ม	รายงานสถิติผลคะแนนกลุ่ม	รายงานสถิติผลคะแนนกลุ่ม

ที่มา : Slavin (อ้างใน วิษุณี สารสุวรรณ. 2552 : 26)

ตารางที่ 2.2 แนวทางสำหรับการจัดการเรียนแบบกลุ่มรูปแบบต่าง ๆ

เทคนิค	แนวทางการจัดการเรียน	ข้อดี
STAD	เหมาะสำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะสังคมศึกษา เช่น แผนภูมิ การอ่านแผนผัง ภาษาต่างประเทศ และ วิชาอื่นๆ ที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว	การทดสอบทุกครั้งจะได้ผลตอบกลับให้นักเรียนและครูโดยที่นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันปรึกษากันอย่างเสีย ๆ กับสมาชิกกลุ่มของตนเอง
TGT	เช่น แผนภูมิ การอ่านแผนผัง ภาษาต่างประเทศ และวิชาอื่นๆ ที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว	นักเรียนสนุกสนานกับเกมการแข่งขันซึ่งมีความยุติธรรมในการแข่งขัน และนักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้นรวมทั้งสามารถใช้สื่อที่หลากหลาย
JIGSAW	เหมาะสำหรับระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชา สังคมศึกษา วรรณคดี วิทยาศาสตร์ และรายวิชา อื่นๆ ที่นักเรียนสามารถศึกษาได้จากหนังสือ	สามารถใช้ในรายวิชาที่นักเรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง สามารถแสดงความรู้ของตนเองต่อสมาชิกกลุ่มได้อย่างแท้จริง มีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การอ่าน การสอน การอภิปราย และการฟังทำให้นักเรียนมีคะแนนที่ดีขึ้น

ที่มา : Slavin (อ้างใน วิษุณี สารสุวรรณ. 2552 : 27)

จากประเภทของวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ใช้เทคนิคต่างๆ ที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีเทคนิคต่าง ๆ หลายวิธีด้วยกัน ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับเทคนิค JIGSAW เพราะเป็นเทคนิคที่มีการจัดกลุ่มความสามารถ มีทั้งเด็กเก่ง เด็กปานกลาง และ เด็กอ่อน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้เด็กเก่งได้ช่วยเหลือเด็กอ่อนในการเรียน ในกลุ่มจะมีการแบ่งหน้าที่และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีความกระตือรือร้นเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จร่วมกัน นอกจากนี้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน จึงเป็นเทคนิคที่เหมาะสมนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

## 2.3 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์

### 2.3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิกซอว์

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิกซอว์ มีนักวิชาการได้เสนอความหมายไว้ดังนี้ กรมวิชาการ (2545 : 119) ได้ให้ความหมายของเทคนิค Jigsaw เป็นกิจกรรมที่ครูผู้สอนมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาที่กำหนดให้ สมาชิกแต่ละคนจะถูกกำหนดโดยกลุ่ม ให้ศึกษาเนื้อหาคนละตอนที่แตกต่างกัน นักเรียนจะไปทำงานร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาที่เหมือนกัน หลังจากที่ทุกคนศึกษาเนื้อหานั้นจนเข้าใจแล้ว จึงกลับเข้ากลุ่มเดิม แล้วเล่าเรื่องที่ตนศึกษาให้สมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มฟัง โดยเรียงตามลำดับเรื่องราว เสร็จแล้วให้สมาชิกในกลุ่มคนใดคนหนึ่งสรุปเนื้อหาของสมาชิกทุกคนเข้าด้วยกัน ครูผู้สอนอาจเตรียมข้อสอบเกี่ยวกับบทเรียนนั้นไว้ ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนในช่วงสุดท้ายของการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 77) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวความคิดการต่อภาพ โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่ จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อย เท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มและมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าคนละหัวข้อ นักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นนักเรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อทำหน้าที่ เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

Steinbrink & Stahl (1994 : 135) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือแบบจิกซอว์ (Jigsaw) เป็นรูปแบบของการเรียนร่วมมือแบบหนึ่ง ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบจิกซอว์ จะจัดนักเรียนเป็นกลุ่มกลุ่มหนึ่งจะมีนักเรียน 6 คน มีระดับความรู้แตกต่างกันสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะถูกกำหนดให้ไปเรียนร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ในหัวข้อที่ต่างกันแล้วทุกคนจะกลับมาที่กลุ่มของตนเพื่ออธิบายให้เพื่อนฟังถึงสิ่งที่ตนได้ไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ

Aronson (2009 : 200) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือแบบจิกซอว์ เป็นวิธีการเรียนร่วมมือแบบต่อภาพที่นักเรียนแต่ละคนเป็นเหมือนตัวต่อหรือแต่ละชิ้นของ จิกซอว์ที่จะต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ นักเรียนในห้องเรียนจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 5 หรือ 6 คน สมาชิกแต่ละคนจะได้รับมอบหมายให้ศึกษา ค้นคว้าหัวข้องานแต่ละหัวข้อ โดยที่สมาชิกแต่ละคนจะไปศึกษาค้นคว้าหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ในหัวข้อเดียวกันเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นสมาชิกแต่ละคนจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะกลับมาที่กลุ่มเดิมเพื่อนำเสนองานหรือเล่าเรื่องของตนที่ได้ศึกษาให้เพื่อนในกลุ่มฟังจนครบทุกหัวข้อ และนักเรียนทุกคนได้รับการทดสอบในเรื่องที่ทุกคนได้ศึกษาดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงมีความสำคัญที่จะทำให้งานสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนที่ผู้สอนแบ่งจำนวนนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยเท่ากับจำนวนหัวข้อย่อยของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาที่จะให้เรียนรู้ โดยที่กลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน นักเรียนของแต่ละกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าคนละหัวข้อเพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้นนักเรียนต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นนักเรียนแต่ละคนจะกลับมาเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟังเพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่องพร้อมกัน

### 2.3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ มีหลักการพื้นฐานเหมือนกับการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบอื่น ๆ แต่เทคนิคจิ๊กซอว์ มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบอื่นอยู่บ้าง ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ ไว้ดังนี้

สมคิด สร้อยน้ำ (2542 : 132-133) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw ไว้ดังนี้

1. ครูแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละคน
2. จัดกลุ่มนักเรียนโดยให้มีความสามารถคล้ายกันภายในกลุ่มเป็น กลุ่มบ้าน (Home group) กลุ่มละ 3 - 4 คน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มอ่านเฉพาะหัวข้อย่อยที่ตนได้รับมอบหมายเท่านั้น
3. นักเรียนที่อ่านหัวข้อย่อยเดียวกันมานั่งด้วยกันเพื่อทำงานซักถาม และทำกิจกรรมในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group)
4. นักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม Expert group กลับมายังกลุ่มเดิม (Home group) ของตนเองแล้วผลัดกันอธิบายให้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากหัวข้อย่อยที่ 1 2 3 และ 4
5. ทำการทดสอบ (Quiz) หัวข้อย่อยที่ 1-4 แก่นักเรียนทุกคนทั้งห้อง (สอบเดี่ยว) แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม
6. กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดในการสอบครั้งนี้ จะติดประกาศไว้ในป้ายนิเทศของห้องหรือมุมจดหมายข่าวของห้อง

สนอง อินละคร (2544 : 122) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw ไว้ดังนี้

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มความสามารถ กลุ่มละ 4-6 คน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2-4 คน และอ่อน 1 คน แต่ละกลุ่มเลือกประธาน และเลขานุการกลุ่ม เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group)
2. กลุ่มบ้าน (Home group) แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบดังนี้
  - คนที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 1
  - คนที่ 2 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 2
  - คนที่ 3 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 3
  - คนที่ 4 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 4
  - คนที่ 5 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 5
  - คนที่ 6 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 6
3. จัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) โดยให้นักเรียนกลุ่มบ้านของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ฝึกฝน ทำความเข้าใจเนื้อหา ทำใบงาน หรือทำกิจกรรมร่วมกันจนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กลับกลุ่มบ้าน (Home group) โดยนักเรียนแต่ละคนกลับกลุ่มเดิม แล้วผลัดกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟัง เริ่มจากเรื่องที่ 1 2 3 ไปจนครบทุกคน สมาชิกในกลุ่มซักถามจนเป็นที่เข้าใจ
5. แต่ละกลุ่มเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล แล้วรวมคะแนน หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม
6. มอบรางวัลหรือประกาศเกียรติคุณแก่กลุ่มที่ได้คะแนน รวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw แล้วสรุปขั้นตอนได้ 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยแบ่ง เนื้อหาหรือหัวข้อที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม
2. ผู้สอนจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนให้มีสมาชิกที่มีความสามารถคละกันเป็นกลุ่มบ้าน (Home group) จำนวนสมาชิกในกลุ่มอาจมี 2-6 คนก็ได้
3. ผู้สอนแจกเอกสาร อุปกรณ์หรือสื่อการเรียนรู้ให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือให้สมาชิกคนละ 1 ชุดก็ได้ (ทุกกลุ่มจะศึกษาในเรื่องเดียวกัน) มอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบศึกษา ค้นคว้าเพียงคนละ 1 ส่วน
4. สมาชิกทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนแยกย้ายจากกลุ่มบ้าน ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษา เอกสารหรือค้นคว้าเพิ่มเติมในส่วนที่ตนเองได้ รับผิดชอบ โดยสมาชิกที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษา หัวข้อย่อยเดียวกัน จะไปนั่งรวมกลุ่มกัน กลุ่มละ 3-6 คน หรือตามจำนวนที่ผู้สอนกำหนด อ่าน ศึกษา หรือค้นคว้า สรุปเนื้อหาสาระ จัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ และเตรียมนำไปสอนหรือให้ความรู้แก่สมาชิกในกลุ่มบ้าน
5. ผู้เชี่ยวชาญของแต่ละกลุ่มกลับกลุ่มเดิมของตนแล้วผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกัน อธิบายให้ความรู้สมาชิกในกลุ่มที่ละคนจนครบ มีการซักถามข้อสงสัย ตอบปัญหา ทบทวน ให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน
6. ผู้สอนให้นักเรียนแต่ละคนทำการทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ที่ครอบคลุมทุก หัวข้อที่เรียนรู้ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม มอบรางวัลหรือคำชื่นชมกลุ่มที่มีคะแนนรวมสูงสุด

ทิสนา แคมมณี (2547 : 266) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียน แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ไว้ดังนี้

1. นักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้าน (Home Group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้าน ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระหรือหัวข้อคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพติดต่อกันคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้
3. สมาชิกในกลุ่มบ้าน แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียดและร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้
4. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้าน แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่ม ให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านมารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

Elliot Aronson (อ้างใน ธนพร ยมรัตน์. 2547 : 36) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ไว้ดังนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านความสามารถ เพศ เชื้อชาติประมาณกลุ่มละ 5-6 คน
2. แต่งตั้งนักเรียน 1 คนในกลุ่มให้เป็นผู้นำกลุ่ม
3. แบ่งเนื้อหาที่เรียนออกเป็นหัวข้อย่อยๆ ออกเป็น 5-6 ส่วน เช่น ถ้าจะให้ให้นักเรียนศึกษาเรื่องชีวประวัติของ อีเลนเนอร์ รูสเวลท์ (Eleanor Roosevelt) นักเขียนชาวอเมริกันก็จะแบ่งชีวประวัติของเธอออกเป็นส่วนๆ ดังนี้ 1) ชีวิตในวัยเด็กของเธอ 2) ชีวิตครอบครัวของเธอกับแฟรงคลินและลูกๆ ของเธอ 3) ชีวิตของเธอหลังจากแฟรงคลินเป็นโรคโปลิโอ 4) การทำงานในทำเนียบขาวและการเป็นสุภาพสตรีหมายเลข 1 และ 5) ชีวิตของเธอหลังจากแฟรงคลินตาย
4. มอบหมายเนื้อหาที่จะให้นักเรียนศึกษา
5. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายอย่างน้อยสองครั้ง เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย
6. นักเรียนแยกย้ายจากกลุ่มประจำไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาเอกสารหัวข้อย่อยที่ได้รับมอบหมาย
7. นักเรียนกลับเข้ากลุ่มประจำของตน
8. นักเรียนแต่ละคนอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง โดยให้มีการซักถามข้อสงสัยตอบคำถามทบทวนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ
9. การปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในกลุ่มหากกลุ่มใดมีปัญหาผู้นำกลุ่มนั้น ๆ จะเป็นผู้แก้ปัญหาตนเอง
10. สุดท้ายให้มีการทดสอบ และมีการให้รางวัล

กรมวิชาการ (อ้างใน สุรียา เฟิงลี . 2552 : 23) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียน แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ไว้ดังนี้

1. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียนว่า ในการเรียนครั้งนี้ นักเรียนจะร่วมมือกันเรียน ให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างไร
2. ครูสอนเนื้อหาและอภิปรายร่วมกับนักเรียน เพื่อทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
3. จัดนักเรียนในห้องเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน โดยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน
4. มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำการศึกษาเรื่องที่ครูเตรียมไว้
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแบ่งเนื้อหาเป็นเรื่องย่อยและแบ่งภารกิจให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาเรื่องย่อยเหล่านั้นร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ
6. หลังจากการศึกษาค้นคว้า นักเรียนมาพบกลุ่มเพื่อรายงานผลการศึกษาและสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่แต่ละคนรับผิดชอบ
7. ทดสอบความรู้เป็นรายบุคคลและคำนวณคะแนนรายบุคคล เฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม
8. สรุปผลงาน ผลของการทดสอบและการเสริมแรงจากครู

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อมเป็นขั้นของการเตรียมความพร้อมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน การชี้แจงวัตถุประสงค์การนำเสนอสารสนเทศที่จำเป็น ให้รายละเอียดกิจกรรมต่างๆ แจกเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อตกลงในการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินกิจกรรมให้บรรลุตามเป้าหมาย และให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อจัดนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน (เก่ง-กลาง-อ่อน)

ขั้นที่ 2 วางแผนการเรียนรู้ให้นักเรียนกลุ่มพื้นฐานแต่ละคนได้รับมอบหมายเนื้อหา ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมประชุม ปรึกษาหารือ และดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานร่วมกับสมาชิกคนอื่นภายในกลุ่ม เพื่อวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจและช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้บรรลุตามเป้าหมายของกลุ่ม

### Home Group



ภาพที่ 2.1 สมาชิกกลุ่ม Home Group

ที่มา : อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2553 : 45)

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกทุกกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนหัวข้อเรื่องเดียวกันจะย้ายมารวมกันเป็นกลุ่มใหม่ ที่เรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในการเสาะแสวงหาความรู้ การร่วมกันแก้ปัญหาตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นที่ 4 กิจกรรมกลุ่มพื้นฐาน สมาชิกทุกคนร่วมกันค้นหาคำตอบกิจกรรมการเรียนการสอนจากขั้นที่ 3 แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มพื้นฐานของตนเองเพื่อนำความรู้ที่ได้มานำเสนอและอภิปรายให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนได้รับความรู้เช่นเดียวกัน สมาชิกทุกคนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนรับมอบหมายจากกลุ่ม ดำเนินกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

### Expert Group



ภาพที่ 2.2 สมาชิกกลุ่ม Expert Group

ที่มา : อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2553 : 46)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 5 ประเมินผลการเรียนรู้ สมาชิกทุกคนที่อยู่ในกลุ่ม ดำเนินกิจกรรมการทดสอบท้ายบทเรียนที่ละบทตามตารางกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้ดำเนินการจัดเตรียมไว้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบรายบุคคลนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ประกาศผลคะแนนและมอบรางวัล เป็นขั้นตอนการประกาศผลคะแนนการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม พร้อมประกาศผลและเผยแพร่สู่สาธารณะรวมทั้งการมอบรางวัล

## 2.4 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.4.1 ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มีคำศัพท์ หรือชื่อเรียกที่เกี่ยวข้องหลายคำที่มีความหมายใกล้เคียงกัน ได้แก่ WBI (Web- Based Instruction) WBE (Web-Based Education) WBL (Web-Based Learning) NBI (Net-Based Instruction) WBT (Web-Based Training) IBT (Internet-Based Training) เป็นต้น ได้มีผู้ให้นิยาม เกี่ยวกับคำเหล่านี้ไว้ว่า

มนต์ชัย เทียนทอง (2544 :73) ได้ให้ความหมายว่าบทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Browser) เป็นตัวจัดการ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปไซด์เวปในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

สรรรักษ์ ห่อไพศาล (2544 : 93) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ และทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและของเวปไซด์เวปมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนนักศึกษาปฏิบัติสัมพันธ์กันโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Horton (2000 : 2) ให้ความหมายไว้ว่าการนำเอาเทคโนโลยีเว็บมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนและอบรม

Khan (1997 : 6) ให้ความหมายว่าโปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia - base) ที่นำเอาคุณสมบัติและวิธีการของเวปไซด์เวปมาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่มีคุณค่าทั้งทางด้านอบรม ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้

ดังนั้นสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

### 2.4.2 ส่วนประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Khan (1997 : 6-7) ส่วนประกอบที่สำคัญของการสร้างระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายมีดังต่อไปนี้

#### 2.4.2.1 การพัฒนาเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 2.4.2.1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอน
- 2.4.2.1.2 การออกแบบการเรียนรู้การสอน
- 2.4.2.1.3 การพัฒนาหลักสูตร
- 2.4.2.2 องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย
  - 2.4.2.2.1 ข้อความและกราฟิก
  - 2.4.2.2.2 เสียง
  - 2.4.2.2.3 วิดิทัศน์
  - 2.4.2.2.4 การติดต่อกับผู้ใช้งาน
  - 2.4.2.2.5 เทคโนโลยีการบีบอัดข้อมูล
- 2.4.2.3 เครื่องมือด้านอินเทอร์เน็ต
  - 2.4.2.3.1 การติดต่อสื่อสารแบบอะซิงโครนัส ได้แก่ E-mail, Web board ฯลฯ และแบบซิงโครนัส ได้แก่ การสนทนาผ่านเครือข่าย
    - 2.4.2.3.2 การเข้าถึงระยะไกล ต้องผ่านการตรวจสอบการเข้าถึง จึงสามารถถ่ายโอนข้อมูลจากคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งได้จากระยะไกล ได้แก่ Telnet, FTP ฯลฯ
    - 2.4.2.3.3 การสืบห้องข้อมูลในอินเทอร์เน็ตจำพวกฐานข้อมูล และเอกสารบนเว็บ ได้แก่ Gopher, Lynx ฯลฯ
    - 2.4.2.3.4 การสืบค้นและอื่น ๆ ได้แก่ Search Engines , Counter Tools ฯลฯ
- 2.4.2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เก็บข้อมูล
  - 2.4.2.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ , ดอส, วินโดวส์และแมคอินทอช
  - 2.4.2.4.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม แผงควบคุมเสียง ฯลฯ
- 2.4.2.5 การเชื่อมต่อและการบริการ ได้แก่ โมเด็ม การได้อลอิน ผู้บริการให้เข้าอินเทอร์เน็ต
- 2.4.2.6 โปรแกรมนิพนธ์บทเรียน
  - 2.4.2.6.1 โปรแกรมภาษาได้แก่ HTML, VRML, Java Script , VB Script , ASP , PHP เป็นต้น
  - 2.4.2.6.2 โปรแกรมนิพนธ์บทเรียน ได้แก่ Adobe Dreamweaver , Adobe Flash , Autoware , Tool book เป็นต้น
  - 2.4.2.6.3 โปรแกรมอีดิเตอร์และแปลงรหัสได้แก่ HTML Editor, Home site
- 2.4.2.7 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายโดยมีการบริการและกำหนดข้อตกลงต่าง ๆ ได้แก่ HTTP Servers , HTTPD , Web site , URL , CGI , FTP เป็นต้น
- 2.4.2.8 โปรแกรมเบราเซอร์และโปรแกรมอื่น ๆ ได้แก่ โปรแกรมเบราเซอร์ที่สนับสนุนการแสดงความ ภาพหรือ VRML การเชื่อมโยงเอกสาร เช่น ไฮเปอร์เท็กซ์ ไฮเปอร์มีเดีย ภาพ 2 มิติ หรือภาพนิ่ง และโปรแกรมอื่นๆ ที่นำมาเพิ่มประสิทธิภาพให้โปรแกรมเบราเซอร์ทำงานได้ดีขึ้น

### 2.4.3 ประเภทของบทเรียนช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามระดับความยาก ได้แก่ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 74)

2.4.3.1 Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลักซึ่งจัดเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

2.4.3.2 IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากบทเรียนประเภทแรกโดยมีเน้นการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความกราฟิกและเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้ต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML , Perl เป็นต้น

2.4.3.3 IMMWB (Interactive Multimedia WB) เป็นบทเรียน WBI ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของ มัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหว และเสียง ของบทเรียนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้น มีความยุ่งยากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่างๆ เข้าช่วยเพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนให้มีปฏิสัมพันธ์ เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) จะช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ในไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น

#### 2.4.4 การเรียนการสอนบทเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การแบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (กุลฤดี ดำรงผาติ. 2544 : 131)

2.4.4.1 ซิงโครนัส (Synchronous) นักเรียนและผู้สอนอยู่ในเวลาเดียวกันเป็นการเรียนแบบเรียลไทม์ (Real time) เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เช่น การเรียนแบบถ่ายทอดสดในห้องเรียนในประเทศไทยร่วมกับนักเรียนในประเทศสิงคโปร์เป็นการกระจายภาพ เสียง และข้อมูลไปยังอินเทอร์เน็ตหรืออุปกรณ์รับสัญญาณผ่านดาวเทียม หรืออาจเป็นห้องเรียนที่มีอาจารย์สอนนักศึกษาอยู่แล้ว แต่นำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาเสริมการสอน

##### ข้อดีของซิงโครนัส

- (1) ได้บรรยากาศสด
- (2) ใช้ในกรณีผู้สอน มีจำนวนนักเรียนเป็นจำนวนมากต้องการเรียนวิชานั้น
- (3) เหมาะสำหรับการเรียนที่ต้องการโต้ตอบ
- (4) แบนด์วิดท์ต่ำเพราะเป็นการส่งแบบมัลติแคช

##### ข้อเสียของซิงโครนัส

- (1) กำหนดเวลาเรียนเองไม่ได้ ต้องเรียนตามที่กำหนดกับคนกลุ่มใหญ่จำนวนมาก
- (2) หากถ่ายทอดในเวลาที่เหมาะสม ไม่มีผู้ใดว่างมาเรียนก็ทำให้เสียทรัพยากรไปโดยเปล่าประโยชน์
- (3) การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนจากระยะทางไกล ๆ เป็นไปได้ยาก ข้อมูลที่เป็นคำถามก่อนจะไปถึงผู้สอน อาจจะหมดเวลาสอนแล้วก็ได้

2.4.4.2 อะซิงโครนัส (Asynchronous) นักเรียนและผู้สอนไม่ได้อยู่ในเวลาเดียวกันไม่มีปฏิสัมพันธ์แบบเรียลไทม์ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการเรียนด้วยตนเอง นักเรียนเรียนจากที่ใดก็ได้ที่มีอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเข้าไปยังโฮมเพจเพื่อการศึกษา ทำแบบฝึกหัดและสอบ มีห้องสนทนากับเพื่อนร่วมชั้น มีเว็บบอร์ดและมีอีเมลให้ถามคำถามผู้สอน

##### ข้อดีของอะซิงโครนัส

1. นักเรียนได้ตามใจชอบจะเรียนที่ไหน เวลาใด ต้องการเรียนอะไรหรือให้ใครเรียนก็ได้
2. การถามคำถามได้จากแชทหรือเว็บบอร์ดมีข้อดีที่สามารถเข้าไปอ่านคำถามที่ผู้อื่นถามมาก่อนแล้ว เพราะเป็นการไล่เรียงศึกษาความคิดเห็นจากผู้อื่นและทำให้การต่อยอดทางความคิดได้

##### 3. ราคาถูกกว่าซิงโครนัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสียของอะซิงโครนัส

1. ไม่ได้บรรยากาศสด
2. การถามด้วยแชทหรือเว็บบอร์ด อาจไม่ได้รับการตอบกลับ
3. เป็นยูนิคสตรีม (Unique Stream) มีนักเรียน 100 คน ต้องเปิด 100 สตรีมไม่มีบอร์ดแคช เพราะไม่สามารถกำหนดเวลาเรียน จะเข้ามาเรียนได้หากเตรียมการไว้ไม่พร้อมก็อาจจะทำให้ระบบล่มได้

### 2.4.5 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

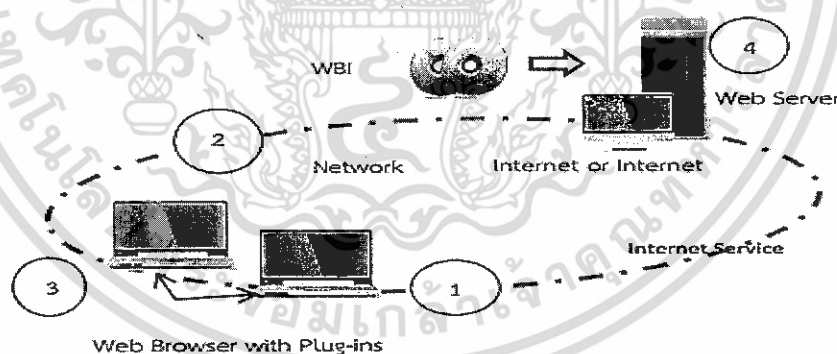
ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

2.4.5.1 เครื่องไคลเอนท์ (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของนักเรียนที่มีสมรรถนะสูงเพียงพอที่จะต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยความรวดเร็ว โดยมีความสามารถด้านมัลติมีเดีย ประกอบด้วยพีซีที่มีความเร็วสูงและมีหน่วยความจำหลักขนาดใหญ่เพียงพอ ติดตั้งแผงวงจรเสียงพร้อมลำโพง รวมทั้งมีแผงวงจรเครือข่ายสำหรับเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.5.2 การต่อเชื่อมเข้าระบบเครือข่าย (Network Connectivity) เป็นการต่อเชื่อมเครื่องไคลเอนท์เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ผ่านบริษัทที่บริการด้านอินเทอร์เน็ต (Internet Service Provider) โดยใช้โมเด็มและคู่สายโทรศัพท์ หรือใช้สายเช่า

2.4.5.3 เว็บเบราว์เซอร์และปลั๊กอิน (Web Browser and Plug-ins) เป็นโปรแกรมนำเสนอบทเรียนโดยใช้เทคโนโลยีของเว็บ ได้แก่ Hypertext Transfer Protocol โดยใช้โพรโตคอลแบบ TCT/IP เช่น Netscape Navigator , Internet Explorer และ Mozilla Firefox เป็นต้น พร้อมด้วยปลั๊กอินซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยการนำเสนอไฟล์ภาพและไฟล์เสียงผ่านเว็บเบราว์เซอร์

2.4.5.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI/WBT) ติดตั้งไว้ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ใดๆ ที่ต่อเชื่อมเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต



ภาพที่ 2.3 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียน WBI/WBT

ที่มา : มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 341)

### 2.4.6 ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 342) ได้กำหนดรายละเอียดลักษณะการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์ ดังนี้

2.4.6.1 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บสามารถขยายพื้นที่การเรียนการสอนได้มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ปกติหรือการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน นักเรียนที่มีเครื่องเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์อยู่ ที่ทำงานหรือที่บ้านก็สามารถต่อเชื่อมเข้าระบบได้ ทำให้การเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ มีพื้นที่กว้างไกล ไม่จำกัดขอบเขต นอกจากไม่มีชั้นเรียนแล้ว ยังแพร่ขยายไปยังชุมชนห่างไกลได้สะดวกกว่าบทเรียนชนิดอื่น ๆ

2.4.6.2 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ นักเรียนสามารถค้นคว้าหาข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมได้ง่ายจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การศึกษาไม่ถูกจำกัดเฉพาะหนังสือหรือเอกสารที่ผู้สอนเตรียมการสอนให้เท่านั้น

2.4.6.3 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บสร้างความรู้สึกลึกซึ้งแปลกใหม่และสร้างความสนใจกับนักเรียนได้สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ที่นักเรียนมีต่อบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนานและท้าทายทำให้เกิดพัฒนาการทางการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

2.4.6.4 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ ช่วยให้นักเรียนมีทางเลือกมากขึ้นในการศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง สามารถเลือกศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากไฮเปอร์เท็กซ์ที่มีอยู่ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามความถนัด รวมทั้งโปรแกรมการเรียนจะมีความยืดหยุ่นมากกว่าบทเรียนอื่น ๆ

2.4.6.5 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอนได้สะดวก โดยใช้เครื่องมือสนับสนุนหรือบริการต่างๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งในลักษณะ Asynchronous และ Synchronous ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาบทเรียน จึงได้รับการแก้ไข ทันเวลา ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง

2.4.6.6 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บ สามารถจัดการศึกษาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) การเรียนรู้แบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) หรือ ระบบการเรียนการสอนอื่นๆ ที่ใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ ๆ ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เกิดการช่วยเหลือ ซึ่งกันและกันในการสร้างสรรค์องค์ความรู้ใหม่ ๆ รวมทั้งการแก้ปัญหาและการทำงานร่วมกันซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

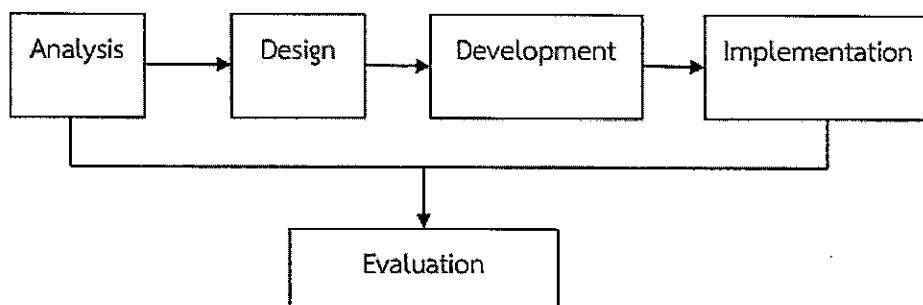
## 2.5 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

### 2.5.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย

แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจาก มนต์ชัย เทียนทอง (2545:130-134) โดยใช้โครงสร้างการออกแบบบทเรียนตามรูปแบบการสอน ADDIE Model ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis)
2. การออกแบบบทเรียน (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การทดลองใช้ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงขั้นตอนการออกแบบการเรียนการสอน  
ที่มา : มนต์ชัย เทียนทอง ( 2545 : 131)

2.5.1.1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลขั้นตอนต่อไปถ้าวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอขั้นตอนนี้จึงต้องกระทำด้วยความรอบคอบ และต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าช่วย อีกทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหา เริ่มตั้งแต่การพิจารณาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ การเลือกสื่อ การกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา และกำหนดวิธีการนำเสนอตามรายกิจกรรม

2.5.1.1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป ได้แก่ กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้เพื่อใคร และต้องการให้เรียนรู้ อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รวมถึงแผนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

2.5.1.1.2 รายละเอียดของเนื้อหา ได้แก่ เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของ หลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสัมมนาทางวิชาการ หรือค้นหาเพื่อจัดระบบจากแหล่ง ทรัพยากรอื่น แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญและคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมไปถึง Analysis Design Development Implementation Evaluation การศึกษาคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้และกิจกรรม บทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนด้วย

2.5.1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหา วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสม ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปจนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอนหรือหน่วยย่อยตามความเหมาะสม การแบ่งเนื้อหาควรแบ่งแต่ละตอนให้สมดุลและสัมพันธ์กัน อาจสลับหัวข้อใหม่หรือรวมหัวข้อที่คล้ายคลึงกันได้เพื่อให้ต่อเนื่อง หรือเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจก็ยอมทำได้ ข้อสำคัญ คือไม่ควรตัดทอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนด

2.5.1.1.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ (Knowledge Base Behavior) เพื่อให้นักเรียนได้รับรู้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากการเรียน การเรียนเอาไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัดและเฉพาะเจาะจงเป็นการบอกให้นักเรียน ได้รับรู้ว่าตนเองจะได้รับการพัฒนาความสามารถ (Competency-Base Learning) จนประสบผลสำเร็จในการเรียนอย่างไร และช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถจากการกำหนดระดับขั้นเพื่อจัดสถานการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนการสอนล่วงหน้า นั่นคือ ความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกมาให้ตรวจสอบและประเมินได้ภายหลังจากเรียนในแต่ละเรื่องจบไปแล้ว

2.5.1.1.5 กลยุทธ์ทางการเรียนการสอนและการนำเสนอ ได้แก่ การเลือกว่าจะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้เกิดการรับรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วย ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของเนื้อหาวิชา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด การกำหนด กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และนำเสนอเนื้อหาความรู้ที่ละเอียดๆ เพื่อให้ นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่องกันและถ้านักเรียนได้ใช้ศักยภาพภายในตนเองอย่างเต็มที่แล้วยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็ยังสามารถเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

2.5.1.2 การออกแบบ ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำเอารายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผนและวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติหากพบว่ามีส่วนใดควรปรับปรุงและแก้ไขให้ข้อบกพร่องมีน้อยที่สุด เรียกขั้นตอนการเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือที่เรียกว่า “ การเขียนสคริปต์ ” การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่างๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อที่จะกำหนดเป้าหมายและความเหมาะสมกลวิธีที่จะใช้นำเสนอบทเรียน เช่น การออกแบบการสอน การจัดวางรูปแบบเพื่อนำเสนอ การออกแบบจอภาพที่สื่อความหมายได้ชัดเจน ตลอดจนวิธีนำเสนอแบบสื่อประสม

2.5.1.3 การพัฒนา ในขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมดเพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.5.1.3.1 การเตรียมการ ได้แก่

- (1) การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก
- (2) การเตรียมเสียง
- (3) การเตรียมสิ่งอื่นๆ ประกอบการสร้างบทเรียน

2.5.1.3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรม

- (1) ป้อนข้อมูลที่แสดงการตอบสนอง
- (2) สิ่งคาดหวัง และการตอบสนอง
- (3) ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

2.5.1.3.3 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

2.5.1.4 การทดลองใช้เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น และการสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อจำกัดในด้านความยืดหยุ่นเมื่อเปรียบเทียบกับ การสอนโดยผู้สอน เพราะนักเรียนจะเผชิญหน้าและติดต่อกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสิ่งไม่มีชีวิตจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นควรเลือกวิธีการนำเสนอความรู้อย่างครอบคลุม โดยอาจจะใช้วิธีออกแบบกิจกรรมในบทเรียนให้นักเรียนได้มีโอกาสได้รับการสอนซ่อมเสริมเพื่อเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีให้สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันการส่งเสริมพัฒนาทางเจตคติ หรือเข้าใจความรู้สึกของมนุษย์ เพื่อสร้างบรรยากาศการจัด สภาวการณ์สำหรับการสอนตามแนวความคิดของการสอนแนวใหม่ ที่มุ่งเน้นให้บรรลุในหลักการ สำคัญโดยสรุปคือ

2.5.1.4.1 เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับนักเรียนและไม่เคร่งเครียด

2.5.1.4.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน

2.5.1.4.3 นักเรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจ และใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่

2.5.1.4.4 เน้นกิจกรรมแบบความร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน

ดังนั้น หากพบว่ามีข้อบกพร่องในบทเรียนตอนใดตอนหนึ่ง ควรปรับปรุงหรือแก้ไขให้สมบูรณ์ มากที่สุดก่อนการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

2.5.1.5 การประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการศึกษาพิจารณาด้านเนื้อหา และกิจกรรมการเรียน เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และการครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้นรวมทั้ง การประเมินสรุป ซึ่งเป็นขั้นตอนการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ วางเอาไว้เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

## 2.5.2 หลักการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

Robert Gangné (อ้างใน ฅนอมพร เลหาจรสแสง. 2544 : 87-94) ได้นำเอาแนวความคิดมาใช้ในการ เรียนการสอนโดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หลักการ สอน 9 ประการ รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

2.5.2.1 เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) กระตุ้นหรือเร้าให้นักเรียน เกิดความสนใจกับ บทเรียนและเนื้อหาที่จะเรียนการเร้าความสนใจนักเรียนนี้อาจทำได้โดย การจัดสภาพแวดล้อมให้ ดึงดูดความสนใจ เช่น การใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และ/หรือการใช้เสียงประกอบบทเรียนในส่วน บทนำ

2.5.2.2 บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) การบอกให้นักเรียนทราบถึงจุดประสงค์ ของบทเรียนนี้มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการเรียนการสอนบนเว็บที่นักเรียนสามารถ ควบคุมการเรียนของตนเองได้โดย การเลือกศึกษาเนื้อหาที่ต้องการศึกษาได้เอง ดังนั้น การที่นักเรียน ได้ทราบถึงจุดประสงค์ของบทเรียนล่วงหน้าทำให้นักเรียนสามารถมุ่งความสนใจไปที่เนื้อหาบทเรียนที่ เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาเฉพาะที่ ตนยังขาดความเข้าใจที่ จะช่วยทำให้นักเรียน มีความรู้ความสามารถตรงตามจุดประสงค์ของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้

2.5.2.3 ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมช่วย กระตุ้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น รูปแบบการทบทวนความรู้เดิมใน บทเรียนบนเว็บทำได้หลายวิธี เช่น กิจกรรมการถาม-ตอบคำถาม หรือการแบ่งกลุ่มให้นักเรียน อภิปรายหรือสรุปเนื้อหาที่ได้เคยเรียนมาแล้ว เป็นต้น

2.5.2.4 นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การนำเสนอบทเรียนบนเว็บสามารถ ทำได้หลายรูปแบบด้วยกัน คือ การนำเสนอด้วยข้อความ รูปภาพ เสียงหรือแม้กระทั่งวีดิทัศน์ อย่างไรก็ตามสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรให้ความสำคัญก็คือนักเรียน ผู้สอน ควรพิจารณาลักษณะของ นักเรียนเป็นสำคัญเพื่อให้การนำเสนอบทเรียนเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.2.5 ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) การชี้แนะทางการเรียนรู้ หมายถึง การชี้แนะให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนใหม่ผสมผสานกับความรู้เก่าที่เคยได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่รวดเร็วและมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

2.5.2.6 กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) นักการศึกษาต่างทราบดีว่าการเรียนรู้ เกิดขึ้นจากการที่นักเรียนได้มีโอกาสมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนโดยตรง ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บจึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งอาจทำได้โดยการจัดกิจกรรมการสนทนาออนไลน์รูปแบบ Synchronous หรือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านเว็บบอร์ดในรูปแบบ Asynchronous เป็นต้น

2.5.2.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ลักษณะเด่นประการหนึ่งของการเรียนการสอนบนเว็บก็คือการที่ผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกับนักเรียนได้โดยตรงอย่างใกล้ชิด เนื่องจากบทบาทของผู้สอนนั้นเปลี่ยนจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แต่เพียงผู้เดียวมาเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยกำกับ การเรียนของนักเรียนรายบุคคล และด้วย ความสามารถของอินเทอร์เน็ต ที่ ให้นักเรียนและผู้สอนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา

2.5.2.8 ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ความสามารถนักเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่ง เพราะทำให้ทั้งนักเรียนและผู้สอนได้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจที่นักเรียนมีต่อเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ การทดสอบความรู้ในบทเรียนบนเว็บสามารถทำได้หลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อสอบแบบปรนัยหรืออัตนัย การจัดทำกิจกรรมการอภิปรายกลุ่มใหญ่หรือกลุ่มย่อย เป็นต้น ซึ่งการทดสอบนี้ นักเรียนสามารถทำการทดสอบบนเว็บผ่านระบบเครือข่ายได้

2.5.2.9 สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็น สำคัญๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไปหรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

## 2.6 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

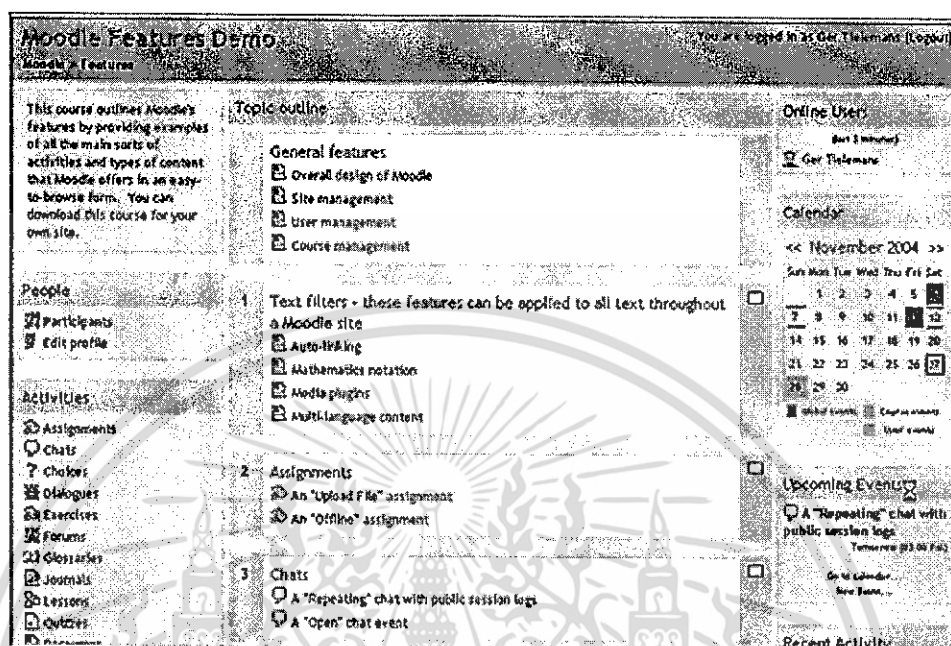
### 2.6.1 โปรแกรม Moodle

#### 2.6.1.1 ความหมายของ โปรแกรม Moodle

Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) คือ โปรแกรมที่ประมวลผลในเครื่องบริการ (Server-Side Script) ทำหน้าที่ให้บริการระบบออนไลน์ ทำให้ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดบริการแก่ครู และนักเรียน ผ่านบริการ 2 ระบบ คือ 1) ระบบซีเอ็มเอส หรือระบบจัดการเนื้อหา (CMS = Course Management System) บริการให้ครูสามารถจัดการเนื้อหา เตรียมเอกสาร สื่อมัลติมีเดีย แบบฝึกหัดตามแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ระบบแอลเอ็มเอส หรือระบบจัดการเรียนรู้ (LMS = Learning Management System) บริการให้นักเรียนเข้าเรียนรู้ตามลำดับตามช่วงเวลา ตามเงื่อนไขที่ครูได้จัดเตรียมอย่างเป็นระบบ และประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนพร้อมแสดงผลการตัดเกรดอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้พัฒนาโปรแกรมคือ Martin Dougiamas โปรแกรมชุดนี้เป็น Open source ภายใต้ข้อตกลงของ GNU.ORG(General public license) สามารถ download ได้ฟรี สำหรับผู้ดูแลระบบ(Admin) ที่จะนำโปรแกรมไปติดตั้ง ต้องมี web server ที่บริการ php และ mysql



ภาพที่ 2.5 ภาพแสดงส่วนประกอบของ Moodle

### 2.6.1.2 ความสามารถของ Moodle

2.6.1.2.1 เป็น open source ที่ได้รับการยอมรับในวงการการศึกษา

2.6.1.2.2 สามารถเป็นทั้ง CMS (Course management system) และ LMS (Learning management system) ช่วยสร้างเนื้อหาโดยอาจารย์ และบริการให้นักเรียนเข้ามาเรียน สถาบันหลายแห่งมีเฉพาะ LMS แต่ไม่มี CMS

2.6.1.2.3 สามารถนำเอกสารที่ทำไว้เพิ่มเข้าไปได้ เช่น word, power point, excel, webpage, pdf หรือ image เป็นต้น

2.6.1.2.4 มีระบบติดต่อสื่อสารกับนักเรียน หรือระหว่างครูด้วยกัน เช่น chat หรือ web board เป็นต้น นักเรียนฝากคำถาม ครูทั้งคำถามไว้ ครูนัดสนทนาแบบ online ครูนัดสอนเสริม หรือ แจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าเรียน

2.6.1.2.5 มีระบบแบบทดสอบ และรับการบ้าน สามารถตรวจการบ้าน และให้คะแนนโดยอัตโนมัติ ให้ส่งงานหรือให้ทำแบบฝึกหัด ตรวจให้คะแนนเก็บและ export ไป excel

2.6.1.2.6 สามารถเก็บงานทั้งหมดที่อาจารย์ทำไปเป็น .zip แฟ้มเดียว สามารถนำไปติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ได้โดยไม่ต้องเริ่มต้นใหม่

2.6.1.2.7 ผู้บริหารที่มี vision ส่งเสริมเรื่องนี้เพราะ อาจารย์ได้ผลงาน นักศึกษาได้เรียนรู้ และสถาบันได้รับการพัฒนา อาจารย์เตรียมสอนครั้งเดียวสบาย นักเรียนเรียน และทบทวนได้ไม่จำกัดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.6.1.3 โปรแกรม open source

Open Source (ภาษาไทย: โอเพนซอร์ส) คือวิธีการในการออกแบบ พัฒนา และแจกจ่าย สำหรับต้นฉบับของสินค้าหรือความรู้ โดยเฉพาะซอฟต์แวร์ โดยโอเพนซอร์ส ถูกพิจารณาว่าเป็นทั้งรูปแบบหนึ่งในการออกแบบ และแผนการในการดำเนินการ โดยโอเพนซอร์สเปิดโอกาสให้บุคคลอื่น นำเอาระบบนั้นไปพัฒนาได้ต่อไป

## 2.6.2 โปรแกรมภาษา PHP

### 2.6.2.1 ความหมายของ PHP

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537 : 2) ได้ให้ความหมายของภาษา PHP (PHP Language) ว่าเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ในลักษณะเซิร์ฟเวอร์-ไซด์ สคริปต์ (Server-side scripting) โดยลิขสิทธิ์อยู่ในลักษณะ Open Source และใช้สำหรับจัดทำเว็บไซต์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบ HTML โดยมีรากฐานโครงสร้างคำสั่งมาจากภาษาซี จาวา และเพิร์ลซึ่งภาษา PHP นั้นง่ายต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป้าหมายหลักของภาษานี้ คือให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถเขียน เว็บเพจที่มีความตอบโต้ได้อย่างรวดเร็ว

PHP เป็นภาษาในตระกูล scripting language คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่าสคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ เช่น JavaScript, Perl เป็นต้น ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนา และออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ ดังนั้นจึงกล่าวว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า server-side หรือ HTML-embedded scripting language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งช่วยให้เราสามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

### 2.6.2.2 การเลือกใช้ PHP

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537 : 8) ได้ให้เหตุผลไว้ดังนี้

- (1) ความเร็วของการพัฒนาโปรแกรม เพราะว่า PHP เป็นสคริปต์แบบ Embedded คือสามารถแทรกร่วมกับ HTML Tag (Hypertext Markup Language) ได้อย่างอิสระ และถ้าเราพัฒนารูปแบบการเขียนโค้ดไว้ในแบบ Class ที่เขียนไว้เพียงครั้งเดียวแล้วสามารถเรียกใช้งานได้ตลอด
- (2) PHP เป็นโค้ดแบบเปิดเผย (Open Source) ซึ่งเราสามารถหาตัวอย่างได้ทั่วไปตามแหล่งข้อมูลที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์
- (3) การบริหารหน่วยความจำ (Memory Usade) มีการใช้งานหน่วยความจำที่ดีขึ้น จะไม่เรียกใช้หน่วยความจำแบบตลอดเวลาทำให้ประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้น
- (4) อิสระต่อระบบปฏิบัติการ กล่าวคือ เว็บแอปพลิเคชันที่ถูกสร้างขึ้นมาสามารถที่จะรันได้หลายระบบปฏิบัติการไม่ว่าจะเป็น Unix, Linux และ Windows
- (5) สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลอย่าง dbase, Access, SQL Serve, Oracle, Informic, MySQL , Empress ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (6) ใช้กับระบบแฟ้มข้อมูลได้
- (7) ใช้กับข้อมูลตัวอักษรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (8) ใช้กับการประมวลผลภาพได้
- (9) ใช้ร่วมกับ XML ได้ทันทีใช้กับโครงสร้างข้อมูลใช้ได้ทั้งแบบ Scalar, Array, Associative array

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(10) PHP สามารถสนับสนุนโปรโตคอลหลายแบบ ทั้ง IMAP , SNMP, NNTP, POP3 , HTTP

(11) PHP มีไลบรารี ( Library) สำหรับการติดต่อกับแอปพลิเคชันได้มากมายและยังมีความยืดหยุ่นสูง ทำให้สามารถนำไปสร้างแอปพลิเคชันได้หลากหลายประเภท

### 2.6.2.3 หลักการทำงานของ PHP

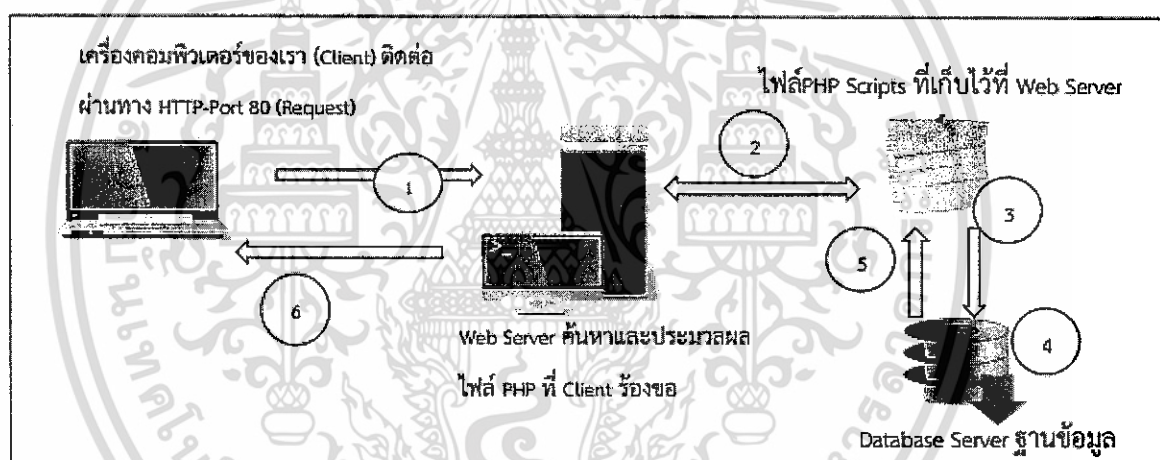
หลักการทำงานของ PHP แบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้ (กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์.2537 : 3)  
ขั้นตอนที่ 1 ฟังไคลเอ็นต์ (Client) จะทำการร้องขอหรือเรียกใช้งานไฟล์ PHP ที่เก็บไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server)

ขั้นตอนที่ 2 ฟังเซิร์ฟเวอร์จะทำการค้นหาไฟล์ PHP แล้วทำการประมวลผลไฟล์ PHP ตามที่ไคลเอ็นต์ทำการร้องขอมา

ขั้นตอนที่ 3 ทำการประมวลผลไฟล์ PHP

ขั้นตอนที่ 4 และ 5 เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลและนำข้อมูลในฐานข้อมูลมาใช้ร่วมกับการประมวลผล

ขั้นตอนที่ 6 ส่งผลลัพธ์จากการประมวลผลไปให้เครื่องไคลเอ็นต์



ภาพที่ 2.6 แผนภาพแสดงหลักการทำงานของ PHP

ที่มา : กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537 : 3)

### 2.6.2.4 โครงสร้างภาษาพีเอชพี (PHP)

คำสั่ง PHP จะเขียนอยู่ในแท็กเปิด <?php และปิดท้ายด้วยแท็ก... ?> หรือสามารถเขียนแบบบรย๋อด้วยแท็กเปิด <? และปิดท้ายด้วยแท็ก... ?> ดังตัวอย่าง

```
<?php
echo "Hello, World!";
?>
```

เราสามารถแทรกคำสั่ง PHP เข้าไปในเอกสาร HTML ได้เลย เพียงแต่บันทึกนามสกุลไฟล์เป็น .php แทน .html ดังตัวอย่าง

```
<html>
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

<body>
<?php
echo "Hello, World!";
?>
</body>
</html>

```

โครงสร้าง ควบคุมของ PHP จะมีความคล้ายคลึงกับ C/C++ มาก เช่น if , for , switch และมีบางส่วนที่คล้าย Perl สามารถกำหนดตัวแปรโดยไม่ต้อง กำหนดชนิดของตัวแปรว่าจะเป็น int, float, boolean เป็นต้น ดังตัวอย่าง

```

<? $i=1;
switch ($i) { //เงื่อนไขที่เช็ค
case 0: //ข้อกำหนด
print "i equals 0";
break; //สิ้นสุดการทำงานของเงื่อนไข
case 1:
print "i equals 1";
break;
case 2:
print "i equals 2";
break;
}
?>

```

## 2.6.5 โปรแกรมบริหารจัดการด้านฐานข้อมูล Mysql

### 2.6.5.1 ความหมายของ Mysql

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537 : 151) ได้กล่าวถึง โปรแกรม Mysql ว่าเป็นโปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ( Relational Database Management System หรือ RDBMS) เรียกง่าย ๆ Mysql ก็คือ Database Server โปรแกรม Mysql พัฒนามาจากโปรแกรม mSQL ที่มีจุดด้อยและข้อจำกัดของโปรแกรมอยู่มาก โดยทางผู้พัฒนาโปรแกรม Mysql ได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีอยู่มากในโปรแกรม mSQL ให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

### 2.6.5.1 ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL

กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์ (2537 : 152) สรุปความสามารถในการจัดการต่างๆ เกี่ยวกับฐานข้อมูลของ Mysql ได้ดังนี้

#### 2.6.5.1.1 ระบบจัดการบัญชีผู้ใช้

#### 2.6.5.1.2 สามารถกำหนดสิทธิต่าง ๆ ในการเข้าใช้งานฐานข้อมูล

#### 2.6.5.1.3 ระบบสำรองฐานข้อมูล (Backup)

#### 2.6.5.1.4 ระบบคืนสภาพข้อมูล (Recovery)

#### 2.6.5.1.5 ระบบโอนถ่ายข้อมูลไปยังโปรแกรมฐานข้อมูลอื่น ๆ

#### 2.6.5.1.6 จัดเก็บข้อมูลได้หลายชนิด เช่น รูปภาพ ข้อความ ตัวเลข และอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.6 โปรแกรม Adobe Photoshop CS6

จุฑารัตน์ หนูทอง (2555) [Online] ได้ให้ความหมายของ Adobe Photoshop CS6 ว่าเป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิก ที่คิดค้นโดยบริษัท Adobe ที่ใช้กันในอุตสาหกรรมกราฟิกระดับโลก และเป็นที่ยอมรับกันดีในกลุ่มนักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป และสามารถแลกเปลี่ยนไฟล์ต่างๆ และนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้

### 2.6.6.1 คุณสมบัติของโปรแกรม Photoshop CS6

จุฑารัตน์ หนูทอง (2555) [Online] ได้กำหนดคุณสมบัติของโปรแกรม Photoshop CS6 ดังนี้

2.6.6.1.1 แก้ไขภาพถ่ายที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงาที่สว่างหรือมืดเกินไปลบแสงแฟลชที่สะท้อนในดวงตา

2.6.6.1.2 ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ลบองค์ประกอบที่รกรุงรัง ปรับภาพให้เบลอหรือคมชัด เป็นต้น

2.6.6.1.3 ตัดแปลงภาพ เช่น ทำภาพใหม่ให้กลายเป็นภาพสีซีเปียแบบโบราณหรือแปลงภาพเก่าๆ ที่เป็นขาวดำให้กลายเป็นภาพสี เปลี่ยนภาพคนให้อ้วนขึ้น-ผอมลงหรือเด็ก-แก่กว่าที่เป็นจริง

2.6.6.1.4 ตัดต่อภาพ เช่น ย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขาหิมะ



ภาพที่ 2.7 แผนภาพโปรแกรม Adobe Photoshop CS6

2.6.6.1.5 ใส่เอฟเฟ็คพิเศษให้ภาพเช่นทำให้เหมือนการมองผ่านกระจกชนิดและลายต่างๆ หรือเหมือนเงาสะท้อนใบบนน้ำเปลี่ยนภาพถ่ายให้ดูคล้ายภาพวาดด้วยเครื่องมือหลากหลายชนิด ใส่ประกายแสงเงาหรือเงาให้วัตถุ

2.6.6.1.6 สร้างภาพกราฟิกซึ่งผสมผสานภาพถ่าย ข้อความและภาพวัตถุหรือเอฟเฟ็คพิเศษที่สร้างขึ้นใน Photoshop CS6 เพื่อใช้ในงานผลิตสื่อโฆษณาทำปกหนังสือหรือนิตยสาร หรือ ใช้ตกแต่งเว็บ

2.6.6.1.7 สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในเว็บ เช่นการตัดแบ่งภาพขนาดใหญ่ ออกเป็นส่วนๆ การแบ่งพื้นที่ภาพเพื่อสร้างไฮเปอร์ลิงค์เฉพาะส่วน การสร้างภาพเคลื่อนไหวและการสร้างปุ่มที่เปลี่ยนสถานะตามเมาส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6.6.2 พื้นที่การทำงาน (Work Area) ของโปรแกรม Photoshop CS6 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop CS6 จะประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับการตกแต่งไฟล์ภาพต่าง ๆ ดังนี้ (สถาบันฝึกอบรมเทรนนิ่ง เซอร์วิส.2555 : 2)

2.6.6.2.1 Menu bar คือส่วนที่แสดงชื่อเมนูต่างๆ ของโปรแกรม ก็จะประกอบด้วย

- (1) File หมายถึง คำสั่งเกี่ยวกับการจัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์รูปภาพต่างๆ
- (2) Edit หมายถึง คำสั่งเกี่ยวกับการแก้ไขลักษณะของรูปภาพและ Image ต่างๆ
- (3) Image หมายถึง คำสั่งการจัดการรูปภาพและ Image ต่างเช่น การเปลี่ยนสีและการเปลี่ยนขนาด
- (4) Layer หมายถึง ชั้นหรือลำดับของรูปภาพ และวัตถุที่เราต้องการจะทำ Effects
- (5) Select เป็นคำสั่งการเลือกพื้นที่หรือส่วนต่างของรูปภาพและวัตถุในการที่จะเล่น Effects ต่าง ๆ
- (6) Filter เป็นคำสั่งการเล่น Effects ต่างๆสำหรับรูปภาพและวัตถุ
- (7) View เป็นคำสั่งเกี่ยวกับมุมมองของภาพและวัตถุในลักษณะต่างๆ เช่น การขยายภาพ และย่อภาพให้ดูเล็ก
- (8) Window เป็นส่วนคำสั่งในการเลือกใช้อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้สร้าง Effects ต่าง ๆ
- (9) Help เป็นคำสั่งเพื่อแนะนำเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมฯและรายละเอียดของโปรแกรม

2.6.6.2.2 Toolbox คือส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานหรือตกแต่งภาพ

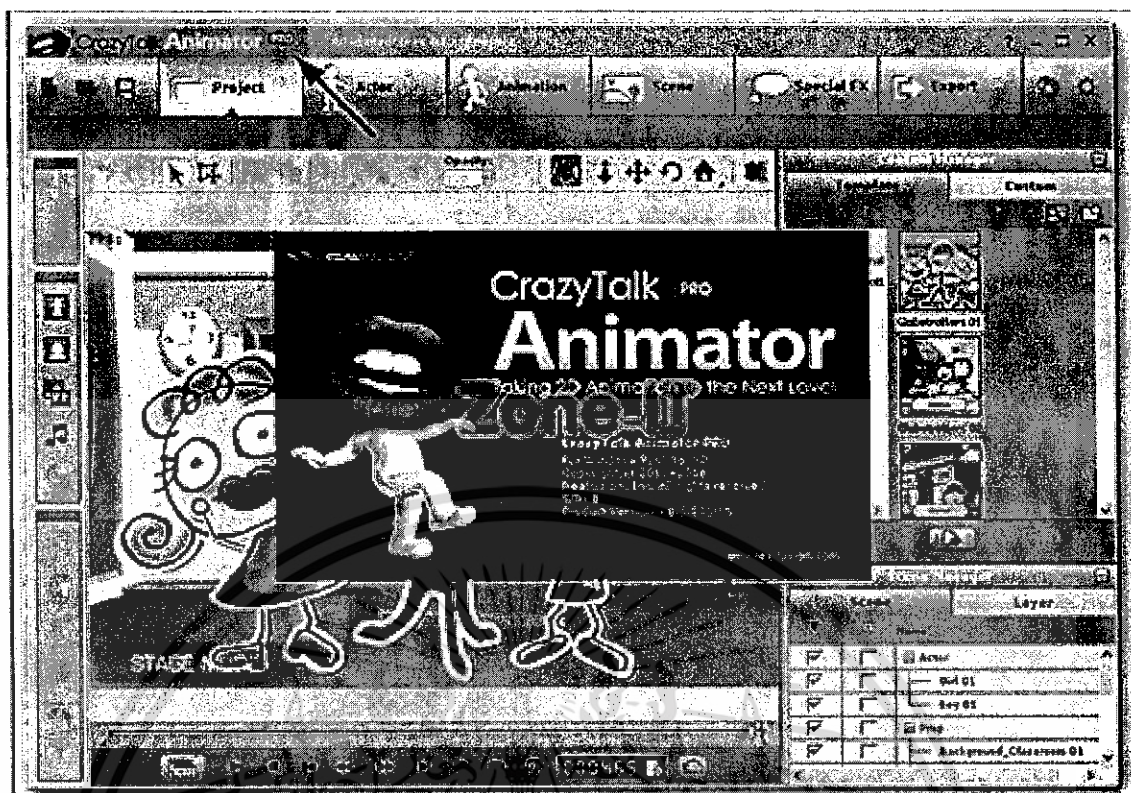
2.6.6.2.3 Tool options bar คือส่วนที่กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เลือกจาก Toolbox

2.6.6.2.4 Palettes คือส่วนที่ใช้ตรวจสอบและกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ให้กับรูปภาพ

2.6.6.2.5 Status bar คือ ส่วนที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของชิ้นงาน เช่นขนาดของมุมมองรูปภาพ ขนาดของไฟล์ คำแนะนำการใช้งานของอุปกรณ์ที่เลือกจาก Toolbox

### 2.6.6.3 ความหมายของโปรแกรม CrazyTalk

CrazyTalk มีคุณสมบัติภาพเคลื่อนไหว มีนักแสดง สำหรับการสร้างลำดับการเจรจาเรียลไทม์ เทคโนโลยี VividEye เพิ่มความสมจริงสูงในการเคลื่อนไหวตาเสมือนและรอยนต์หน้าความก้าวหน้าของมนุษย์เหมาะสมในขั้นตอนง่ายอย่างน่าทึ่ง Reallusion ของภาพการแปลงที่แปลงใด ๆ ภาพ 2 มิติ เป็นนักแสดงดิจิทัลเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่ภายในไม่กี่นาทีที่ออกแบบได้อย่างรวดเร็วและ avatars พูดการเคลื่อนไหวสำหรับใช้ในหน้าเว็บใด ๆ ในเชิงพาณิชย์หรือส่วนบุคคลโครงการวิดีโอหรือเครื่องมือเครือข่ายสังคม CrazyTalk มอบโซลูชันที่ดีที่สุดสำหรับวันนี้ผู้สร้างเนื้อหาแบบดิจิทัลที่ต้องการเพิ่มโฮสต์เสมือน pitchman ผลิตภัณฑ์หรือนักแสดงภาพยนตร์ดิจิทัลเพื่อโครงการวิดีโอของพวกเขาและเว็บไซต์



ภาพที่ 2.8 แผนภาพโปรแกรม CrazyTalk

## 2.7 การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในเชิงงานวิจัย กระบวนการในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะต้องทำให้อยู่ในระดับที่ถูกต้องและมีมาตรฐานก่อน จึงต้องมีการตรวจและรับรองผลงานทุกขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบบทเรียน เช่น การออกแบบโครงสร้างเนื้อหาวิชา การออกแบบกรอบกิจกรรม การออกแบบการนำเสนอเนื้อหา และการออกแบบการใช้มัลติมีเดียในบทเรียน เป็นต้น การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

### 2.7.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน

ในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่ พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ และเนื้อหาทันสมัย (ไพโรจน์ ตีรณานกุล. 2528 : 10-14) มีรายละเอียดดังนี้

#### 2.7.1.1 การตรวจสอบลำดับเนื้อหา (ไพโรจน์ ตีรณานกุล และคณะ. 2542 : 1-2)

2.7.1.1.1 การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูความเหมาะสมต่อเนื่อง และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์หรือไม่

2.7.1.1.2 ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.1.2 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ภายหลังจากตรวจสอบลำดับของเนื้ออย่างถูกต้องแล้ว จะทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียนที่พัฒนาขึ้น โดยมีการตรวจสอบ 2 ด้าน ต่อเนื่องกัน ดังนี้

2.7.1.2.1 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เป็นการรับรองคุณภาพด้านเนื้อหานั้นว่าถูกต้องก่อนนำไปพัฒนาเป็นบทเรียน

2.7.1.2.2 นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้น ภายหลังจากประเมินความถูกต้องจากผู้ทรงคุณวุฒิและปรับแก้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียน เพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียนเนื้อหา และการสื่อความหมายของสำนวนที่ใช้ตลอดจนรูปแบบที่สื่อความหมายกับนักเรียน

## 2.7.2 การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบบทเรียน

การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบบทเรียน เป็นการตรวจสอบคุณภาพในการออกแบบ และการวางแผนการสอนซึ่งจะต้องมีการออกแบบให้เหมาะกับเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป้าหมายที่สำคัญของการออกแบบบทเรียน คือ การทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ที่ตั้งไว้ ซึ่งจะต้องคำนึงถึงโครงสร้างของบทเรียนที่ประกอบไปด้วย การนำเข้าบทเรียน การนำเสนอเนื้อหา การทบทวนเสริมความเข้าใจ และการสรุปเนื้อหาบทเรียน รวมทั้งเทคนิควิธีการสอนการ เลือกใช้สื่อต่างๆ การออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับนักเรียนที่ถือว่าเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วย

ไพโรจน์ ตีรณธนากร (2528 : 10-14) ได้กล่าวถึง การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบการสอน มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

2.7.2.1 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนกำหนดไว้ชัดเจน

2.7.2.2 บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.7.2.3 การนำเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน

2.7.2.4 ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย

2.7.2.5 การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง

2.7.2.6 บทเรียนสร้างความสนใจดี

2.7.2.7 บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2.7.2.8 การสนองกลับจากเครื่องมือมีประสิทธิภาพดี

2.7.2.9 นักเรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้

2.7.2.10 บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมได้

## 2.7.3 การตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย

การตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งถูกนำมาเข้ามาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวิดีโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และนักเรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่นๆ (ไพโรจน์ ตีรณธนากร และคณะ.2542 : 1-2) การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3.1 การพิจารณาการนำเสนอมีมิติเดียว ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง (Background) ตัวอักษร ปุ่มต่างๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์

2.7.3.2 การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด และการปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

2.7.3.3 การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหา ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป ดังนั้น การตรวจสอบการออกแบบการสอนในด้านเนื้อหา เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้มีมิติเดียวอย่างเหมาะสม และมีความรู้ในการวัดผลการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการตรวจสอบดังกล่าวจำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านมิติเดียวในการตรวจสอบและรับรองงาน (ไพโรจน์ ตรีธนากุล. 2540 : 141)

2.7.4 เกณฑ์การพิจารณาเลือกผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพ

ในการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จะมีผู้เชี่ยวชาญในการผลิตบทเรียนในด้านต่างๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว เพื่อตรวจสอบและรับรองบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อให้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพและมาตรฐานจริงซึ่งเกณฑ์ในการพิจารณาดังนี้ (ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ. 2542 : 1-2)

2.7.4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา (Content/Subject Expert) จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ และเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่จะพัฒนาเป็นอย่างดี ซึ่งควรจะเป็นผู้ที่ เคยทำการสอนในรายวิชาดังกล่าวมาแล้วไม่น้อยกว่า 3-4 ครั้ง หรือเป็นผู้เขียนเรียบเรียงหนังสือตำราวิชานั้นมาก่อน

2.7.4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและวัดผล (Instruction Design and Evaluation Educator) จะต้องมีความรู้ความชำนาญในการสอน และมีประสบการณ์ในการออกแบบการสอนรวมทั้ง การออกข้อสอบ การวัดและการประเมินผล ซึ่งควรจะมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 4-5 ปี หรือผู้ที่จบการศึกษาทางด้าน การออกแบบการสอน

2.7.4.3 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมีมิติเดียว (Multimedia Technology Expert) จะต้องมีความรอบรู้ในการสร้างมีมิติเดียวและมีผลงานในการสร้างมีมิติเดียวที่มีคุณภาพมาไม่น้อย กว่า 4-5 ครั้ง หรือผู้ที่มีคุณวุฒิทางด้านมีมิติเดียว และเทคโนโลยีการศึกษา

2.7.4.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์โปรแกรมเมอร์ (Computer Programmer) จะต้องมีความสามารถในการสร้างและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้หลายภาษา และมีประสบการณ์ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่จะนำมาใช้สร้างบทเรียนมาแล้วไม่น้อยกว่า 1-2 เรื่อง

## 2.8 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

### 2.8.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545:309-310) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Efficiency) หมายถึงความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้ การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียน กับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น  $E_1/E_2$  เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า  $E_1/E_2$  เท่ากัน เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและแปลความหมายสำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)

ร้อยละ 85-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีพอใช้ (Fairly Good)

ร้อยละ 80-84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ ยิ่งสูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนบรรลุถึงเกณฑ์กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่า ร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไปถึงจะส่งผลให้ผู้เรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิด ความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด ข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนสามารถ กำหนดคร่าว ๆ ได้ดังนี้

2.8.1.1 บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95-100

2.8.1.2 บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการ มโนคติ และเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่นๆ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90-95

2.8.1.3 บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติควร กำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90

2.8.1.4 บทเรียนวิชาปฏิบัติวิชาประลอง หรือวิชาทฤษฎีที่ปฏิบัติควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

2.8.1.5 บทเรียนสำหรับบุคคลโดยทั่วไปไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่าง ร้อยละ 80-85

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำการประเมินพฤติกรรมของนักเรียนได้ 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ  $E_2$  (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนเว็บช่วยสอนจะเป็น เกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า นักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยเป็น ค่าร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1/E_2$  หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการหรือประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการผลลัพธ์เป็นการทดสอบว่าสื่อมีสมมูลของประสิทธิภาพในด้าน กระบวนการ (Efficiency of Process =  $E_1$ ) คือ ประเมินการทำงานกิจกรรมการทำรายงานแบบฝึก ปฏิบัติระหว่างการเรียน และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (Efficiency of Product =  $E_2$ )

เกณฑ์ที่นิยมตั้งไว้สำหรับด้านความรู้ (พุทธิพิสัย) คือ  $E_1/E_2 = 90/90, 85/85$  หรือ  $80/80$  ขึ้นอยู่กับระดับพุทธิพิสัย

(1) หากเน้นระดับความจำ และความเข้าใจตั้งค่าที่ 90/90

(2) หากเน้นการนำไปใช้ และการวิเคราะห์ตั้งค่าที่ 85/85

(3) หากเน้นการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินตั้งค่าที่ 80/80

ส่วนเกณฑ์ที่ตั้งไว้สำหรับด้านจิตพิสัยและทักษะพิสัย อาจตั้งไว้ดังนี้

(1) 85/85 เมื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือความชำนาญที่ไม่ต้องใช้เวลามากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) 80/80 เมื่อต้องการเวลาในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติหรือการฝึกฝน

(3) 75/75 เมื่อต้องการใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านจิตพิสัย หรือทักษะพิสัยเป็นเวลานาน และนักเรียนต้องการเวลาในการฝึกฝนมากขึ้นไม่ว่าจะเน้นเนื้อหาสาระด้านใด ก็ไม่ควรตั้งเกณฑ์  $E_1/E_2$  ไว้ต่ำกว่า

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนนิยามกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน 2.5

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็มที่นักเรียน ทั้งหมดได้จากการทำแบบฝึกปฏิบัติระหว่างเรียน

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนเต็มที่นักเรียน ทั้งหมดได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

โดยปกติแล้วค่าที่ได้จากการวิจัยค่าของ  $E_2$  จะมีค่าต่ำกว่าค่า  $E_1$  เนื่องจาก  $E_1$  เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบ แบบฝึกปฏิบัติ หรือคำถาม ระหว่างเรียนซึ่งเป็นการวัดผลในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา หรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่อง ระดับคะแนนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าของ  $E_2$  ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.8.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

โดยการใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136 ) โดย  $E_1$  ได้มาจากการคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

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

เมื่อ	$E_1$	หมายถึง	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย
	A	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

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

เมื่อ	$E_2$	หมายถึง	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	หมายถึง	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	หมายถึง	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	หมายถึง	จำนวนนักเรียน

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) คือ การนำเอาคะแนนของแบบทดสอบ หรือผลงานในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม /เดี่ยว ของนักเรียนทุกคนรวมกันหารด้วยจำนวนนักเรียนแล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นหารด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(E<sub>2</sub>) ก็คือการนำเอาคะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียนหารด้วยจำนวนนักเรียน (คะแนนเฉลี่ย) แล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนคูณด้วย 100 นั่นเอง

## 2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.9.1 ความหมายการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ธงชัย ชิวปรีชา และคณะ(2526:238-255) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียนซึ่งการที่ จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นต้องมีการกำหนดพฤติกรรมที่พึงประสงค์เพื่อจะได้เป็นแนวทางและเป็นเกณฑ์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี ว่องพินัยรัตน์ (2530 : 1) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นการวัดดูว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่างๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใดเป็นการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมองซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกอบรมในช่วงที่ผ่านมา

พันศักดิ์ สายแสงจันทร์ (2546:22) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดพฤติกรรมสมรรถภาพทางสมองของนักเรียนที่ เปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เมื่อผ่านการเรียนการสอนโดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายและทำการวัดภายหลังการเรียนการสอนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จินตนา ช่วยด้วง (2547:29) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมากทั้ง องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จซึ่งสามารถสังเกตและวัดด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

Anastasia (อ้างใน พวงเพ็ญ สิงโตทอง.2548 : 32) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบทางสติปัญญาสังคมแรงจูงใจและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา อันได้แก่ องค์ประกอบทางเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาอื่น

จากความหมายข้างต้นสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกในด้านต่างๆ ของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่ง ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือวัดทางจิตวิทยา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.9.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พฤติกรรมกรเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นพฤติกรรมที่วัดความสามารถทางสมองในการคิดหรือการใช้สติปัญญา โดยพฤติกรรมด้านนี้นักจิตวิทยาด้านการทดสอบชาวอเมริกันชื่อ Benjamin S.Bloom (1976 : 167-176) แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก สหรัฐอเมริกา ได้จัดแบ่งและใส่รหัสเป็นตัวเลขประจำแต่ละพฤติกรรม ดังนี้

#### 2.9.2.1 พฤติกรรมความรู้ ความจำ

พฤติกรรมความรู้ความจำเป็นความสามารถของสมองในการจำหรือระลึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้วพฤติกรรมด้านนี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2.1.1 ความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นความสามารถในการจำเรื่องราวหรือเนื้อหาสาระที่ เป็นส่วนย่อยๆ เฉพาะอย่างได้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ข้อสอบในแนวนี้จะถามเกี่ยวกับศัพท์ นิยาม ความหมาย ชื่อ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย รูปภาพ

(2) ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง ข้อสอบในแนวนี้จะถามเกี่ยวกับกฎ สูตรความจริง ตามเนื้อเรื่อง ขนาด ทิศทาง เวลา คุณสมบัติ ระยะทาง ปฏิกิริยาการผัน วัตถุประสงค์ สาเหตุ และผลประโยชน์ คุณ โทษ สิทธิ หน้าที่

2.9.2.1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นการถามเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม หรือ การปฏิบัติงานนั้นๆ แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

(1) ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน เป็นการถามเกี่ยวกับรูปแบบ φόρμ ระเบียบ แบบแผนกฎเกณฑ์ การใช้เครื่องมือ แบบสัญลักษณ์ ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ราชศัพท์

(2) ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม การถามเกี่ยวกับลำดับขั้นจะถามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อน-หลังหรือการเรียงลำดับ ส่วนการถามเกี่ยวกับแนวโน้มจะถามเหตุการณ์ หรือเรื่องราวในปัจจุบันที่เกิดขึ้นบ่อยๆ ข้อสังเกตของคำถามประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้คำว่า มักจะ ซึ่งเป็นการคาดคะเน เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในปัจจุบัน

(3) ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท เป็นการถามในเรื่องของการจำแนก แจกแจง การจัดประเภท แบบ แขนง ชุด สาขา ลักษณะ

(4) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์เป็นการถามเกี่ยวกับเกณฑ์คุณสมบัติเฉพาะตัวหรือเอกลักษณ์ของสิ่งนั้น ๆ

(5) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นการถามเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนการทำงาน โดยคำถามมักจะถามว่าควรทำโดยวิธีใด ปฏิบัติอย่างไรจึงจะให้ผลดี

2.9.2.1.3 ความรู้รวบยอด เป็นความสามารถในการจำ หรือระลึกได้ถึงลักษณะร่วมของสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือเรื่องหนึ่งเรื่องใดที่เกิดขึ้นหลายๆ ครั้ง การถามความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่องแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

(1) ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา และการขยาย เป็นการถามถึงคติหรือหัวใจของเรื่องที่ เรียกว่า หลักการหรือหลักวิชา และการขยายคติที่ ได้นั้นออกไปสู่สิ่งอื่นที่ หลักการ หรือหลักวิชา ครอบคลุมไปถึงข้อสังเกตของการถามคำถามชนิด คือจะถามเกี่ยวกับคติและหลักการของหลายๆ เนื้อหาที่ไม่สัมพันธ์กัน ไม่เป็นชนิดเดียวกัน แต่ก็ยังอยู่ในเครือ หรือสกุลเดียวกัน

(2) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นการถามเกี่ยวกับ คติ และหลักการจากหลาย เนื้อหาที่สัมพันธ์กันเป็นพวกเดียวกัน และอยู่ในสกุลเดียวกัน เพื่อจะค้นหาทฤษฎีและโครงสร้างที่เป็นตัวร่วมของบรรดาเนื้อหาเหล่านั้น

## 2.9.2.2 พฤติกรรมความเข้าใจ

ข้อสอบวัดพฤติกรรมความเข้าใจ จะวัดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาเล่าเรียน ไปดัดแปลง ปรับปรุงเพื่อให้สามารถแปลความ ตีความ หรือขยายความ เรื่องราวหรือข้อเท็จจริงต่างๆ ได้ ข้อสอบวัดความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.9.2.2.1 การแปลความ(translation)เป็นความสามารถในการอธิบายความหมายของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้ โดยที่เนื้อหาสาระยังคงเดิม ได้แก่ การแปลภาพการ์ตูน ประโยค ข้อความ สุภาษิต บทกวี รูปภาพ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2.2.2 การตีความ (interpretation) เป็นความสามารถในการสรุปเรื่องราวเหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงต่างๆ ที่มีความสำคัญของเรื่อง โดยการจัดระบบ อธิบายหรือเรียบเรียงเนื้อหาใหม่ แง่มุมใหม่ เป็นการสรุปผลที่เกิดจากหลาย ๆ การแปลความที่สัมพันธ์กัน ข้อสอบประเภทนี้มักจะถามให้ตีความเรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงต่างๆ

2.9.2.2.3 การขยายความ (extrapolation) เป็นความสามารถในการคาดคะเน พยากรณ์ เรื่องราว หรือข้อเท็จจริง แนวโน้มที่คาดว่าจะเกิดขึ้น หรือถ้าเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะมีอะไรเกิดขึ้นต่อไป โดยอาศัยแนวโน้มที่ทราบมาเป็นหลัก

### 2.9.2.3 พฤติกรรมการนำไปใช้

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการนำไปใช้ เป็นข้อสอบที่วัดความสามารถในการนำเอาความรู้ความเข้าใจจากสิ่งที่เคยเรียนมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว การสร้างข้อสอบประเภทนี้มักจะกำหนดสถานการณ์มาให้แล้วนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในสถานการณ์ที่กำหนดการออกข้อสอบประเภทนี้ไม่ควรออกข้อสอบที่เป็นสถานการณ์เดิมที่มีอยู่แล้วในหนังสือ หรือแบบฝึกหัด

### 2.9.2.4 พฤติกรรมการวิเคราะห์

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการวิเคราะห์การแยกแยะเรื่องราวหรือเหตุการณ์ หรือพิจารณาว่าสิ่งนั้น ประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ อะไรบ้าง ส่วนย่อยใดสำคัญที่สุด ส่วนย่อยใดมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และส่วนย่อยเหล่านี้รวมกัน หรือทำงานได้เพราะใช้หลักการใด พฤติกรรมการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.9.2.4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการพิจารณาแยกแยะเรื่องราว เหตุการณ์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสามารถบอกส่วนประกอบที่สำคัญได้ เช่น ย่อหน้าที่สองกล่าวถึงอะไร (เช่น ความสามัคคี) พรรคใดมีความสำคัญที่สุด ข้อความนี้ (ยกข้อความ) ถือว่าสิ่งใดสำคัญที่สุด เราบำรุงรักษาโบราณสถาน เพราะมีเจตนาสำคัญอะไร (เพราะมีศิลปกรรมเก่าแก่)

2.9.2.4.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญใด ๆ ของเรื่องราวและสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล โดยที่สิ่งทั้งสองสิ่ง

2.9.2.4.3 การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้าง และ ระบบของวัตถุสิ่งของเรื่องราว และการกระทำต่าง ๆ รวมกันอยู่ในสภาพนั้นได้เนื่องด้วยอะไร ยึดอะไรเป็นหลักเกณฑ์ หรือมีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง

### 2.9.2.5 พฤติกรรมการสังเคราะห์

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการสังเคราะห์ เป็นการผสมผสานสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไปมาประกอบเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยจัดเรียงเรียงและรวบรวมเพื่อสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ ที่ไม่เคยมีมาก่อน แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.9.2.5.1 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมกัน เพื่อให้เกิดข้อความ หรือผลิตผล หรือการกระทำใหม่ ที่จะสามารถใช้สื่อสารความคิดและอารมณ์ระหว่างบุคคลกับผู้อื่นได้ เช่น การพูดย้ำแรง การแต่งคำประพันธ์ การวาดภาพ และการแสดงต่าง ๆ

2.9.2.5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นการกำหนดแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการนั้น สำเร็จลุล่วงตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ เช่น ท่านจะวางแผนการทำงานอย่างไรจึงจะได้เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9.2.5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์เป็นการนำเอาความสำคัญและหลักการต่าง ๆ มาผสมให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิม เช่น จงอธิบายปัญหาที่แท้จริงของการคอร์รัปชันในเมืองไทย

#### 2.9.2.6 พฤติกรรมการประเมินค่า

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการประเมินค่าเป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหาเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานที่วางไว้ การประเมินค่าแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.9.2.6.1 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน เป็นการประเมินโดยใช้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ เท่าที่ปรากฏอยู่ในเรื่องราวนั้น มาเป็นหลักในการตัดสิน เช่น จากเรื่องสามก๊ก ชงเบ้งเป็นคนอย่างไร

2.9.2.6.2 การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นการตัดสินสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์อื่น ๆ ที่อยู่นอกเรื่องราวนั้น แต่มีความสัมพันธ์กับเรื่องนั้นเกณฑ์ภายนอกอาจจะเป็นเกณฑ์ทางสังคม เช่น คำว่า "สองหัวดีกว่าหัวเดียว" ท่านเห็นด้วยหรือไม่

จากการเรียนรู้ตามทฤษฎีของบลูม ด้านพุทธิพิสัย ทั้ง 6 ระดับ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ 3 ระดับในการวิจัยครั้งนี้ คือ พฤติกรรมความรู้ ความจำ , พฤติกรรมความเข้าใจ และ พฤติกรรมการนำไปใช้ ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง 3.1

### 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

อังค์สุมล เชื้อชัย (2543 : บทคัดย่อ) การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมความรู้เรื่องเพศศึกษาสำหรับนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือต่อแบบจิกซอว์ ผลการวิจัยพบว่า 1. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เรื่องเพศศึกษาของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ค่าเฉลี่ยของคะแนนความรู้เรื่องเพศศึกษาของนักเรียนหลังเข้าร่วมโปรแกรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการวิจัยในขั้นที่ 2 นำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องได้เป็นโปรแกรมส่งเสริมความรู้เรื่องเพศศึกษา สำหรับนักเรียนหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือต่อแบบจิกซอว์

นายสมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง (2552 : บทคัดย่อ) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีที่มีการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบร่วมมือบนเครือข่ายโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.83/86.29

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.8609 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน ร้อยละ 86.09 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบร่วมมือบนเครือข่าย โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

อัจฉรีย์ พิมพ์มูล (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ จิกซอร์ที่มีประสิทธิภาพ หรือ รูปแบบ CoJigPRT Model พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในส่วนทฤษฎี วิชาการเขียนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ตามรูปแบบ CoJigPRT Model มีค่าเท่ากับ 1.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 1.50 ตามมาตรฐานของเมทริกซ์ และผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในส่วนกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าอยู่ในระดับดี 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 และ ความพึงพอใจของนักศึกษา อยู่ในระดับสูง ( $X = 4.31$ ,  $S.D. = 0.55$ ) สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิกซอร์ที่มีประสิทธิภาพ หรือ CoJigPRT Model ที่บูรณาการแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิกซอร์ที่มีประสิทธิภาพ เป็นรูปแบบ การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

อ้อมใจ ขำหล่อ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์ การบัญชีเบื้องต้น 2 เรื่องภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.17/84.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

สุรีย์พร ไชยภักดี (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์ การใช้โปรแกรมตารางงานด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับเทคนิคจิกซอร์ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.07/80.87 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

กิตติ แตรผ่องแผ้ว (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการตัดสินใจด้วยกำหนดการเชิงเส้น ได้นำไปทดลองกับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพศิรินทร์ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.36 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.67 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.96/82.62 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บไซต์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

วลัยพร ก้อนจันทร์หอม (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Jigsaw เรื่องการสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Jigsaw มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.00/89.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Jigsaw เท่ากับ 0.6716 แสดงว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ ร้อยละ 67.16 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Jigsaw โดยรวมและเป็นรายด้านอยู่ในระดับมาก

เยาวลักษณ์ พรหมศรี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.04/80.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งสมมติฐานไว้ และความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ร้อยละ 35.29

ณรงค์ สังข์มรินทร์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนที่ เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ในระดับมาก

ประภาพรรณ พลสวัสดิ์ (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ (e-learning) มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนและเจตคติต่อการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนราชวินิตบางแก้ว จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ดำเนินการโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pre-test Post-test Design และวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Dependent พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์หลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติต่อการเรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

สิริภาพร ยืนสุข (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่าย เรื่องโครงสร้างข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายมีประสิทธิภาพ 88.60/87.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งสมมติฐานไว้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจาที่ได้รับบทเรียนการสอนด้วยบทเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พุทธินันท์ นาคสุข (2549 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพ 81.06/80.42 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 และจากการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาที่ใช้บทเรียนพบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อบทเรียนอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยาใจ ปะมาคะเต (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา ผลสัมฤทธิ์และความรับผิดชอบต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.67/88.80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ หลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความรับผิดชอบต่อการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ร่วมกัน ปลูกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ส่วนทางด้านการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีความสามารถด้านการดำเนินงาน ด้านเรียนรู้เนื้อหา ด้านการออกแบบชิ้นงานและด้านการนำเสนอผลงาน สรุปผลการวิจัยได้ว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ธีรวิมล ไชยสิทธิ์กุล (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา รูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชากลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากการเรียนการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ( $P > 0.05$ ) โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมและยังก่อคุณลักษณะอื่น ๆ แก่นักเรียนหลายประการ เช่น ความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่มการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความเป็นผู้นำการรู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเอง

ธนพร ยมรัตน์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิด และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิริมาศ ราชภักดี (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ร่วมกัน ปลุกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ส่วนทางด้าน การสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีความสามารถด้านการดำเนินงาน ด้านเรียนรู้เนื้อหา ด้านการออกแบบชิ้นงานและด้านการนำเสนอผลงาน สรุปผลการวิจัยได้ว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

มาณี คุณิตา (2555 : บทคัดย่อ) ทำการพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษา คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศิริณา พรหมสอน (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.25/80.42 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

### 2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

Khalid and Junaid (2000 : abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Distance Learning using Web-Based Multimedia Environment สรุปว่า การศึกษาอุตสาหกรรม (Schooling industry) เป็นปัจจัยสำคัญที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะเกิดขึ้นกับในวงการการศึกษา การวิจัยได้ผสมผสานโมเดลการเรียนทางไกลกับการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งองค์ประกอบหลัก คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต (Web-Based Learning) และการปฏิสัมพันธ์ที่เน้นการจัดระบบการเรียนการสอนและฝึกอบรมทางไกลแบบทางไกล โมเดลนี้ประกอบด้วย ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video conference) การปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน การบรรยายผ่านเว็บ และการเรียนการสอนแบบปกติ โดยใช้เทคโนโลยีการศึกษา มีรูปแบบที่ให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ระบบวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่านักเรียนจะมีส่วนร่วมจากทุกๆ แห่งและสามารถโต้ตอบกันได้ทำให้เกิดความสัมพันธ์ด้านจิตใจระหว่างกันของนักเรียน ดังนั้นจึงเชื่อมั่นว่าโมเดลนี้จึงเป็นทางเลือกที่ดีในการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บการวิจัยครั้งนี้ได้สร้างหลักสูตรมากมาย สำหรับโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมที่ ซุนนี่เฟรโดเนีย (Sunny Fredonia) ให้กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนจากรัฐ

### นิวยอร์ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Natarajan (2004 : abstract) ได้ศึกษา Collaborative Learning In An Operating Systems Course : An Experience Report ได้รายงานผลการใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันแบบจิ๊กซอว์ในรายวิชาพื้นฐานระบบปฏิบัติการในสถาบันเทคโนโลยีโรเชสเตอร์ (Rochester Institute of Technology) ในช่วงซัมเมอร์ ปี ค.ศ. 2003 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกร่วมกันมีส่วนร่วมในรายวิชาเพิ่มขึ้นและอย่างน้อยที่สุดนักเรียนแทบทุกคนต่างได้รับความรู้พื้นฐานในเนื้อหาวิชา

Gallardo, et al (2002: abstract) ได้ศึกษา Supporting Jigsaw-Type Collaborative Learning ผลการวิจัยพบว่า การทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ใช้เทคนิค Jigsaw โดยปราศจากคอมพิวเตอร์มาระยะหนึ่งก่อนที่จะมีการใช้เทคนิค Jigsaw โดยใช้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นการมุ่งสนับสนุนเทคนิคเดิม ไม่ใช่การแทนที่เทคนิคเดิมดังที่ปรากฏในงานส่วนใหญ่ที่ผ่านมา เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลที่สัมพันธ์กันไว้ในอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้สอนสามารถสร้างส่วนที่สำคัญของกระบวนการขึ้นใหม่ได้ เช่น การมองเห็นเอกสารที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 1 และเอกสารรายบุคคลที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 2 และ 3 รวมทั้งการนำเสนอของกลุ่มต่าง ๆ นอกจากนั้นผู้สอนยังทราบว่านักเรียนคนไหนอยู่ในกลุ่มใด และอยู่ในคูเรียนรู้ หรือคูฝึกฝน นอกจากนั้นการทดสอบในขั้นตอนที่ 6 โดยใช้เครื่องมือเหล่านี้ยังช่วยให้ผู้สอนได้ทบทวนคำถามต่างๆ และค้นหาว่าส่วนใดของกระบวนการที่ยังไม่เสร็จสิ้นดี สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้สอนได้รับข้อมูลที่เพียงพอจากการเฝ้าดู สำหรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันแบบดั้งเดิมเพื่อที่จะปรับปรุงกิจกรรมเหล่านั้น ดังนั้นเครื่องมือจึงต้องมีความสามารถในการสนับสนุนการเฝ้าดูและสอดแทรก มิฉะนั้นแล้วก็ต้องสามารถให้ข้อมูลข่าวสารที่ หาได้ยาก และไม่น่าจะเป็นไปได้ ในกรณีที่นักเรียนไม่เคยมีพื้นฐานเกี่ยวกับ Jigsaw มาก่อน ระบบก็ยังคงมีบทบาทในการช่วยกระตุ้นนักเรียนด้วยเทคโนโลยี

Soh Leen-Kiat (2006 : abstract) ได้ศึกษา Implementing the Jigsaw Model in CS1 Closed Labs โดยทำการทดลองใช้รูปแบบ Jigsaw ในวิชาแล็บแบบปิด CS1 ซึ่งการทดลองจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ 1) นักเรียนต่างศึกษาด้วยตนเอง 2) นักเรียนศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มโดยใช้วิธี Jigsaw และ 3) นักเรียนศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในสภาวะการเรียนรู้แบบ Jigsaw ทั้งนี้ผลคะแนนหลังเรียนของทั้งสามส่วน จะถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อศึกษาผลกระทบจากการใช้ Jigsaw และความเป็นไปได้ของการออกแบบเครื่องมือโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในวิธี Jigsaw นอกจากนั้นยังมีการค้นคว้าต่อไปว่า การทดลองในหัวข้อแล็บ จำนวน 3 หัวข้อ (การดีบั๊ก Debug ภาษา UML และการเรียกซ้ำ Recursion) จะได้รับผลกระทบจากการใช้วิธี Jigsaw ในแง่ของประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนหรือไม่ อย่างไร จากการทดลองพบว่า รูปแบบ Jigsaw สามารถช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของนักเรียนและยังช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนมีความคงที่และยังพบว่าวิธี Online Jigsaw ยังทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดี ยิ่งขึ้น

Wang (2005 : abstract) ทำการวิจัยการออกแบบสื่อมัลติมีเดียในการสร้างแบบเรียนออนไลน์โดยใช้โปรแกรม Multimedia-Authoring ที่มีส่วนประกอบหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน เช่น ส่วนของภาพและเสียง สคริปวิดีโอ ทดลองให้นักศึกษาในระดับปริญญาตรี 10 คน เรียนรู้แบบออนไลน์ และ 17 คน ให้เรียนแบบปกติในห้องเรียน รวมทั้งหมดจำนวน 27 คน สรุปว่าผู้เข้าร่วมจำนวนมากพอใจสื่อที่ใช้เรียนและมีความพอใจเพื่อที่จะนำไปใช้งานในการเรียนการสอนของนักเรียนเองในห้องเรียน

Wu (1998 : abstract) ทำการพัฒนาและประเมินผลบางส่วนของรายวิชาสถิติบนเว็ลด์ไวด์เว็บ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาเพื่อออกแบบบทเรียนบนเว็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยพบว่า เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อ WBI เป็นไปในทางบวก และบทเรียนยังช่วยผู้สอนในการสร้างปฏิสัมพันธ์และสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ด้วย

Fraze (2004 : 1746-A) ได้ทำการวิจัยยุทธศาสตร์การเรียนรู้แบบโยงโยกรณีศึกษาการวัดผลกระทบของเทคนิคจิกซอร์บนพื้นฐานของความเชื่อ การทำงาน และการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้แบบโยงโยกรณีได้รับการยอมรับจากครูทั่วโลก นักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญการสอนได้สนับสนุนวิธีการเรียนรู้ที่ว่าทำให้นักเรียนมีความสามารถในด้านองค์ความรู้และการคิดในขั้นสูง นอกจากนี้นักเรียนยังมีปฏิสัมพันธ์อันดีต่อกันในขณะที่เรียนรู้แบบโยงโยกรณีส่งผลต่อ การเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นควรออกแบบให้มีความท้าทาย ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำตามความเชื่อของตน และสนับสนุนให้นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหา ในเชิงลึกและคิดอย่างมีวิจารณญาณ การวิจัยนี้ได้เปรียบเทียบ การเรียนรู้ที่นำเอาเทคนิคจิกซอร์ มาประยุกต์ใช้ควบคู่กับการเรียนรู้แบบโยงโยกรณี และอีกกลุ่มไม่ใช้เทคนิคจิกซอร์จากกลุ่มตัวอย่าง 89 คน แบ่งเป็น 2 ห้อง พบว่าทั้ง 2 ห้องนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ห้องที่ไม่ได้นำเอาเทคนิคจิกซอร์ใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบโยงโยกรณีนักเรียนมีความสามารถในการใช้ถ้อยคำบรรยายอยู่ในระดับต่ำกว่าห้องที่นำเอาเทคนิคจิกซอร์ใช้ร่วมกับการเรียนรู้แบบโยงโยกรณี นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนรู้แบบโยงโยกรณีและใช้เทคนิคจิกซอร์มีการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน ทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มและนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้ามีการกำหนดขอบเขตของการทำงานนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเทคนิคจิกซอร์ร่วมกับการเรียนรู้แบบโยงโยกรณีมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่านักเรียนที่ไม่ใช่ การเรียนรู้เทคนิคจิกซอร์ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ดีที่สามารถนำไปใช้ในการทำงานภายหลังจากการเรียนรู้แล้ว

ผลจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ สามารถนำไปพัฒนาการจัดกิจกรรมเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ต่อไป

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร จำนวน 265 คน ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากร เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

3.2.1.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 65 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.37-0.80 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

### 3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 3.2.2.1 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้รูปแบบ ADDIE มาปรับปรุงขั้นตอนให้เป็นขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยครอบคลุมสาระสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด (มนต์ชัย เทียนทอง.2548 : 131) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

##### 3.2.2.1.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

(1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากเอกสารและงานวิจัย

(2) วิเคราะห์หลักสูตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

(3) การวิเคราะห์นักเรียน ที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 กรุงเทพมหานคร

(4) ศึกษาเนื้อหารายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 จากแหล่งข้อมูลเอกสารประกอบหลักสูตรการเรียนการสอน หลักสูตรสถานศึกษา ตำราที่เกี่ยวข้องและสอบถามเทคนิควิธีการสอนจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

(5) เเคราะห์ เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังต่อไปนี้

(5.1) โปรแกรมภาษา PHP ใช้ในด้านการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย โดยใช้เชื่อมต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูล MySQL

(5.2) โปรแกรม Moodle ใช้สำหรับออกแบบเว็บไซต์

(5.3) โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 ใช้สำหรับการตกแต่งภาพ และตัวอักษรประกอบการสร้างบทเรียน

(5.4) โปรแกรม Crazy talk ใช้สำหรับทำภาพเคลื่อนไหวในส่วนของเนื้อหาและบทนำ

##### 3.2.2.1.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

(1) ออกแบบการเรียนรู้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมในภาพรวม ดังนี้

(1.1) ขั้นการลงทะเบียนนักเรียนลงทะเบียนเรียนจากระบบ โดยกรอกรายละเอียดข้อมูลส่วนตัว เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้น สำหรับนำไปจัดกลุ่ม เช่น คำนำหน้าชื่อ ชื่อ - นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมล ที่อยู่ รหัสผู้ใช้งาน รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน และหมายเหตุอื่น ๆ ถ้ามี พร้อมกับเลือกรูปถ่ายของนักเรียนที่จะใช้ สำหรับแสดงในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมล ที่อยู่ รหัสผู้ใช้งาน รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน และหมายเหตุอื่น ๆ ถ้ามี พร้อมกับเลือกรูปถ่ายของนักเรียนที่จะใช้ สำหรับแสดงในระบบ

(1.2) ขั้นตอนการจัดกลุ่มนักเรียน หลังจากทีนักเรียนลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่บทเรียน แล้วผู้สอนจะทำการจัดกลุ่มนักเรียน โดยนำคะแนนทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เพื่อนำมาจัดกลุ่ม โดยการคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตามเกณฑ์ที่ ขวาล แพร่ตุนกุล (2516 : 34) ได้กำหนดไว้ดังนี้

กลุ่มระดับความสามารถสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

กลุ่มระดับความสามารถปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 -74

กลุ่มระดับความสามารถต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

ตารางที่ 3.1 การจัดกลุ่มนักเรียนแบ่งตามความสามารถ จากการเรียงลำดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์

ระดับ	ชื่อกลุ่ม								
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4	กลุ่ม 5	กลุ่ม 6	กลุ่ม 7	กลุ่ม 8	กลุ่ม 9
เก่ง	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9
ปานกลาง	คนที่ 18	คนที่ 17	คนที่ 16	คนที่ 15	คนที่ 14	คนที่ 13	คนที่ 12	คนที่ 11	คนที่ 10
	คนที่ 19	คนที่ 20	คนที่ 21	คนที่ 22	คนที่ 23	คนที่ 24	คนที่ 25	คนที่ 26	คนที่ 27
อ่อน	คนที่ 36	คนที่ 35	คนที่ 34	คนที่ 33	คนที่ 32	คนที่ 31	คนที่ 30	คนที่ 29	คนที่ 28

จากตารางที่ 3.1 แสดงการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม โดยเรียงลำดับตามความสามารถของผู้เรียน หลังจากนาคะแนนของผู้เรียนมาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ได้ผู้เรียนที่อยู่ในระดับความสามารถสูง จำนวน 9 คน ระดับความสามารถปานกลาง 18 คน และความสามารถอ่อน 9 คน การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มโดยให้ผู้เรียนที่อยู่ในลำดับที่ 1 เข้ากลุ่มที่ 1 ไปจนถึงผู้เรียนคนที่ 9 เข้าสู่กลุ่มที่ 9 และผู้เรียนลำดับที่ 10, 11, 12 ถึง 18 เข้ากลุ่มที่ 8, 7, 6 ไปจนถึงกลุ่มที่ 1 โดยเรียงลำดับต่อกันไปเช่นนี้ จนถึงผู้เรียนคนสุดท้าย เพื่อป้องกันมิให้ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถสูงที่สุดของของกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ถูกจัดเข้ากลุ่ม 1, 2, 3 ตามลำดับ

(1.3) ขั้นการศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ตามที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยระบบจะนำเสนอเนื้อหาโดยมีข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และส่วนของแบบฝึกหัดนักเรียนภายในกลุ่มสามารถอภิปรายร่วมกันโดยผ่าน กระดานสนทนา และกระดานถาม - ตอบ

(1.4) ขั้นแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากทีนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจบทุกหน่วย การเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้สุ่มแบบทดสอบหลังเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้นักเรียนทดสอบ และทำการควบคุมการทดสอบในชั้นเรียน ในขณะที่นักเรียนทำการสอบหลังเรียน นักเรียนจะไม่สามารถเปิดเครื่องมือช่วยเหลือใดๆ ได้ เช่น กระดานสนทนา และกระดานถาม - ตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.1.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย

(1) การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยนำเสนอโดยใช้ข้อความ (Text) ภาพ (Graphics) ภาพถ่าย (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วิดีโอ (VDO)

(2) ส่วนสนับสนุนการเรียน (Support System)

สำหรับวิธีการสื่อสารสามารถสื่อสารได้ 2 แบบดังนี้

(2.1) แบบเวลาเดียวกันโดยใช้การสนทนา (Chat) เพื่อเป็นการสื่อสารระหว่างการทำงานกลุ่ม นักเรียนสามารถใช้กระดานสนทนา (Chat Room) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกกลุ่ม

(2.2) แบบต่างเวลากัน โดยนักเรียนและผู้สอนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้โดยผ่านกระดานข่าว (Web board)

(3) องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

(3.1) ศึกษาหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

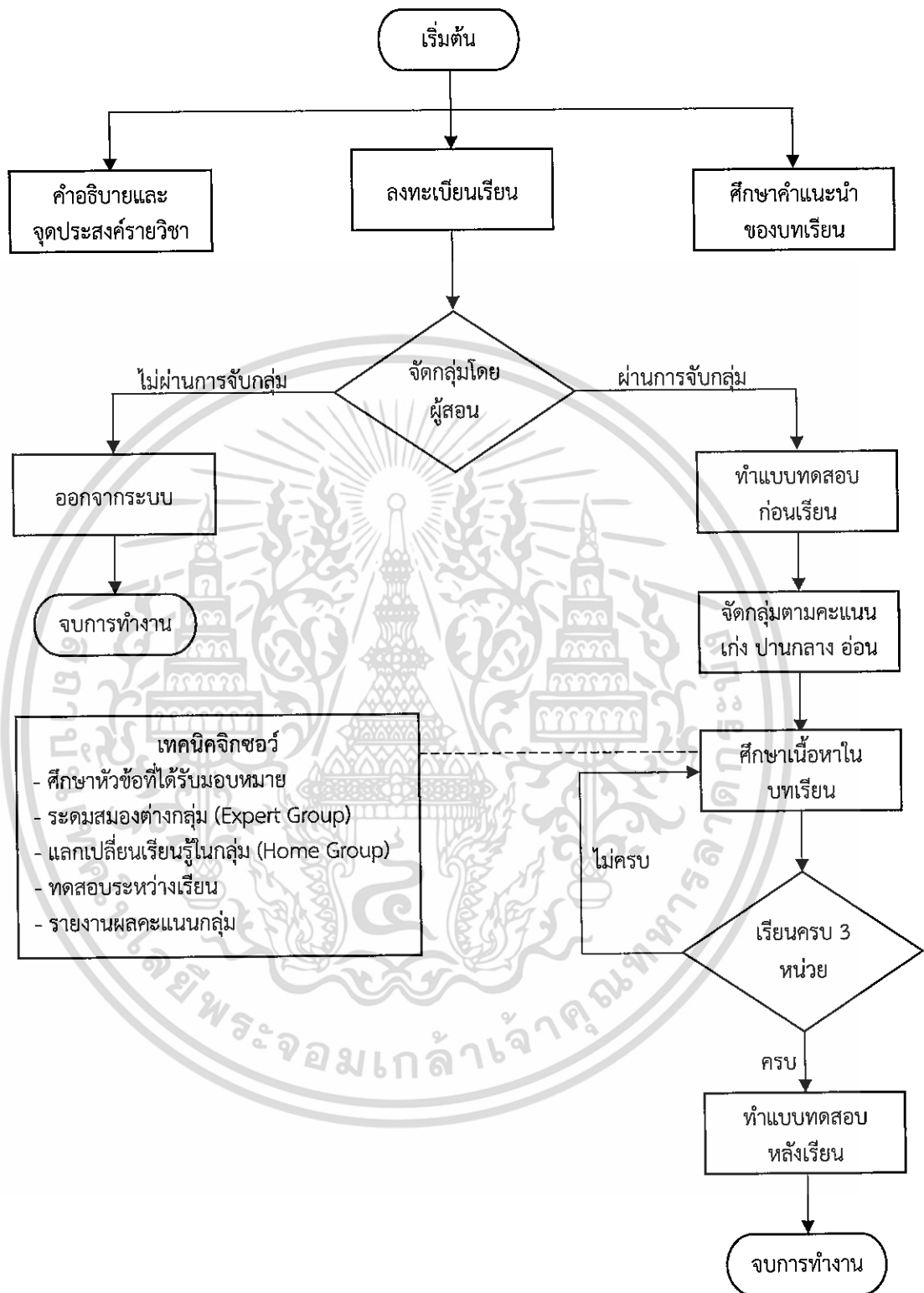
(3.2) ทดสอบระหว่างเรียน

(4) ส่วนของ Client ผู้สอนและนักเรียนสามารถที่จะเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(5) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Moodle ในการพัฒนาบทเรียนเนื่องจากเป็นภาษาประเภทโอเพ่นซอร์ส (Open Source) และสามารถใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล MySQL ได้เป็นอย่างดี การสร้างภาพนิ่งและการตกแต่งภาพผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Adobe Photoshop CS6 และการสร้างภาพเคลื่อนไหวเลือกใช้โปรแกรม Crazy talk การออกแบบเว็บไซต์เลือกใช้โปรแกรม Moodle และเว็บเบราว์เซอร์ที่เลือกใช้คือโปรแกรม Internet Explorer เนื่องจากเป็นเว็บเบราว์เซอร์ ที่มีความนิยมสูงที่สุดในปัจจุบันและสามารถ ใช้งานได้ง่าย โดยมีรายละเอียดดังนี้

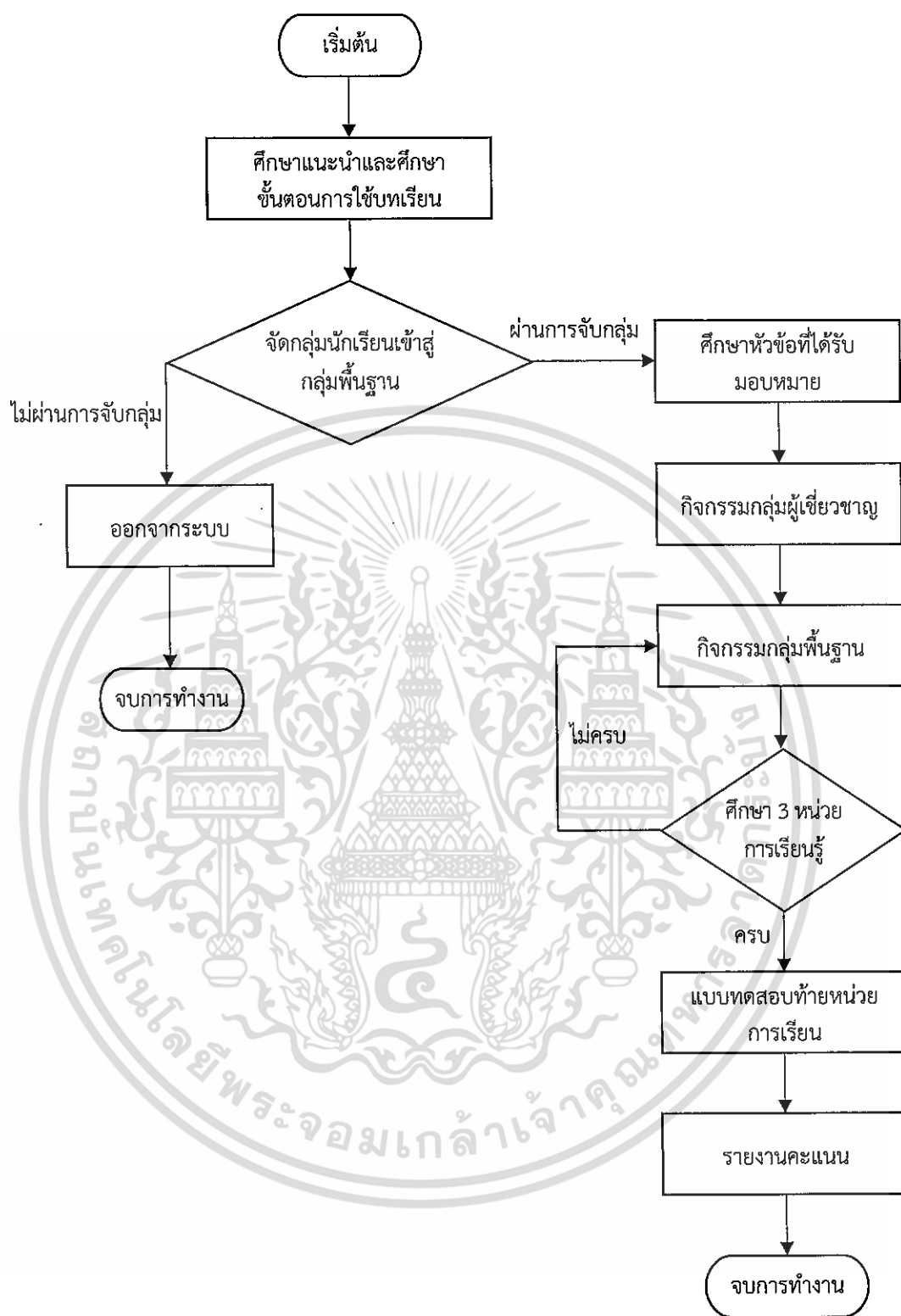
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ในภาพรวม



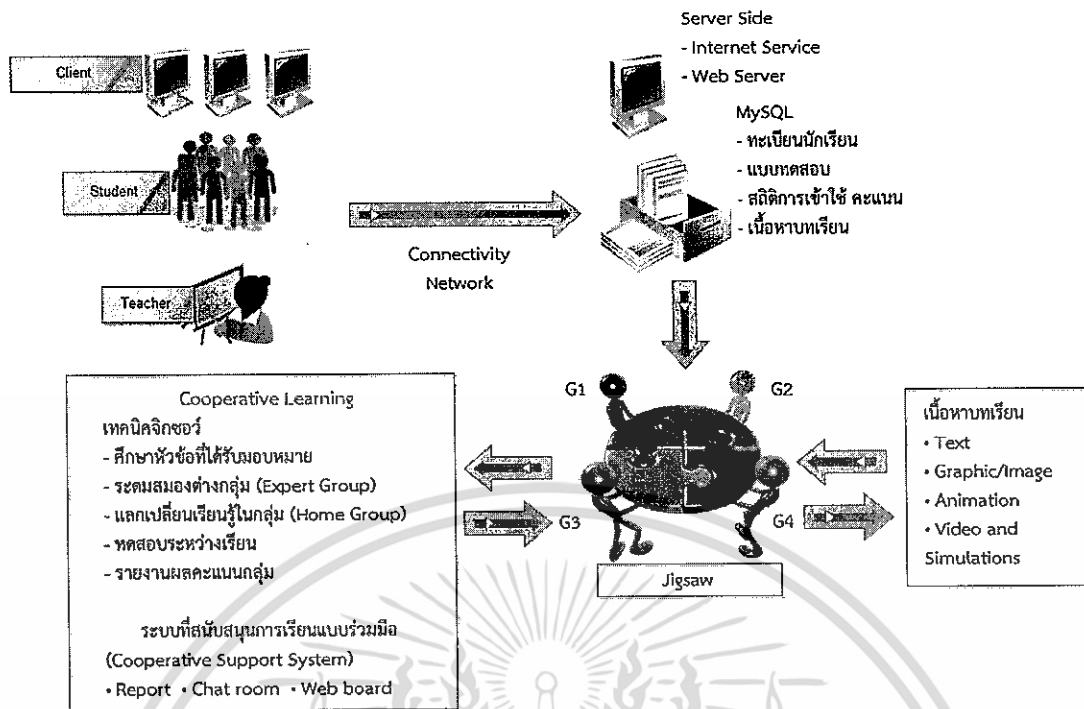
ภาพที่ 3.1 แผนภาพขั้นตอนการเรียนรู้ในภาพรวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 แผนภาพขั้นการศึกษาบทเรียนด้วยเทคนิคจิกซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 แผนภาพการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์  
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

(6) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์

(7) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เพื่อประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา มีรายนามดังต่อไปนี้

นางสาวจิระพร สังข์เวทย์

นายนิรมิข เพียรประเสริฐ

นายอดิศักดิ์ ทิสานนท์

ตำแหน่ง นักวิชาการ สาขาคอมพิวเตอร์  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตำแหน่ง นักวิชาการ สาขาคอมพิวเตอร์  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการ  
หัวหน้างานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนนนทรวิทยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีรายนามดังต่อไปนี้

ผศ. อรอนงค์ วิริยานุรักษ์นคร

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรม

อิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (ศูนย์นนทบุรี)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ดร. ทศพร แสงสว่าง

ตำแหน่ง รองคณบดี ฝ่ายพัฒนานักศึกษา

อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร

การศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร

การศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

ดร. เศรษฐชัย ชัยสนิท

ตำแหน่ง รองคณบดี วิทยาเขตชลบุรี

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

#### 3.2.2.1.4 ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง สำหรับการวิจัย ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ทางด้านเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี เสียง ตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และแบบทดสอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้นักเรียนจำนวน 4 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 เพื่อเก็บข้อมูล หาข้อบกพร่อง และนำข้อมูลมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนอีกครั้ง โดยใช้นักเรียนจำนวน 12 คน นำคะแนนสอบกลางภาคในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนมาใช้ในการแบ่งกลุ่ม โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ไทล์ และแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 เพื่อหาข้อบกพร่องอีกครั้ง จากการทดลองครั้งที่ 1 หากพบว่ามีข้อบกพร่องก็นำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องก่อนนำไปทำการทดลองใช้ในกลุ่มต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้นักเรียนจำนวน 16 คน นำคะแนนสอบกลางภาคในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนมาใช้ในการแบ่งกลุ่ม โดยคำนวณจากเปอร์เซ็นต์ไทล์ และแบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 ดำเนินการทดลองเหมือนกับการทดลองครั้งที่ 2 บันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2542 : 136) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.1.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผลเป็นการทดลองใช้ภาคสนาม (Field Test) เพื่อทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจริง เพื่อทำการประเมินผลบทเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

(1) ใช้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 36 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคลในบทเรียนที่พัฒนาขึ้นและคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อนำมาจัดกลุ่มนักเรียน กำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 จำนวน 9 กลุ่ม

(2) ดำเนินการทดลองสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมในบทเรียนเป็นกลุ่มที่ได้จัดไว้ ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

(3) เมื่อทดลองสอนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

(4) เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบหลังเรียนของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136)

### 3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อการพัฒนาเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่อ มีรายละเอียดดังนี้

3.2.2.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมิน คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยศึกษาข้อมูลต่างๆ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งานเพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามในการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.2.2.2 สร้างแบบสอบถามใช้เป็นแบบประเมินคุณภาพของบทเรียน

3.2.2.2.3 สร้างแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อให้สอดคล้องกับ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

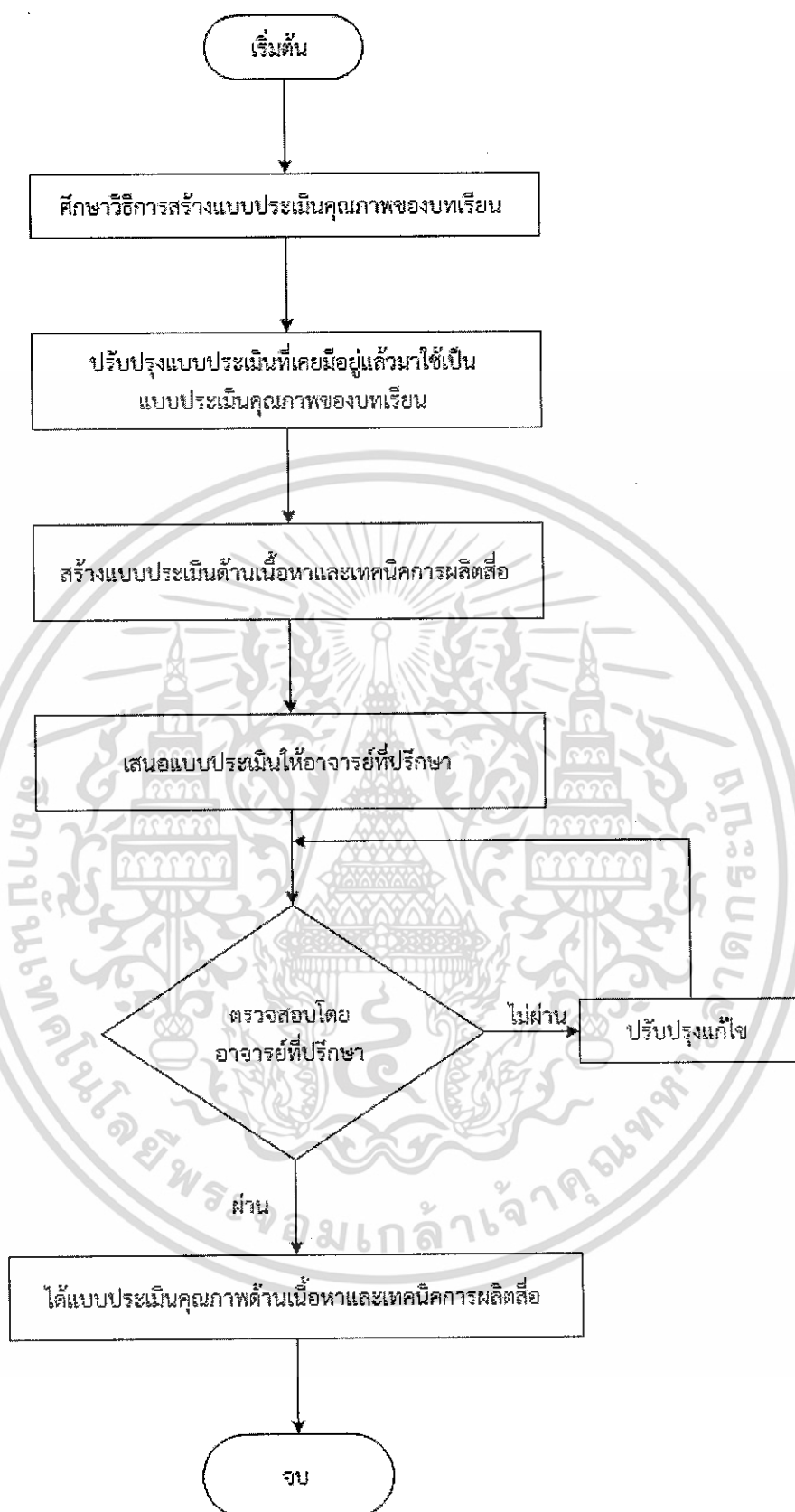
3.2.2.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.2.2.2.5 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมินบทเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนของทั้ง 2 ฉบับ ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมิน มาตรฐานส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ในการให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

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

โดยมีรายละเอียดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพดังภาพที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีสร้างและเทคนิคการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  2. วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง การสื่อสารข้อมูล
  3. ศึกษานิยาม ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
  4. เขียนนิยามปฏิบัติการของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยเขียนนิยามตามคุณลักษณะที่ต้องการวัดพร้อม กำหนดแผนการเขียนข้อคำถาม
  5. เขียนข้อคำถามตามจุดประสงค์ และแผนการเขียนข้อคำถามที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ครอบคลุมความรู้ ความจำ , ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกให้ 0 คะแนน จำนวน 65 ข้อ
  6. หาค่าความสอดคล้อง (IOC) ว่ามีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจสอบพิจารณาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา
- นำผลคะแนนที่ได้จากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาดัชนีความสอดคล้อง โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้สูตรดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 195)

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

เมื่อ	IOC แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	R แทน	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	$\Sigma$ แทน	ผลรวม
	n แทน	จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

คะแนน +1	หมายถึง	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
คะแนน 0	หมายถึง	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้
คะแนน -1	หมายถึง	เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

จากการวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple choice) ซึ่งมีความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 มีความตรงเชิงเนื้อหาอยู่ระหว่างและคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาตรวจสอบก่อนนำไปทดลองใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เรื่อง การสื่อสารข้อมูล จำนวน 36 คน

8. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) และหาอำนาจจำแนก ( $r$ ) และ ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) โดยใช้ สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พรรณี ลีกิจ วัฒนษ. 2553 : 203) ของแบบทดสอบ

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าความยากง่าย
	$R_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	$n$	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

$$r = \frac{R_H + R_L}{n}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_H$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	$R_L$	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	$n$	แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

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

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	$K$	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ( $p$ ) หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) และความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ ) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ออกตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งผลคะแนนสรุปได้ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

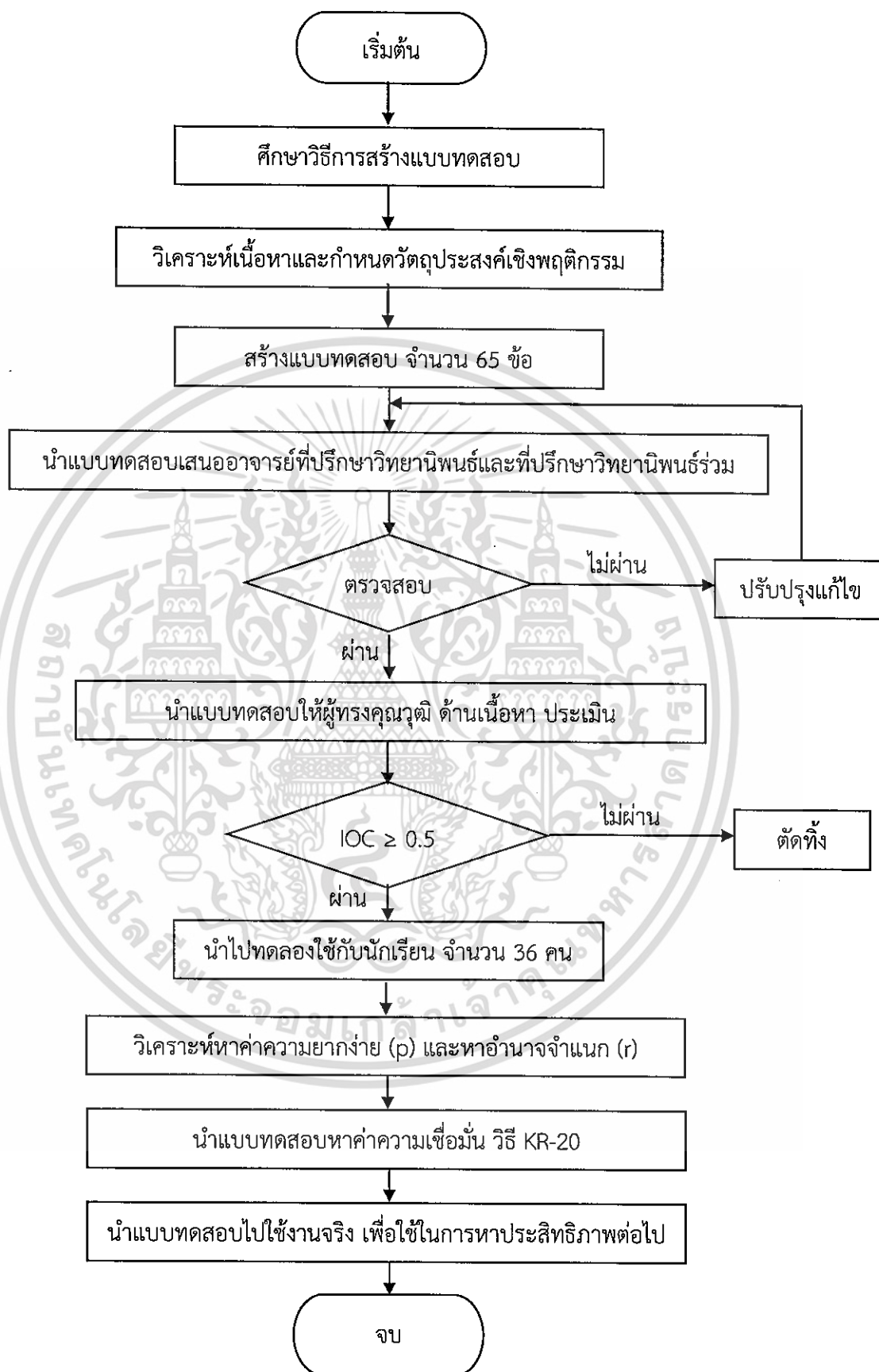
รายการ	ระดับความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
	ช่วงค่า	ช่วงค่า	
แบบทดสอบ	0.37-0.80	0.20-0.63	0.81

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปบรรจุไว้ในบทเรียนเพื่อนำไปใช้งานจริง  
ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงดังภาพที่ 3.5



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบการวิจัยแบบกลุ่มเดียวมีการวัด ก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) (พรณี ธิ กิจวัฒน์. 2553 : 287) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน กลุ่มทดลอง

T<sub>1</sub> แทน การวัดก่อนเรียน (pretest)

X แทน การให้สิ่งทดลอง (บทเรียน)

T<sub>2</sub> แทน การวัดหลังเรียน (posttest)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
2. ตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. จัดเตรียมกลุ่มทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 จำนวน 36 คน ทำการทดลอง หลังจากวิเคราะห์ หาประสิทธิภาพของบทเรียนเรียบร้อยแล้ว โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

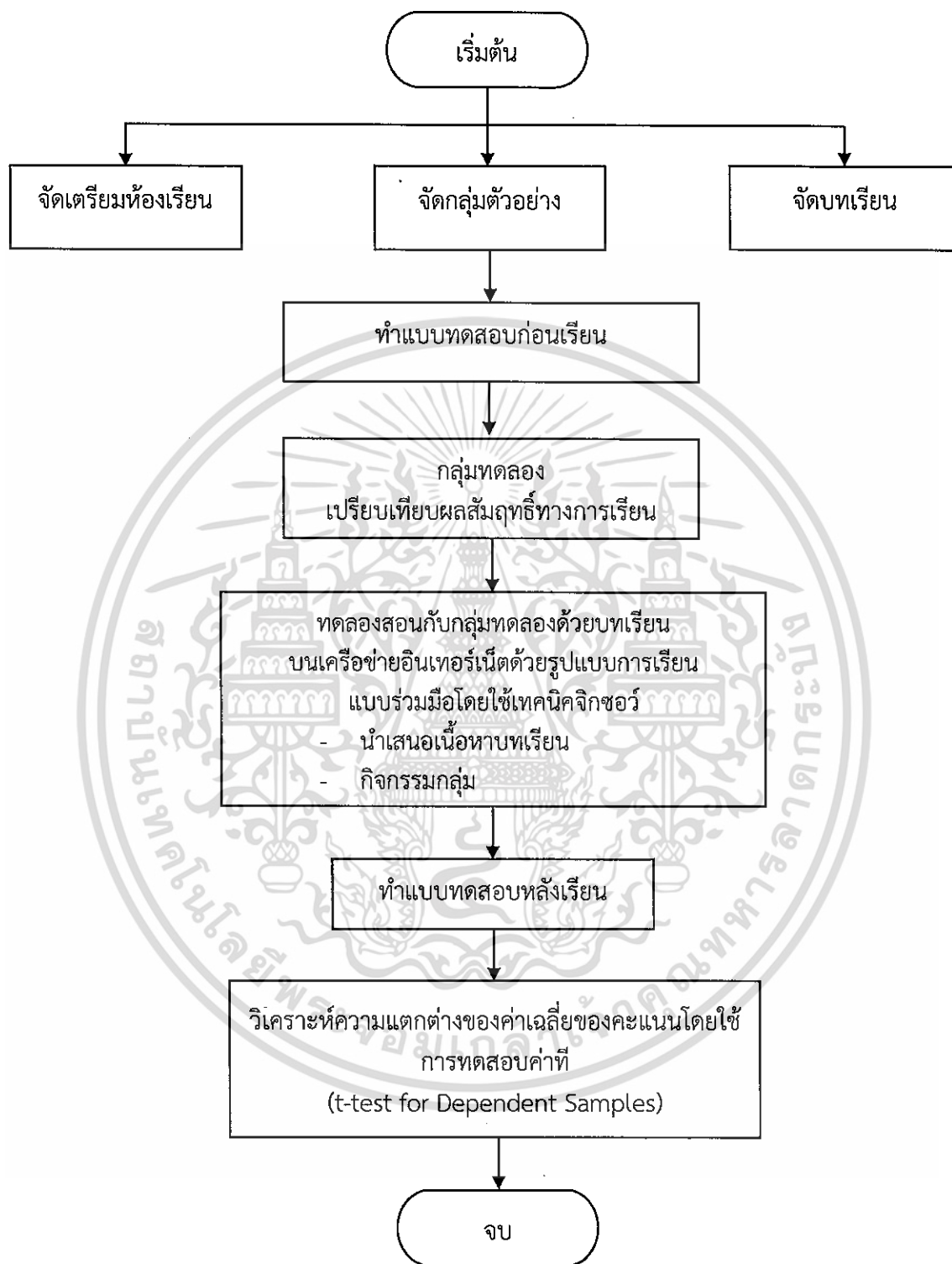
3.1 ทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล ในบทเรียนที่พัฒนาขึ้นและคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ เพื่อนำมาจัดกลุ่มนักเรียน กำหนดให้แต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 จำนวน 9 กลุ่ม

3.2 ดำเนินการทดลอง โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมในบทเรียนเป็นกลุ่มที่ได้จัดไว้ ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

3.3 เมื่อศึกษาเนื้อหาครบทุกหน่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคลรวบรวมคะแนนในแต่ละหน่วยเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

3.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์

ขั้นตอนการดำเนินการทดลองและการเก็บข้อมูลสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.6



ภาพที่ 3.6 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.1.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียน

การหาค่าเฉลี่ยกรณีกลุ่มตัวอย่าง (พรณี สীগิจวัฒน์. 2553 : 245) ใช้สูตร

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี สীগิจวัฒน์. 2553 : 247-248) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum$	แทน	ผลรวม
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	n	แทน	จำนวนของข้อมูลทั้งหมด (ขนาดกลุ่มตัวอย่าง)

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย คุณภาพบทเรียนมีรายละเอียดดังนี้ การแปลผลระดับคุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50-5.00	หมายถึง	ระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.50-4.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.50-3.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50-2.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.49	หมายถึง	ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ ต้องมี ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.5 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายถึงในแต่ละด้านต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป

3.4.1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542 : 136) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนแบบทดสอบท้ายหน่วย
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายหน่วยรวมกัน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนแบบทดสอบหลังเรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

3.4.1.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ทดสอบความแตกต่างของคะแนน โดยใช้ t-test for Dependent Samples (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2553 : 274) ใช้สูตร

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและคุณภาพ ทาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 กลุ่ม มีผลของการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

#### 4.1 ผลการพัฒนาและวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Moodle ภายได้ชื่อโดเมน คือ <http://www.krupookie.com/learning> การนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

##### 4.1.1. ส่วนผู้เรียน ประกอบด้วย

- 1 การลงทะเบียนเรียน เป็นส่วนบันทึกประวัติของนักเรียนโดยการลงทะเบียน online ซึ่งในส่วนนี้จะเก็บรหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่าน
- 2 การเข้าสู่ระบบเป็นส่วนที่นักเรียนบอกรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านหลังจากที่ได้ลงทะเบียนสมัครเรียนแล้ว
- 3 แสดงเนื้อหาในการเรียน
- 4 แสดงระดับความก้าวหน้าของการเรียนถึงระดับใด
- 5 มีการคำนวณเพื่อแยกแยะ คนเรียนเก่ง ปานกลางและเรียนอ่อน จัดกลุ่มนักเรียน
- 6 มีเมนูช่องทางสำหรับให้นักเรียนในกลุ่มได้ติดต่อกันเพื่อเรียนรู้ร่วมกัน
- 7 การรักษาความปลอดภัย เป็นส่วนของการรักษาความปลอดภัยโดยระบบจะมีการเข้ารหัสก่อน

##### 4.1.2. ส่วนของผู้สอน ประกอบด้วย

- 1 ข้อมูลของนักเรียน (Students Profile) เป็นส่วนที่ผู้สอนคอยตรวจผลการเรียนของนักเรียนและการประเมินผลการเรียนของนักเรียน
- 2 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอน ประกอบด้วย
- 3 ห้องสนทนา (Chat room)

##### 4.1.3 กระดานถาม-ตอบ (Web board)

1. รายงานผลการเรียนรายบุคคล
2. รายงานคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน
3. ส่วนของบทเรียน (Information) ประกอบด้วย
4. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Objective)
5. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยมีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 6 เนื้อหา (Content) โดยนำเสนอแบบมัลติมีเดียประกอบด้วยข้อความ, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์
7. กิจกรรมกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) ผ่านห้องสนทนากลุ่ม และกระดานถาม-ตอบ
8. กิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ผ่านห้องสนทนากลุ่ม และกระดานถาม-ตอบ
9. แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยมีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล
- 10 แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (Exercise)
- 11 การประเมินผล (Evaluation)

#### 4..2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีผลการประเมินแสดงในตารางตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา	4.55	0.46	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	4.53	0.56	ดีมาก
รวมทั้งหมด	4.54	0.53	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผู้ทรงคุณวุฒิพบว่า ภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.54, S = 0.53$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.55, S = 0.46$ ) และ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53, S = 0.56$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมินด้านเนื้อหา	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>			
1.1 เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหาบทเรียนมีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเหมาะสมกับการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาภายในบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อบนหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
รวม	4.56	0.29	ดีมาก
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>			
2.1 การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน ให้ผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบฝึกหัดของบทเรียนให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
2.3 การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบของบทเรียนแจ้งผลการทดสอบทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
รวม	4.44	0.58	ดี
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>			
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	4.33	0.58	ดี
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.60	0.58	ดีมาก
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>4.55</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา พบว่าผลการประเมินด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.55$ ,  $S = 0.46$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการประเมินพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านโครงสร้างของบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.60, S = 0.58$ ) อันดับที่ 2 คือ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.56, S = 0.29$ ) และอันดับที่ 3 คือ ด้านการปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.44, S = 0.58$ )

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านการนำเสนอมีลติมีเดีย</b>			
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอดีแก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอ และส่วนควบคุมหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตัวอักษรภาพ ปุ่มควบคุม	4.33	0.58	ดี
1.3 สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมองส่วนเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.4 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์	4.33	0.58	ดี
1.5 รูปแบบและขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.6 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วางเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.8 ปุ่มควบคุมสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
1.9 การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง	4.67	0.58	ดีมาก
1.10 เสียงบรรยายชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
1.11 เสียงดนตรี เสียงประกอบเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.12 ขนาดของภาพประกอบ ความชัดเจน	4.33	0.58	ดี
1.13 ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวและเวลาที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.14 ภาพเคลื่อนไหวสวยงาม สื่อความหมายเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.15 วีดิทัศน์มีความยาวและเวลาที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.16 วีดิทัศน์มีความชัดเจน สื่อความหมายเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
รวม	4.54	0.58	ดีมาก
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>			
2.1 มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 วิธีการ สื่อที่ใช้ แสดงการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
2.4 ปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
2.6 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง	4.00	0.00	ดี
รวม	4.50	0.48	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>			
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.33	0.58	ดี
3.4 การให้ออกาสเลือกเรียน	4.33	0.58	ดี
3.5 การลงทะเบียนเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.6 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน	4.33	0.58	ดี
3.7 การลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
3.8 การปฏิสัมพันธ์ และการให้ผลตอบกลับ	4.67	0.58	ดีมาก
3.9 การบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอน	4.67	0.58	ดี
3.10 ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยรวม	4.33	0.58	ดี
3.11 การรายงานข้อมูล และสถิติต่างๆ สำหรับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.12 การรายงานผลข้อมูลและสถิติต่างๆ สำหรับผู้สอน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>4.53</b>	<b>0.56</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าผลการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53, S = 0.56$ ) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการประเมินพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือด้านการนำเสนอมีเดีย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.54, S = 0.58$ ) อันดับ 2 คือ ด้านโครงสร้างของบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.53, S = 0.58$ ) และอันดับ 3 คือด้านการปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.48$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการนำผลคะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และผลคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียน มาเปรียบเทียบกับ ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
		คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	35	29.64	84.68 (E <sub>1</sub> )
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	25.31	84.35 (E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าค่าสถิติจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (E<sub>1</sub>) มีค่าเท่ากับ 84.68 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E<sub>2</sub>) มีค่าเท่ากับ 84.35 แสดงว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเท่ากับ 84.68/84.35

## 4.3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	n	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	36	13.78	2.74	-18.543*
หลังเรียน	36	25.31	3.44	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 13.78 คะแนน และ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 25.31 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ได้เท่ากับ

-18.543\* แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

#### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร จำนวน 265 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 2 กรุงเทพมหานคร จำนวน 36 คน ได้มาจากการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากร เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple choice) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.37-0.80 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20-0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 มีรายละเอียดดังนี้

#### การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. ทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 12 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม (จำนวนผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 3 : 6 : 3 เพื่อตรวจสอบและหาข้อบกพร่องของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข
2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 16 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม (จำนวนผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 4 : 8 : 4) เพื่อวัดประสิทธิผลหลังจากปรับปรุงแก้ไข และหาข้อบกพร่องของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง
3. นำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 36 คน โดยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย และทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ โดยการเรียนรู้เนื้อหาเอกสารประกอบการเรียนรู้ และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

#### การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 36 คน ผู้เรียนจะถูกแบ่งออกเป็นจำนวน 9 กลุ่มๆ ละ 4 คน โดยมีอัตราส่วนผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 ตามลำดับ
2. ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล ก่อนเข้าสู่การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ โดยทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ และเมื่อศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

#### 5.1.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

- 5.1.4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.4.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค จิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล มีประสิทธิภาพ เท่ากับ  $84.68/84.35$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด  $E_1/E_2 = 80/80$

5.1.4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5.2 อภิปรายผล

### 5.2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค จิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล โดยภาพรวม มีคุณภาพด้านเนื้อหา และเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี มาก ( $\bar{X} = 4.53, S = 0.51$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ มีการเตรียม เนื้อหา เขียนผังงาน สร้างสตอรี่บอร์ดแสดงเรื่องราว และสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Moodle ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และ วิดีทัศน์ โดยเนื้อหาบทเรียนมีความ สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน ประกอบกับผู้วิจัยได้จัดรูปแบบ การเรียนสอนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์เป็นการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เป็นทีม การให้ความสำคัญกับสมาชิกในกลุ่มทุกคนเท่าเทียมกัน ซึ่งสมาชิกแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนเองได้รับมอบหมายกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและ มีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ร่วมไปถึงการ สร้างปฏิสัมพันธ์ในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความรู้ผ่านห้องสนทนาและกระดานถามตอบ ส่งผลให้เกิด การพัฒนาประสิทธิภาพทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ มนต์ชัย เทียนทอง (2548 : 131) ได้กล่าวว่า ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหา แบบทดสอบจะต้องมี ความสอดคล้องกับจุดประสงค์มีภาพนิ่ง วิดีโอ เพื่อที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมี แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียน และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ศิริินภา พรหมสอน (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก

### 5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจาก การทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้และหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพเท่ากับ  $84.68/84.35$  อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้นำกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ มาใช้ในการ เรียนการสอน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการแบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถ โดยมอบหมายภาระ งานให้สมาชิกแต่ละคนรับผิดชอบตามภาระงานในแต่ละหน่วย การเรียน และเปิดโอกาสให้นักเรียน แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนการเรียนรู้กันในกระดานเสวนา หรือกระดาน ถามตอบ ได้ตลอดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2542 : 136) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพ บทเรียน เป็นการนำบทเรียนสำเร็จรูปไปทดลองใช้ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้นำมาปรับปรุงและนำไปทดลองจริง สอดคล้องกับแนวความคิดของ สอนง อินละคร (2544 : 122) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ มีกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งผู้เรียนละความสามารถ เก่ง-ปานกลาง-อ่อน (1:1:1) เรียกว่า กลุ่มบ้าน ซึ่งสมาชิก ในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบเนื้อหาตามที่ได้รับมอบหมาย และจัดกลุ่มเชี่ยวชาญโดยให้ผู้เรียนกลุ่มบ้าน ของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ฝึกฝน ทำความเข้าใจเนื้อหา ทำกิจกรรมร่วมกัน จนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดีแล้ว จึงกลับกลุ่มบ้านแล้วผลัดกันอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มฟังตามลำดับไปจนครบทุกคน จากนั้นจึงทำการทดสอบรายบุคคล โดยจะรวมคะแนนที่สอบได้เฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม และมอบรางวัลแก่กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุดแต่เมื่อพิจารณาค่า  $E_1/E_2 = 84.68/84.35$  จะเห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จนจบและทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ นักเรียนจึงสามารถตอบคำถามได้ ส่วนแบบทดสอบหลังเรียนนักเรียนต้องเรียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้จบทั้งหมดก่อนจึงจะทำแบบทดสอบทำให้นักเรียนอาจลืมนเนื้อหาในช่วงแรก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิริมาศ ราชภักดี (2550 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยโปรแกรม บทเรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT เรื่องเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเพศต่างกัน พบว่าโปรแกรมบทเรียน เรื่องเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.93/81.92

### 5.2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ( $\bar{X} = 13.78$  ,  $S = 2.74$ ) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X} = 25.31$  ,  $S = 3.44$ ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ มีกระบวนการกลุ่มเพื่อช่วยพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกันเป็นทีม การสร้างความสัมพันธ์ การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การพัฒนาความสามารถด้านการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่องอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ร่วมกัน ปลูกฝังให้นักเรียน เกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ส่วนทางด้านการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่านักเรียนมีความสามารถด้านการดำเนินงาน ด้านเรียนรู้เนื้อหา ด้านการออกแบบชิ้นงานและด้านการนำเสนอผลงาน สรุปผลการวิจัยได้ว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาณี ศุสิตา (2555: บทคัดย่อ) ทำการพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษา คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับภาษาคอมพิวเตอร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคจิกซอร์ บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาที่เกี่ยวกับการคิด วิเคราะห์ การมีความคิดสร้างสรรค์ที่จะนำไปแก้ปัญหา หรือสร้างงานใหม่ ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ฯลฯ

5.3.1.2 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องมีกรออกแบบกิจกรรมในการเรียนรู้ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย จึงจะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.1.3 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ จึงจะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ผู้บริหารควรส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีงานวิจัยในชั้นเรียนที่เป็นการพัฒนาสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.3.2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ตามหลักสูตรของสถานศึกษาทั่วไป เช่น ในรายวิชาสังคมศึกษา วรรณคดี วิทยาศาสตร์ และรายวิชาอื่น ๆ ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

5.3.2.3 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิค

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กัลยาณี พลศักดิ์. 2545. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ JIGSAW II.” ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กิตติศักดิ์ เจริญโภคานนท์. 2537. PHP เปลี่ยนวิธีการสร้างโฮมเพจอย่างมือโปร. กรุงเทพฯ : วิตตี้ กรุ๊ป.
- กุลฤดี ดำรงผาติ. 2544. “eLearning เรียนอะไร เมื่อไหร่ จากที่ไหนก็ได้.” บีซิเนส คอมพิวเตอร์ แมกกาซีน. 13(147) : 130-132.
- จินตนา ช่วยด้วง. 2547. การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรภรณ์ รักกิจเกษตร. 2547. “กระบวนการในชั้นเรียน และความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่อง อาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑารัตน์ หนูทอง. 2555. ความหมายของ Photoshop CS6. [Online]. Available : <http://www.nakhonpanich.com/051.02101/index1.htm>.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2542. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2542. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาสำหรับการเรียนด้วยตนเองในเอกสารประกอบการเรียนไฮเทคเทคโนโลยีสัมพันธ์แห่งประเทศไทย. ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ณรงค์ สังข์มรินทร์. 2549. “ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์. 28(1) : 87-94.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. หลักการออกแบบและสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- ทิตนา แคมมณี. 2554. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. 2545. ศาสตร์กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติเล่มหนึ่ง. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น. ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ธงชัย ชิวปรีชา และ คณะ. 2526. การวัดผล 8-15. และประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.  
เอกสาร การสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วย 8-15. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ธนพร ยมรัตน์. 2547. “ผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดที่มี  
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.”  
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ธีรวิมล ไศภิชฐกุล. 2547. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเน้นการร่วมมือกันเรียนรู้รายวิชา  
กลุ่มสังคมศาสตร์ระดับอุดมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ดุสิต บัณฑิต สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นรินทร์ กระพี้แดง. 2542. “ผลการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ที่มีทักษะการทำงาน  
ร่วมกันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบอบประชาธิปไตยในรายวิชา ส 402 สังคม  
ศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จังหวัดขอนแก่น.”  
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย,  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์นการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2541. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย : สำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ :  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ประภาพรรณ พลสวัสดิ์. 2549. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนวิทยาศาสตร์ในระบบออนไลน์  
(E-learning).” วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา.  
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พนมพร เผ่าเจริญ. 2542. การสอนที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) ผลงาน  
ทางวิชาการ จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2553. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ :  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พิชัย ทองดีเลิศ. 2547. “การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ออนไลน์บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับ  
นิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุสิต บัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา.  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชัย ทองดีเลิศ. 2546. “การเรียนรู้ออนไลน์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ : ความสอดคล้องของ  
เทคโนโลยีและวิธีการสำหรับการศึกษายุคใหม่.” วารสารกำแพงแสนปีที่ 1.2 : 106-112.
- พวงเพ็ญ สิงห์โตทอง. 2548. “การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยชุดกิจกรรมการสำรวจค้นหา  
ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.”  
สารนิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พันศักดิ์ จันทรจำปี. 2546. “การพัฒนาบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคนิคการแยกสาร สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์ กรู๊ป แมเนจเม้นท์
- พุทธินันท์ นาคสุข. 2549. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม บัณฑิต.” โครงการงานปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไพโรจน์ ตรีธนาทกล. 2528. ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ไพโรจน์ ตรีธนาทกล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2542. เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- มานี คุสิตา. 2555. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหา กับภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา. วารสารคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 11 (1), น.59-67.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-based Training). วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13(37) : 3.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 . การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2548. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ยาใจ ปะมาคะเต. 2549. “ผลสัมฤทธิ์และความรับผิดชอบต่อการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษาและวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอว์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- เยาวลักษณ์ พรหมศรี. 2551. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ เรื่อง อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี.พรินท์.
- วลัยพร ก้อนจันทร์หอม. 2551. “การพัฒนาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ Jigsaw เรื่อง การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วารี ว่องพินัยรัตน์. 2530. การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วิชุนี สารสุวรรณ. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบทีมแข่งขัน (TGT) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ศิริณา พรหมสอน. 2556. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สนอง อินละคร. 2544. เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. อุบลราชธานี : อุบลกิจออฟเซทการพิมพ์.
- สมคิด สร้อยน้ำ. 2542. หลักการสอน. อุตรธานี : สถาบันราชภัฏอุตรธานี.
- สรรรัตต์ ห่อไพศาล. 2544. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาใน สหัฐวรรษใหม่: กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.” ศรีปทุมปริทัศน์ , 1(2), 93-104.
- สวัสดี ประทุมราช. 2531. แนวคิดเชิงทฤษฎี การวิจัย การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : คณะศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริภาพร ยืนสุข. 2549. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนระบบเครือข่ายเรื่อง โครงสร้างข้อมูล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หลักสูตรกรมอาชีวศึกษา.” โครงการปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สิริมาศ ราชภักดี. 2550. “ผลการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD และเทคนิค TGT เรื่องเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ช่างไม้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีเพศต่างกัน.” วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. 2545. 19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย.
- สุรียา เฟ็งลี. 2552. “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิกซอร์ (Jigsaw).” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรีย์พร ไชยภักดี. 2553. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บวิชา การใช้โปรแกรมตารางงาน ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับเทคนิคจิกซอร์.” ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อัจฉรีย์ พิมพิมูล. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิกซอร์ที่มีประสิทธิภาพ” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อ้อมใจ ข้าหล่อ.การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชา การบัญชีเบื้องต้น 2 เรื่อง ภาชนะมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคจิกซอว์. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.กรุงเทพฯ.
- AF.Artzt, CM Newman. 1990. Implementing the Standard Cooperative Learning. Mathematics Teacher. 83(September) : 448-449.
- Bloom, B.S. 1956. Handbook 1 : Cognitive Domain. New York : David Mckay.
- Frazee, James Phillip. "Web Quest Design Strategies : A Case Study Measuring the Effect of the Jigsaw Method Students' Personal Agency Belief's, Engagement, and Learning," Dissertation Abstracts International. 65(05) : 1746-A ; September, 2002.
- Gallardo Tania, et al. 2002. Supporting Jigsaw-type Collaborative Learning. Journal of IEEE Computer Society. In Proceedings of the 36 th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'03).
- Horton, William K. 2000. Designing Web-Based Training. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Khalid and Junaid. 2000. Distance Learning using Web-Based Multimedia Environment. Suny College.
- Khan Ed. 1997. Web Based Instruction. Education Technology Publications. (1997) : 403-406.
- Mehrens, W.A. and Lehman, I.J. 1984. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. 3 rd. ed. Tokyo : Holt Rinehart and Winston.
- Natarajan Swaminathan. 2004. "Collaborative Learning In An Operating Systems Course: An Experience Report. Journal of IEEE Savannah, GA 34th ASEE Frontiers in Education Conference". (20-23 October).
- Slavin, Charles J. 1991. "A case study of Psychological Research Affecting Classroom Practice : Student Team Learning." The Elementary School Journal. 82(20) : 131
- Soh Leen-Kiat. 2006. "Implementing the Jigsaw Model in CS1 Closed Labs." Journal of ITICSE Bologna Italy.
- Steinbrink, John J. and Stahl, Robert J. 1994. Jigsaw III = Jigsaw II + Cooperative Test Review : Application to the Social Studies Classroom. In Cooperative Learning in Social Studies : A Handbook for Teachers. Stahl, Robert J. pp. 131-152. California: Addison-Wesley Publishing Company.
- Wang, F. 2005. "Cognitive tools and student-centered learning: rethinking tools, functions and application." Educational media international, Vol. 42, No. 4, December 2005, pp. 281-296.
- Wu, Kuang-Ming. 1998. The Development and Assessment of a Prototype Descriptive Statistics Course Segment on the World Wide Web. Dissertation Ed.D. Pittsburgh : Graduate school University of Pittsburgh.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคผนวก จ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3275



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

1 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน นายนิรมิช เพียรประเสริฐ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวประภาพรรณ แก้วเหมือน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสมตาทกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวประภาพรรณ แก้วเหมือน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.085-827-1894

ที่ ศธ 0524.04/ 3275



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

1 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวจิระพร สังขเวทย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตตสกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.085-827-1894

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3275



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

1 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

เรียน นายอดิศักดิ์ ทิสานนท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวประภาพรรณ แก้วเหมือน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.บุญจันทร์  
สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจิตสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด ซึ่งผลการตรวจและ  
ประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวประภาพรรณ แก้วเหมือน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692 ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร. 02-329-8436 มิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ติดต่อนักศึกษา โทร.085-827-1894

ที่ ศธ 0524.04/ 3275



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

1 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิค  
การผลิตสื่อ

เรียน ดร.ทศพร แสงสว่าง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบ  
ร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.บุญจันทร์  
สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจ  
และประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.085-827-1894

ที่ ศธ 0524.04/ 3275



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

1 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิค  
การผลิตสื่อ

เรียน ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวประภาพรรณ แก้วเหมือน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทองศักดิ์ โสวจัสตตกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวประภาพรรณ แก้วเหมือน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)  
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

เอกสารโทรสาร. 02- 329-8436 ทรัพยากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่าติดต่อนักศึกษา โทร.085-827-1894 ลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3275



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๙ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิค  
การผลิตสื่อ

เรียน ผศ.อรอนงค์ วิริยานุรักษ์นคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูลระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจจัสตาทกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(รองศาสตราจารย์สุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.085-827-1894

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0493

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๓ กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนนทรีวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ  
2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ด้วย นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทองศักดิ์ ไสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน เก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทดลองสอนกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน รหัสประจำตัว 56603216 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (A Development of Web-based Instruction on Cooperative Learning by Jigsaw Technique on the Data Communication for Secondary Level 4)" โดยมี ดร.บุญจันทร์ สีสันต์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 23 มิถุนายน พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน  
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>					
1.1 เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหาบทเรียนมีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน					
1.3 วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเหมาะสมกับการเรียนรู้					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาภายในบทเรียน					
1.5 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อบนหน้าจอ					
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>					
2.1 การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนให้ผลย้อนกลับอย่างทันทีทันใด					
2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบฝึกหัดของบทเรียนให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด					
2.3 การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบของบทเรียนแจ้งผลการทดสอบทันทีทันใด					
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>					
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้					
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก					
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย					
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง					
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 3 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพเป็นดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ	4	หมายถึง	ดี
ระดับ	3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ	1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นางสาวประภาพรณ แก้วเหมือน  
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านการนำเสนอมีดังนี้</b>					
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอ และส่วนควบคุมหน้าจอ					
1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตัวอักษร ภาพ ปุ่มควบคุม					
1.3 สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมองส่วนเนื้อหา					
1.4 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์					
1.5 รูปแบบและขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.6 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.7 ขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วางเหมาะสม					
1.8 ปุ่มควบคุมสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย					
1.9 การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง					
1.10 เสียงบรรยายชัดเจน					
1.11 เสียงดนตรี เสียงประกอบเหมาะสม					
1.12 ขนาดของภาพประกอบ ความชัดเจน					
1.13 ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวและเวลาที่เหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1.14 ภาพเคลื่อนไหวสวยงาม สื่อความหมายเหมาะสม					
1.15 วิดีทัศน์มีความยาวและเวลาที่เหมาะสม					
1.16 วิดีทัศน์มีความชัดเจน สื่อความหมายเหมาะสม					
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>					
2.1 มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน					
2.2 วิธีการ สื่อที่ใช้ แสดงการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนเหมาะสม					
2.3 ปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด					
2.4 ปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลที่เหมาะสม					
2.5 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่ายสะดวก					
2.6 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง					
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>					
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย					
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ					
3.3 การออกจากโปรแกรมสะดวก					
3.4 การให้โอกาสเลือกเรียน					
3.5 การลงทะเบียนเรียน					
3.6 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน					
3.7 การลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
3.8 การปฏิสัมพันธ์และการให้ผลตอบกลับ					
3.9 การบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอน					
3.10 ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยรวม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
3.11 การรายงานข้อมูล และสถิติต่างๆ สำหรับผู้เรียน					
3.12 การรายงานผลข้อมูลและสถิติต่างๆ สำหรับผู้สอน					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วย  
เรื่อง การสื่อสารข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการเรียนรู้	จำนวน ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรมการวัด			ใช้ จริง	ระดับพฤติกรรมการวัด		
		ความรู้/ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไป ใช้		ความรู้/ ความจำ	ความ เข้าใจ	การ นำไป ใช้
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การ สื่อสารข้อมูล</b>	19	13	4	2	19	13	4	2
1. สามารถอธิบายความหมาย ของการสื่อสารข้อมูล	2	2	-	-	2	2	-	-
2. สามารถอธิบาย องค์ประกอบของการสื่อสาร ข้อมูลได้	2	2	-	-	2	2	-	-
3. สามารถอธิบายชนิดของ สัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารได้	4	2	2	-	4	2	2	-
4. สามารถอธิบายสื่อกลางใน การสื่อสารข้อมูลได้	11	7	2	2	11	7	2	2
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์</b>	28	20	6	2	28	20	6	2
1. สามารถอธิบายความหมาย ของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้	2	2	-	-	2	2	-	-
2. สามารถอธิบายประเภท ของระบบเครือข่ายได้	11	5	4	2	11	5	4	2
3. สามารถอธิบายรูปร่าง เครือข่ายได้	7	5	2	-	7	5	2	-
4. สามารถอธิบายความหมาย ของ โพรโทคอลได้	4	4	-	-	4	4	-	-
5. สามารถอธิบายอุปกรณ์ การสื่อสารที่ใช้ในเครือข่ายได้	4	4	-	-	4	4	-	-
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การ ถ่ายโอนข้อมูล</b>	18	11	5	2	18	11	5	2
1. สามารถอธิบายวิธีการถ่าย โอนข้อมูลได้	9	4	3	2	9	4	3	2
2. สามารถอธิบายรูปแบบ ของการสื่อสารข้อมูลได้	9	7	2	-	9	7	2	-
<b>รวม</b>	<b>65</b>	<b>44</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>65</b>	<b>44</b>	<b>15</b>	<b>6</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสื่อสารข้อมูล  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	จำนวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การสื่อสารข้อมูล</b> <b>ผลการเรียนรู้ :</b> 1. สามารถอธิบายความหมายของการสื่อสารข้อมูล 2. สามารถอธิบายองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้ 3. สามารถอธิบายชนิดของสัญญาณที่ใช้ในการสื่อสารได้ 4. สามารถอธิบายสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลได้				
1. ข้อใดคือความหมายของการสื่อสารข้อมูล ก. การส่งสารสนเทศเฉพาะในรูปแบบตัวอักษร ข. อุปกรณ์เชื่อมต่อที่ใช้เป็นจุดรวม และแยกสายสัญญาณ ค. กระบวนการถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างผู้ส่งและผู้รับ ✓ ง. พาหะเพื่อนำข่าวสารนั้นไปถึงกันโดยใช้คลื่นวิทยุที่มีความถี่สูงเป็น คลื่นพาหะ ช่วยนำสัญญาณ	ความรู้ ความจำ	1.00	0.37	0.63
2. ข้อใดกล่าวถึง <b>สื่อสารข้อมูล</b> ถูกต้องที่สุด ก. การรับ-ส่งข้อมูล ข. การใช้ทรัพยากรบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ค. การถ่ายโอนข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ง. การแลกเปลี่ยนข้อมูล/ข่าวสารโดยผ่านทางสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล ✓	ความรู้ ความจำ	1.00	0.40	0.60
3. องค์ประกอบใดในพื้นฐานของการสื่อสารข้อมูลเป็นแหล่งกำเนิดของข่าวสาร ก. ผู้ส่ง ✓ ข. ผู้รับ ค. ข้อมูล ง. โปรโทคอล	ความรู้ ความจำ	1.00	0.63	0.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	จำนวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>4. ข้อใดหมายถึง โพรโทคอล</p> <p>ก. คุณสมบัติหนึ่งของมาตรฐาน IEEE</p> <p>ข. ข้อตกลงวิธีการสื่อสารให้เข้าใจตรงกัน ✓</p> <p>ค. มาตรฐานการเชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์</p> <p>ง. วิธีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>	1.00	0.40	0.60
<p>5. ข้อใดคือสื่อกลางในการส่งข้อมูลแบบไร้สาย (transmission media)</p> <p>ก. โทรศัพท์</p> <p>ข. ไมโครเวฟ ✓</p> <p>ค. กล้องวิดีโอ</p> <p>ง. ไฟเบอร์ออปติก</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>	1.00	0.60	0.40
<p>6. สัญญาณดิจิทัล คือข้อใด</p> <p>ก. เป็นสัญญาณต่อเนื่อง ในรูปแบบคลื่นไซน์</p> <p>ข. เป็นสัญญาณไม่ต่อเนื่อง ในรูปแบบกราฟ</p> <p>ค. เป็นสัญญาณที่มีขนาดเปลี่ยนแปลงเป็นค่าของเลข ลงตัว โดยปกติมักแทนด้วย ระดับแรงดันที่แสดง สถานะ เป็น "0" และ "1" ✓</p> <p>ง. เป็นการเชื่อมโยงระหว่างเครื่องเทอร์มินอล หรือ คอมพิวเตอร์เพียง 2 เครื่อง โดยผ่านทางสายสื่อสาร เพียงสายเดียว</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>	0.67	0.67	0.33
<p>7. ข้อใดคือความหมาย “เป็นสัญญาณที่มีรูปแบบต่อเนื่อง มีลักษณะเป็นรูปคลื่นไซน์ ส่งได้ระยะไกล”</p> <p>ก. สัญญาณดิจิทัล</p> <p>ข. สัญญาณไฟฟ้า</p> <p>ค. สัญญาณข้อมูล</p> <p>ง. สัญญาณแอนะล็อก ✓</p>	<p>ความ</p> <p>เข้าใจ</p>	1.00	0.70	0.30
<p>8. ข้อใดเป็นข้อเสียของสัญญาณแอนะล็อก</p> <p>ก. สัญญาณถูกรบกวนได้ง่าย ✓</p> <p>ข. ต้องแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบเลขฐานสอง</p> <p>ค. สัญญาณมีการเปลี่ยนแปลงแบบไม่ปะติดปะต่อ</p> <p>ง. ต้องใช้อุปกรณ์ทวนสัญญาณรีพีตเตอร์ก่อนส่งข้อมูล</p>	<p>ความ</p> <p>เข้าใจ</p>	1.00	0.67	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	คำนวณค่าสถิติ		
		IOC	p	r
9. สายสัญญาณใดมีความสามารถในการส่งสัญญาณเร็วที่สุด ก. Coaxial Cable ข. Fiber Optic Cable ✓ ค. Shielded Twisted Pair Cable ง. Unshielded Twisted Pair Cable	ความ เข้าใจ	1.00	0.67	0.33
10. ข้อใดไม่ใช่ตัวกลางในการรับ-ส่งข้อมูลแบบมีสายนำทาง ก. บลูทูธ ✓ ข. สายคู่บิดเกลียว ค. สายโคแอกเชียล ง. สายไฟเบอร์ออปติก	ความ เข้าใจ	0.67	0.80	0.20
11. การติดตั้งสายสัญญาณภายในอาคารสำนักงาน ควรใช้สายชนิดใด เพราะเหตุใด ก. UTP เพราะเป็นที่นิยมมาก ข. STP เพราะรองรับความถี่สูง ค. STP เพราะทนทานต่อการใช้งาน ง. UTP เพราะราคาถูกคุณภาพสูง ✓	การนำ ความรู้ไป ประยุกต์	1.00	0.70	0.30
12. ตัวกลางชนิดใดมีความเร็วในการส่งข้อมูลสูงที่สุด ก. สายโคแอกเชียล ข. สายใยแก้วนำแสง ✓ ค. สายคู่บิดเกลียวมีฉนวนหุ้ม ง. สายคู่บิดเกลียวไม่มีฉนวนหุ้ม	ความรู้ ความจำ	0.67	0.70	0.30
13. ผนึก ต้องการสายสัญญาณที่จะนำมาต่อกับเสาอากาศเครื่องรับโทรทัศน์ ควรใช้สายสัญญาณใด ก. สายโคแอกเชียล ✓ ข. สายใยแก้วนำแสง ค. สายคู่บิดเกลียวมีฉนวนหุ้ม ง. สายคู่บิดเกลียวไม่มีฉนวนหุ้ม	การนำ ความรู้ไป ประยุกต์	1.00	0.67	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	คำนวณค่าสถิติ		
		IOC	p	r
14. การใช้รีโมตคอนโทรล เพื่อเปลี่ยนรายการโทรทัศน์เป็นการใช้สื่อกลางแบบใด ก. แสงอินฟราเรด ✓ ข. สายใยแก้วนำแสง ค. สายคู่บิดเกลียวมีฉนวนหุ้ม ง. สายคู่บิดเกลียวไม่มีฉนวนหุ้ม	ความรู้ ความจำ	1.00	0.73	0.27
15. จากภาพเป็นสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลแบบใด  ก. Wi-Fi ข. ดาวเทียม ค. ไมโครเวฟ ✓ ง. แสงอินฟราเรด	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.33
16. เพราะเหตุใดการติดตั้งสัญญาณไมโครเวฟจึงตั้งอยู่ที่สูง ก. ประหยัดค่าใช้จ่าย ข. ง่ายต่อการซ่อมบำรุง ค. สะดวกในการวางสาย ง. เพื่อหลีกเลี่ยงการชนสิ่งกีดขวางในแนวการเดินทางของสัญญาณ ✓	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.33
17. การใช้งานดาวเทียมในการระบุตำแหน่งบนพื้นโลก เรียกว่าอะไร ก. ระบบจีพีอาร์ ข. ระบบไออาร์ที ค. ระบบจีพีเอส ✓ ง. ระบบพีจีเอส	ความรู้ ความจำ	1.00	0.77	0.23

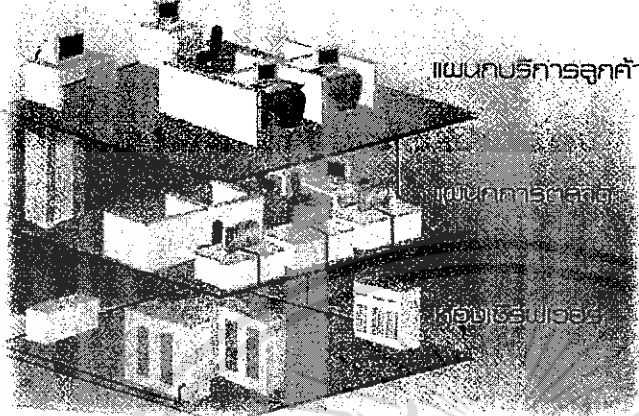
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	จำนวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
18. ข้อใดคือ การเชื่อมโยงจากสถานีภาคพื้นดินขึ้นไปยังดาวเทียม ก. uplink ✓ ข. upload ค. downlink ง. download	ความรู้ ความจำ	1.00	0.70	0.30
19. ข้อใดคือ การเชื่อมโยงจากดาวเทียมลงไปยังสถานีภาคพื้นดินหรือเครื่องรับหนึ่งแห่งหรือมากกว่า ก. uplink ข. upload ค. downlink ✓ ง. download	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.33
<b>หน่วยการเรียนรู้ 2 เครือข่ายคอมพิวเตอร์</b> <b>ผลการเรียนรู้ :</b> 1. สามารถอธิบายความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ 2. สามารถอธิบายประเภทของระบบเครือข่ายได้ 3. สามารถอธิบายรูปร่างเครือข่ายได้ 4. สามารถอธิบายความหมายของโพรโทคอลได้ 5. สามารถอธิบายอุปกรณ์การสื่อสารที่ใช้ในเครือข่ายได้				
20. ข้อใดอธิบายความหมายของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้ดีที่สุด ก. การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ข. การใช้ทรัพยากรของระบบร่วมกัน ค. คอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป ✓ ง. การส่งข้อมูลให้บุคคลอื่นในระบบได้ใช้งานเดียวกัน	ความรู้ ความจำ	1.00	0.77	0.23
21. ข้อใดกล่าว <u>ไม่ถูกต้อง</u> เกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ก. การติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์เรียกว่าระบบเครือข่าย ข. การเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์จะอาศัยระบบสื่อสารที่มีอยู่แล้ว เช่น โทรศัพท์ ค. การสื่อสารข้อมูลสามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ได้ 2 ตัวเท่านั้น ✓ ง. มีรากฐานมาจากความพยายามในการเชื่อมต่อระหว่างคอมพิวเตอร์กับคอมพิวเตอร์	ความรู้ ความจำ	0.67	0.67	0.33

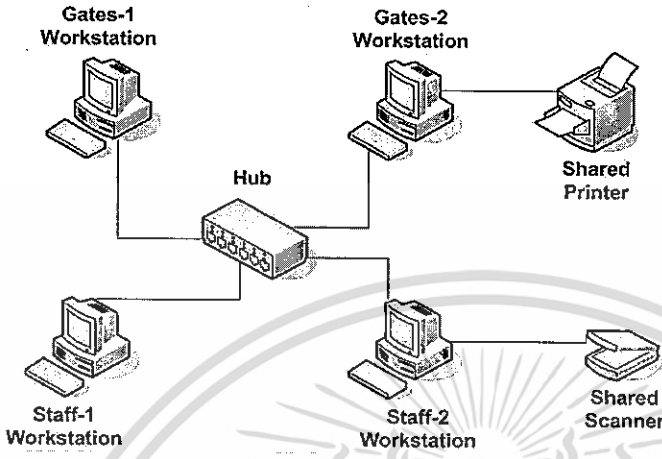
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนคาสถิติ		
		IOC	p	r
22. เครือข่ายใดต่อไปนี้สามารถส่งข้อมูลระหว่างเครื่องได้ไกลที่สุด ก. MAN ข. WAN ✓ ค. LAN ง. PAN	ความ เข้าใจ	1.00	0.67	0.33
23. เครือข่ายใดเหมาะสำหรับการใช้งานภายในบ้านหรือภายในสำนักงานที่อยู่พื้นที่เดียวกัน ก. LAN ✓ ข. MAN ค. WAN ง. PAN	ความ เข้าใจ	1.00	0.67	0.33
24. จากภาพเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบใด  ก. MAN ข. WAN ✓ ค. LAN ง. PAN	ความรู้ ความจำ	1.00	0.60	0.40
25. เครือข่ายใดเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใช้ส่วนบุคคล ก. MAN ข. WAN ค. LAN ง. PAN ✓	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.33

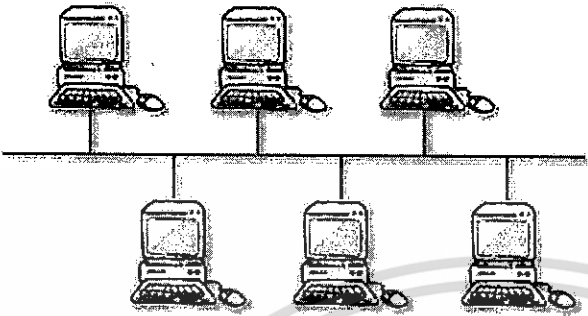
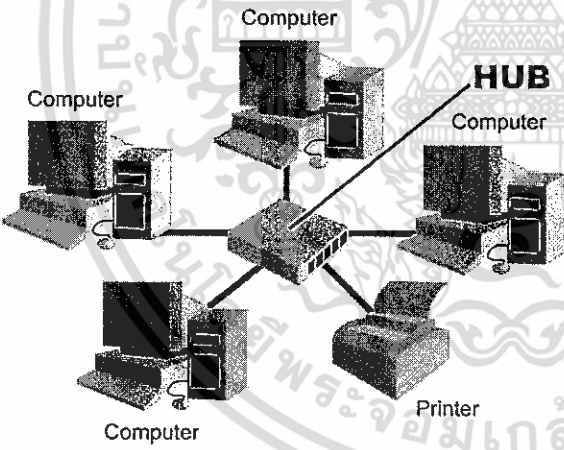
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>26. จากภาพภายในอาคารสำนักงานเดียวกัน ควรใช้เครือข่ายแบบใด</p>  <p>ก. MAN ข. WAN ค. LAN ✓ ง. PAN</p>	<p>นำความรู้ ไป ประยุกต์ใช้</p>	0.67	0.77	0.23
<p>27. ข้อใดเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายที่ใช้ในสถานศึกษา ควรใช้เครือข่ายแบบใด</p> <p>ก. MAN ข. WAN ค. LAN ง. CAN ✓</p>	<p>นำความรู้ ไป ประยุกต์ใช้</p>	0.67	0.67	0.33
<p>28. การนำ LAN มาเชื่อมต่อกันทำให้ระบบเครือข่ายมีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นระบบเครือข่ายประเภทใด</p> <p>ก. STAR ข. MAN ✓ ค. BUS ง. WAN</p>	<p>ความ เข้าใจ</p>	0.67	0.70	0.30
<p>29. ข้อดีของระบบ P2P Network ที่ถูกต้องที่สุด</p> <p>ก. ราคาถูก ง่ายต่อการใช้งาน ✓ ข. ไม่มีค่าใช้จ่ายสำหรับการติดตั้ง ค. ใช้ทรัพยากรร่วมกันได้หลากหลาย ง. ได้รับการควบคุมเรื่องความปลอดภัย</p>	<p>ความ เข้าใจ</p>	0.67	0.73	0.27

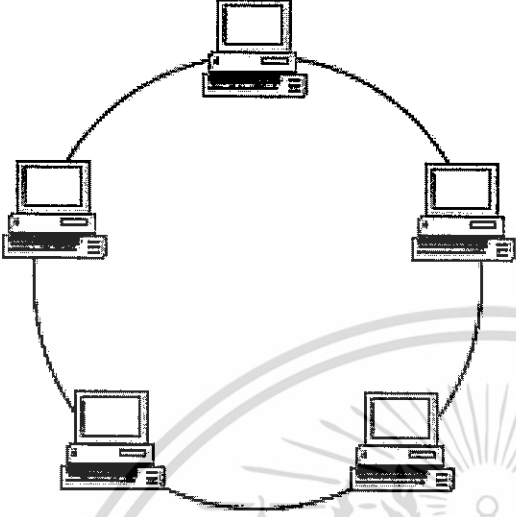
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	จำนวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>30. จากภาพเป็นการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบใด</p>  <p>ก. P2P network ✓          ข. Local Area network          ค. client-server network          ง. Campus Area network</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.60	0.40
<p>31. P2P มีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. มีระบบควบคุมความปลอดภัยของข้อมูลเป็นอย่างดี          ข. เป็นระบบเครือข่ายที่มีค่าใช้จ่ายในการติดตั้งค่อนข้างสูง          ค. เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสามารถให้บริการได้อย่างเดียว          ง. เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายสามารถเป็นได้ทั้งเครื่องให้บริการและรับบริการ ✓</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	0.67	0.67	0.33
<p>32. ข้อใดเป็นความหมายของ ไคลเอนต์ (Client)</p> <p>ก. เครื่องที่ให้บริการเครื่องพิมพ์          ข. เครื่องคอมพิวเตอร์เก็บชื่อโดเมน          ค. เครื่องที่ทำหน้าที่เก็บจดหมายอิเล็กทรอนิกส์          ง. เครื่องที่มีการเรียกใช้ข้อมูลจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ✓</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.67	0.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>33. จากภาพเป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใด</p>  <p>ก. แบบดาว ข. แบบบัส ✓ ค. แบบตาข่าย ง. แบบวงแหวน</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.70	0.30
<p>34. จากภาพเป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใด</p>  <p>ก. แบบบัส ข. แบบดาว ✓ ค. แบบตาข่าย ง. แบบวงแหวน</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.57	0.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>35. จากภาพเป็นการเชื่อมต่อเครือข่ายแบบใด</p>  <p>ก. แบบบัส ข. แบบดาว ค. แบบตาข่าย ง. แบบวงแหวน ✓</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.70	0.30
<p>36. ข้อใดคือเครือข่ายแบบดาว</p> <p>ก. จุดปลายของเครือข่ายจะต้องมีเทอร์มินเนเตอร์ติดอยู่เสมอ ข. จะมีคอมพิวเตอร์เพียงตัวเดียวเท่านั้น ที่สามารถส่งข้อมูลได้ในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ ค. เมื่อสายเคเบิลเกิดขาดขึ้นเครือข่ายก็ไม่สามารถรับ-ส่งข้อมูลได้ ง. คอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องในเครือข่ายจะเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ที่เป็นศูนย์กลาง ✓</p>	<p>ความ เข้าใจ</p>	1.00	0.60	0.40
<p>37. รูปแบบการเชื่อมโยงเครือข่ายแบบใดที่ไม่เกิดการชนกันของข้อมูล</p> <p>ก. แบบบัส ข. แบบดาว ค. แบบตาข่าย ง. แบบวงแหวน ✓</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	0.67	0.63	0.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	คำนวณค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>38. ข้อใดอธิบายโครงสร้างระบบเครือข่ายแบบบัสได้ถูกต้อง</p> <p>ก. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายในมายังจุดศูนย์กลาง</p> <p>ข. นำ HUB มาเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์โดยใช้สาย UTP ในการเชื่อมต่อทั้งหมด</p> <p>ค. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์แบบวงแหวน จากเครื่องหนึ่งไปสู่อีกเครื่องหนึ่ง จากเครื่องท้ายสุดเชื่อมต่อกับเครื่องแรกสุด</p> <p>ง. เชื่อมต่อคอมพิวเตอร์เป็นแนวเดียวออกไปเรื่อย ๆ โดยอาศัยสายเพียงเส้นเดียวเป็นสายหลัก เชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง ✓</p>	ความ เข้าใจ	0.67	0.77	0.23
<p>39. ข้อใด คือ ลักษณะเครือข่ายที่มีการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ภายในเครือข่ายถึงกันหมดทุกเครื่อง</p> <p>ก. แบบดาว</p> <p>ข. แบบบัส</p> <p>ค. แบบตาข่าย ✓</p> <p>ง. แบบวงแหวน</p>	ความรู้ ความจำ	1.00	0.77	0.23
<p>40. TCP/IP ย่อมาจาก ข้อใด</p> <p>ก. Transmission Control Protocol/ IP</p> <p>ข. Transmission Control Protocol/ Internet</p> <p>ค. Transmission Control Protocol/ Internet Address</p> <p>ง. Transmission Control Protocol/ Internet Protocol ✓</p>	ความรู้ ความจำ	1.00	0.70	0.30
<p>41. Wireless LAN หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. อุปกรณ์รับส่ง Wi-Fi ✓</p> <p>ข. อุปกรณ์ที่ใช้สาย UTP ในการเชื่อมต่อ</p> <p>ค. อุปกรณ์ที่ใช้สาย Coaxial ในการเชื่อมต่อ</p> <p>ง. อุปกรณ์ที่ใช้สาย Fiber Optic ในการเชื่อมต่อ</p>	ความรู้ ความจำ	1.00	0.70	0.30
<p>42. ข้อใดกล่าวผิดเกี่ยวกับเครือข่าย</p> <p>ก. เครือข่าย WLAN มีความเร็วที่ต่ำกว่าเครือข่าย LAN ✓</p> <p>ข. เครือข่าย LAN มีขนาดเล็กกว่าเครือข่าย MAN</p> <p>ค. เครือข่าย WAN เป็นเครือข่ายที่สามารถเลือกหนทางการส่งข้อมูลได้หลายวิธี</p> <p>ง. เครือข่ายแบบไร้สายเป็นเครือข่ายที่มีข้อผิดพลาดในการส่งข้อมูลน้อย</p>	ความรู้ ความจำ	1.00	0.57	0.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
43. ข้อดีของระบบแลนไร้สาย (Wireless LAN) คือ ก. ประหยัด ข. ติดตั้งง่าย ค. ผู้ใช้มีอิสระในการทำงาน ✓ ง. มีความปลอดภัยของข้อมูล	ความรู้ ความจำ	1.00	0.60	0.40
44. อุปกรณ์การสื่อสารใดทำหน้าที่รวมสัญญาณที่มาจากอุปกรณ์ รับส่งหรือคอมพิวเตอร์หลายเครื่อง ก. hub ข. Wap ค. router ง. switch ✓	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.33
45. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่เชื่อมระหว่างคอมพิวเตอร์กับสายตัวนำ สัญญาณทำให้คอมพิวเตอร์สามารถรับและส่งข้อมูลกับระบบ เครือข่ายได้ ก. hub ข. switch ค. router ง. LAN card ✓	ความรู้ ความจำ	1.00	0.70	0.30
46. อุปกรณ์การสื่อสารชนิดใดทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงเครือข่าย หลายเครือข่ายเข้าด้วยกันเพื่อนำส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายต่าง ๆ ไปยังอุปกรณ์ปลายทาง ก. hub ✓ ข. Wap ค. router ง. switch	ความรู้ ความจำ	1.00	0.63	0.37
47. ข้อใดคืออุปกรณ์ที่แปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นสัญญาณแอน ะล็อก และแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นสัญญาณดิจิทัล ก. router ข. IrDA ค. modem ✓ ง. Bluetooth	ความรู้ ความจำ	1.00	0.63	0.37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<b>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การถ่ายโอนข้อมูล</b> <b>ผลการเรียนรู้:</b> 1. สามารถอธิบายวิธีการถ่ายโอนข้อมูลได้ 2. สามารถอธิบายรูปแบบของการสื่อสารข้อมูลได้				
48. การถ่ายโอนข้อมูลภายในเครื่องคอมพิวเตอร์หรือระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถจำแนกได้กี่รูปแบบ ก. 2 ✓ ข. 3 ค. 4 ง. 5	ความรู้ ความจำ	1.00	0.63	0.37
49. ข้อใดคือลักษณะการถ่ายโอนข้อมูลแบบขนาน ก. ใช้ตัวกลางสื่อสารเพียงคู่เดียว ข. ใช้ระยะเวลานานกว่าจะส่งครบ ค. สามารถส่งข้อมูลได้ที่ละหลาย ๆ บิต ✓ ง. ข้อมูลถูกส่งเป็นกลุ่มเรียงกันไปอย่างต่อเนื่อง	ความรู้ ความจำ	0.67	0.53	0.47
50. จากภาพเป็นการส่งข้อมูลแบบใด  ก. แบบขนาน ✓ ข. แบบตาข่าย ค. แบบอนุกรม ง. แบบดิจิทัล	ความรู้ ความจำ	1.00	0.70	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

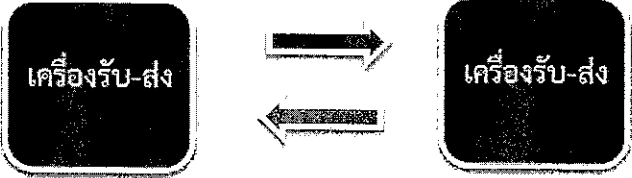


คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	คำนวณค่าสถิติ		
		IOC	p	r
55. ข้อเสียของการถ่ายโอนข้อมูลแบบอนุกรมคือ ก. ค่าใช้จ่ายสูง ข. การถ่ายโอนช้า ค. ความเร็วของการส่งต่ำ ✓ ง. เหมาะสำหรับการส่งระยะไกล ๆ	ความ เข้าใจ	0.67	0.67	0.33
56. การถ่ายโอนข้อมูลระหว่าง Flash Drive และคอมพิวเตอร์ ควรใช้การเชื่อมต่อแบบใด ก. แบบขนาน ข. แบบยูเอสบี ✓ ค. แบบดิจิทัล ง. แบบอนุกรม	การนำ ความรู้ไป ประยุกต์ใช้	0.67	0.63	0.37
57. รูปแบบการรับ-ส่ง ข้อมูลแบบขนานหรืออนุกรมแบ่งได้กี่แบบ ก. 2 แบบ ข. 3 แบบ ✓ ค. 4 แบบ ง. 5 แบบ	ความรู้ ความจำ	0.67	0.70	0.30
58. ข้อใดจัดเป็นการสื่อสารสองทางเต็มอัตรา ก. การอ่านหนังสือ ข. การเล่นเกมจับผิดออนไลน์ ค. การสนทนาผ่านวิทยุสื่อสาร ง. การสนทนาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ✓	ความรู้ ความจำ	0.67	0.63	0.37
59. การกระจายเสียงของสถานีโทรทัศน์จัดเป็นการส่งข้อมูลแบบใด ก. การสื่อสารทางเดียว ✓ ข. การสื่อสารสองทางสลับกัน ค. การสื่อสารสองทางครึ่งอัตรา ง. การสื่อสารสองทางเต็มอัตรา	ความรู้ ความจำ	0.67	0.70	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	จำนวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>60. ข้อใดเป็นการสื่อสารแบบสองทิศทางครึ่งอัตรา ด้วยการส่งผ่านช่องสัญญาณเดียวกัน</p> <p>ก. Simplex transmission ข. Multiplex transmission ค. Full Duplex transmission ง. Half Duplex transmission ✓</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	0.67	0.70	0.30
<p>61. ประเสริฐ โทรศัพท์ไปขอเพลงในรายการวิทยุ จัดเป็นการส่งข้อมูลแบบใด</p> <p>ก. การสื่อสารทางเดียว ข. การสื่อสารสองทางสลับกัน ค. การสื่อสารสองทางเต็มอัตรา ✓ ง. การสื่อสารสองทางครึ่งอัตรา</p>	<p>ความ เข้าใจ</p>	1.00	0.63	0.37
<p>62. สมควรนั่งชมรายการโทรทัศน์ทุกเช้าก่อนไปทำงาน จากข้อความดังกล่าว เป็นการสื่อสารแบบใด</p> <p>ก. แบบสื่อสารทางเดียว ✓ ข. การสื่อสารสองทางสลับกัน ค. แบบสื่อสารสองทางเต็มอัตรา ง. แบบสื่อสารสองทางครึ่งอัตรา</p>	<p>ความ เข้าใจ</p>	1.00	0.63	0.37
<p>63. จากภาพเป็นการสื่อสารแบบใด</p>  <p>ก. แบบสื่อสารทางเดียว ✓ ข. การสื่อสารสองทางสลับกัน ค. แบบสื่อสารสองทางเต็มอัตรา ง. แบบสื่อสารสองทางครึ่งอัตรา</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.70	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>64. จากภาพเป็นการสื่อสารแบบใด</p>  <p>ก. แบบสื่อสารทางเดียว ข. การสื่อสารสองทางสลับกัน ค. แบบสื่อสารสองทางเต็มอัตรา ง. แบบสื่อสารสองทางครึ่งอัตรา ✓</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.57	0.43
<p>65. จากภาพเป็นการสื่อสารแบบใด</p>  <p>ก. แบบสื่อสารทางเดียว ข. การสื่อสารสองทางสลับกัน ค. แบบสื่อสารสองทางเต็มอัตรา ✓ ง. แบบสื่อสารสองทางครึ่งอัตรา</p>	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.70	0.30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS

## Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 after	25.3056	36	3.43777	.57296
before	13.7778	36	2.73716	.45619

Before มีค่าเฉลี่ย 13.78 After มีค่าเฉลี่ย 25.31

## Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 after & before	36	.287	.090

จากตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร BEFORE และ AFTER ซึ่งมีความสัมพันธ์ 0.287 มีความสัมพันธ์กัน

## Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 after - before	11.52778	3.73008	.62168	10.26570	12.78986	18.543	35	.000

การทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนออนไลน์ผ่านคอมพิวเตอร์รูปแบบการเรียนการสอนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์กราฟิก

ห้อง ๓๐๓ ชั้น ๓ อาคาร ๓ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ครูสุภาภรณ์ วัฒนชัย

http://www.krupookie.com/learning

Navigation

- หน้าหลัก
- หน้าหลัก
- ปฏิทิน
- กระดานสนทนา
- รายชื่อทั้งหมด

หน้าหลัก

- หน้าหลัก
- ปฏิทิน

รายชื่อทั้งหมด

- กระดานสนทนา
- รายชื่อทั้งหมด ...

เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้งาน

รหัสผ่าน

Remember username

สมัครเป็นสมาชิก

รหัสผ่านใหม่ ?

กระดานสนทนา

รายชื่อทั้งหมด

การสื่อสารข้อมูล

Teacher: ครูสุภาภรณ์ วัฒนชัย

การสื่อสารข้อมูล ในสังคมมนุษย์ การพัฒนาระบบสื่อสารเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันระหว่างคนกับคน หรือคนกับเครื่องจักร โดยเป็นการสื่อสารในระยะใกล้ๆ ต่อมาเทคโนโลยีการพัฒนาระบบการสื่อสารเข้ามามีบทบาทในสังคมยุคใหม่ ทำให้สามารถสื่อสารกันได้ในระยะไกลขึ้น และสะดวกกว่าวิธีอื่น เช่น การใช้โทรเลข โทรศัพท์ โทรสาร เป็นต้น อุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารเองก็ได้พัฒนาก้าวหน้าสามารถรับส่งเป็นสาย และรับส่งแบบภาพ การส่งการ ใช้อุปกรณ์เทคโนโลยี ระบบสื่อสารข้อมูลจึงหมายถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับ ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของตัวอักษร คำเลข รูปภาพ และหรือใช้ทัศนธาตุหรืออุปกรณ์สื่อสาร โดยผ่านทางสื่อการในการสื่อสาร ซึ่งอาจเป็นสื่อกลางประเภทที่มีสายหรือไม่มีสายก็ได้ และใช้คุณสมบัติของระบบที่สนับสนุนการรับส่งข้อมูล

ยินดีต้อนรับเข้าสู่  
บทเรียนแบบเครือข่าย  
เรียนออนไลน์

Time

Calendar

Facebook

พจนานุกรมจากเว็บ Facebook

ครูสุภาภรณ์ PK

คุณและคุณชาย ปีค 201 ครูสุภาภรณ์ PK

สถิติเข้าชม

Visitors

118 100

10/16/09 09:56:1

10/16/09 09:56:1

10/16/09 09:56:1

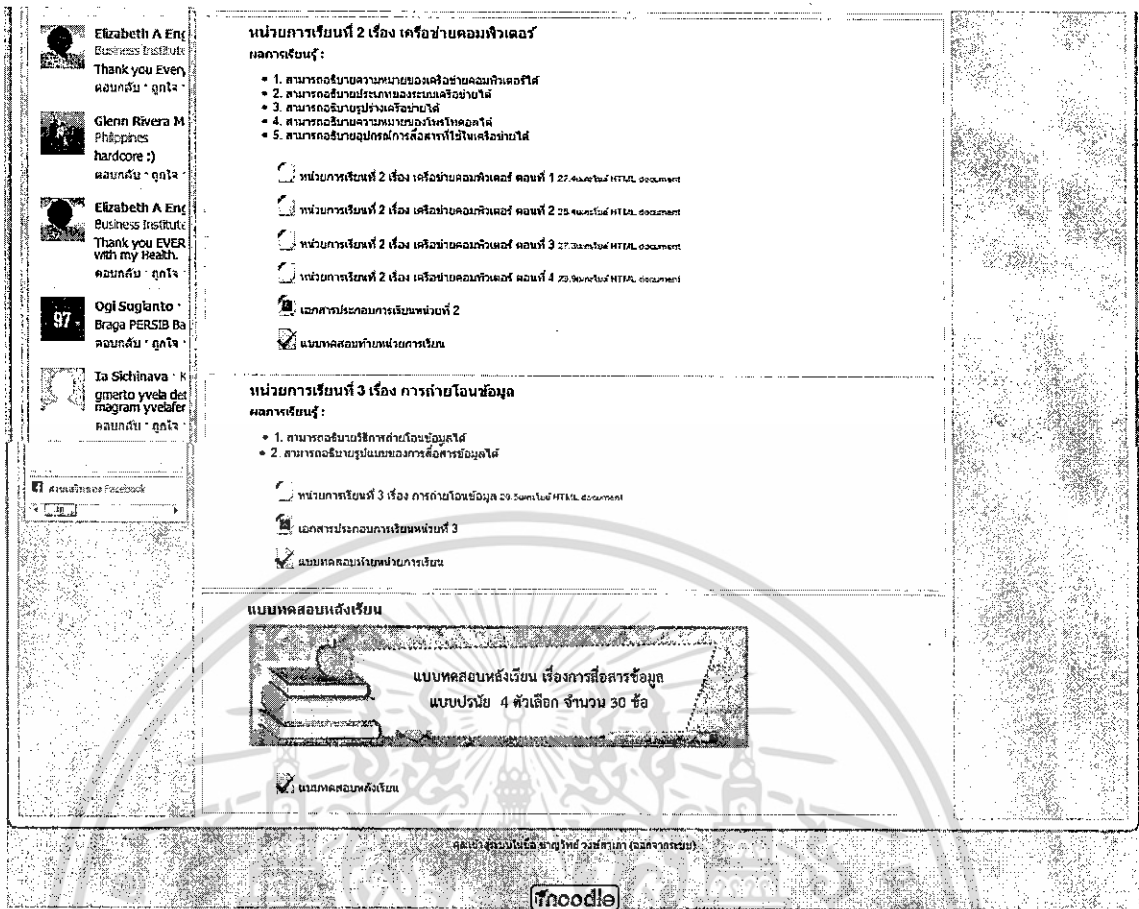
Registered: 4,247

thodoo

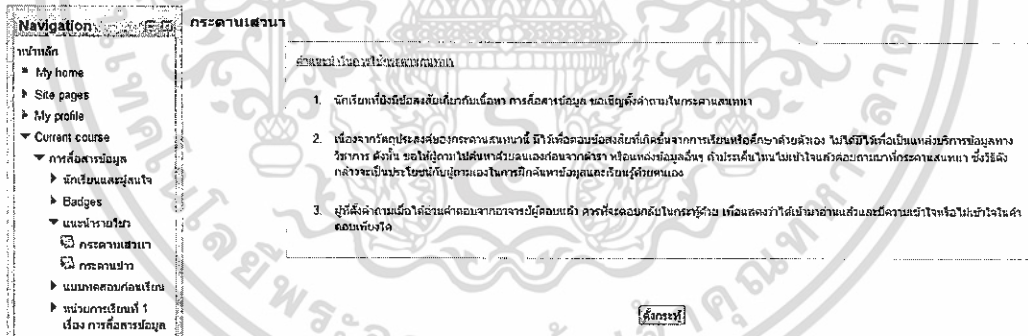
รูปที่ ๑.1 ตัวอย่างหน้า Login เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

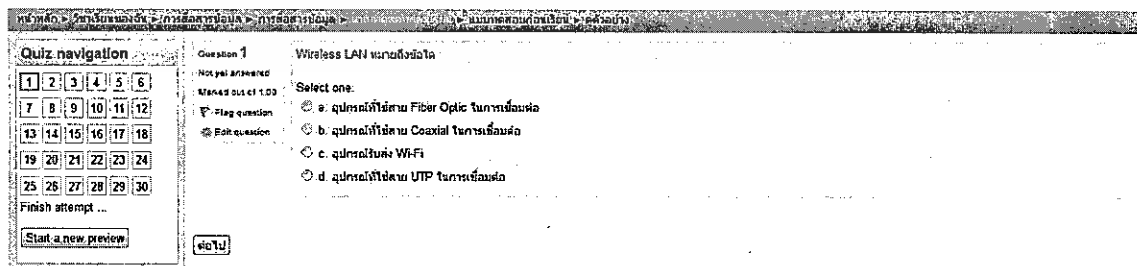




รูปที่ 3.3 ตัวอย่างหน้าแรกของบทเรียน (ต่อ)



รูปที่ 3.4 ตัวอย่างกระดานถาม-ตอบ



รูปที่ 3.5 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1**  
**การสื่อสารข้อมูล**

**ผลการเรียนรู้**

1. สามารถอธิบายความหมายของการสื่อสารข้อมูล
2. สามารถอธิบายองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
3. สามารถอธิบายชนิดของสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารได้
4. สามารถอธิบายสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลได้

**ชนิดของสัญญาณ**

1. สัญญาณแอนะล็อก
2. สัญญาณดิจิทัล

**สื่อกลางในการสื่อสารข้อมูล**

1. สื่อกลางแบบไร้สาย
2. สื่อกลางแบบมีสาย

**การสื่อสารข้อมูล (Data Communication)**

การสื่อสารข้อมูล หมายถึง การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารโดยผ่านทางสื่อกลางในการสื่อสารซึ่งอาจเป็นสื่อกลางประเภทที่มีสายหรือไร้สายก็ได้ องค์ประกอบพื้นฐานของระบบการสื่อสารข้อมูล ดังรูปที่ 1.1 ประกอบด้วย

รูปที่ ๑.6 ตัวอย่างเนื้อหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

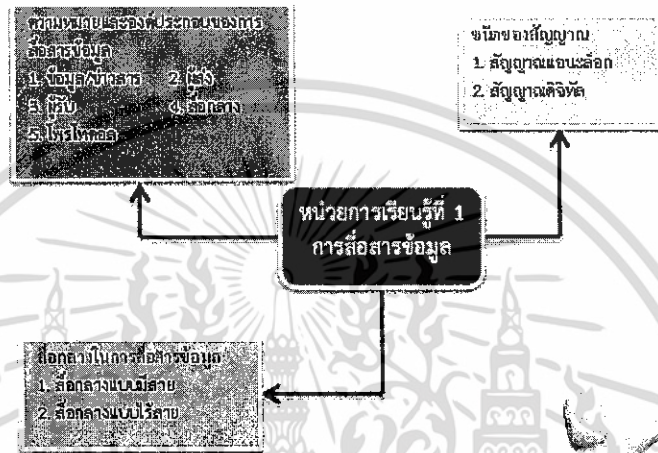
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 1**  
**เรื่อง การสื่อสารข้อมูล**



**ผลการเรียนรู้**

1. สามารถอธิบายความหมายของการสื่อสารข้อมูล
2. สามารถอธิบายองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลได้
3. สามารถอธิบายชนิดของสัญญาณข้อมูลที่ใช้ในการสื่อสารได้
4. สามารถอธิบายสื่อกลางในการสื่อสารข้อมูลได้

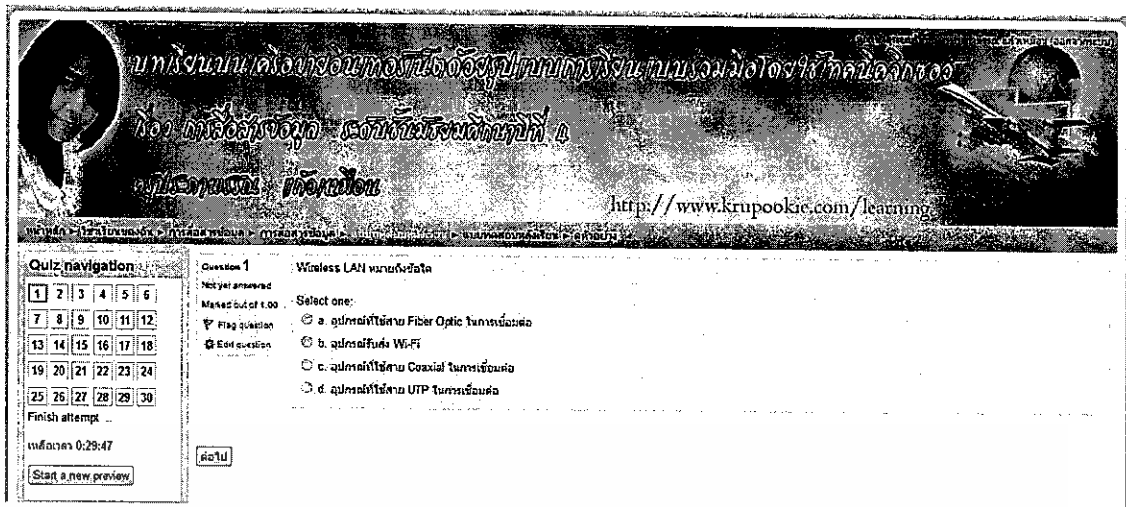
**ผังมโนทัศน์**



รูปที่ ง.7 ตัวอย่างเอกสารประกอบการเรียนรู้

รูปที่ ง.8 ตัวอย่างแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.9 ตัวอย่างแบบทดสอบหลังเรียน

เรียนหน่วยที่ 1

- แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้
- ▶ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2
  - เรื่อง เครือข่ายคอมพิวเตอร์
- ▶ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3
  - เรื่อง การถ่ายโอนข้อมูล
- ▶ แบบทดสอบหลังเรียน
- ▶ วิชาเรียนของฉัน

การจัดการระบบ

Quiz administration

คะแนน/9.00	Q.1	Q.2	Q.3	Q.4	Q.5	Q.6	Q.7	Q.8	Q.9
9.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00
8.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00
7.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✓ 1.00

รูปที่ ง.10 ตัวอย่างกิจกรรมกลุ่ม Home

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อ/นามสกุล	คะแนน/9.00	Q.1 /1.00	Q.2 /1.00	Q.3 /1.00	Q.4 /1.00	Q.5 /1.00	Q.6 /1.00	Q.7 /1.00	Q.8 /1.00	Q.9 /1.00
เมธิดา รัตนปาย	7.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✓ 1.00
อภิสิทธิ์ พุดหาญ	9.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00
รัชชานนท์ อุปการะ	8.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00

รูปที่ ง.11 ตัวอย่างกิจกรรมกลุ่ม Expert

User report - สุวรรณี ฤกษ์ติลปี่

ชื่อกิจกรรม	Grade	Range	Percentage	Rank	Feedback
แบบทดสอบก่อนเรียน	12.00	0-30	40.00 %	43/106	
แบบทดสอบหลังเรียน	27.00	0-30	90.00 %	9/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	8.00	0-9	88.89 %	23/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	8.00	0-8	100.00 %	1/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	17.00	0-18	94.44 %	1/106	
<b>Course total</b>	<b>82.67</b>	<b>0-100</b>	<b>82.67 %</b>	<b>9/106</b>	

User report - รัชชานนท์ อุปการะ

ชื่อกิจกรรม	Grade	Range	Percentage	Rank	Feedback
แบบทดสอบก่อนเรียน	12.00	0-30	40.00 %	43/106	
แบบทดสอบหลังเรียน	28.00	0-30	93.33 %	4/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	9.00	0-9	88.89 %	23/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	5.00	0-5	100.00 %	1/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	16.00	0-16	88.89 %	17/106	
<b>Course total</b>	<b>82.22</b>	<b>0-100</b>	<b>82.22 %</b>	<b>1/106</b>	

User report - วิมลดา โดลวี

ชื่อกิจกรรม	Grade	Range	Percentage	Rank	Feedback
แบบทดสอบก่อนเรียน	13.00	0-30	43.33 %	39/106	
แบบทดสอบหลังเรียน	30.00	0-30	100.00 %	1/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	8.00	0-9	88.89 %	23/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	8.00	0-8	100.00 %	1/106	
แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้	17.00	0-18	94.44 %	1/106	
<b>Course total</b>	<b>85.33</b>	<b>0-100</b>	<b>85.33 %</b>	<b>6/106</b>	

รูปที่ ง.12 ตัวอย่างคะแนนประเมินผลการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย  
จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
(สควค.) ระดับปริญญาโททางการศึกษา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวประภาพรรณ แก้วเหมือน
วัน-เดือน-ปีเกิด	18 ธันวาคม 2529
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนนนทรีวิทยา
ตำแหน่ง	ข้าราชการครู
ประวัติการศึกษา	<p>ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร</p> <p>ปีการศึกษา 2553 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา โดยได้รับทุนส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)</p> <p>ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้