

การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

อินกาญจน์ เศรษฐิวนนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**DEVELOPMENT OF SYSTEM FOR COLLABORATIVE
LEARNING ON COMPUTER NETWORK IN COMPUTER
ARCHITECTURE**

INKAN SETSIWANON

**A thematic paper submitted in partial fulfillment of the requirements for
the Degree of Master of Educational Administration
Computer and Information Technology
Academic Year 2017**

Copyright of Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากระบวนการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ชื่อผู้วิจัย	อินกาญจน์ เสรษฐสิวัตนันท
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ดร.ศศิภัฏชญา เย็นเอง

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อารีวรรณ เขี่ยมสะอาด)

คณะกรรมาธิการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปานใจ ชารัตน์วงศ์)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ชนาวดี ประกอบผล)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ศศิภัชญา เ็นเอง)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ พิเศษ ดร.อำนวย เดชชัยศรี)

..... กรรมการและเลขานุการ
(อาจารย์อังกอร์ ประดิษฐ์ชัยศักดิ์)

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากระบวนการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
ผู้วิจัย	อินกาญจน์ เสรษฐวิวนนท์
สาขาวิชา	คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร.ชนาวดี ประกอบผล.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร.ศศิภัฏชญา เย็นเอง
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ และ 3) หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลอง 25 คน และกลุ่มควบคุม 25 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มผู้เรียนที่เรียนแบบปกติด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.72/85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปว่า ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ: ระบบการสอน การเรียนรู้แบบร่วมมือ บทเรียนบนเครือข่าย
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนของการเรียนรู้

Title	The Development of Cooperative Learning-based Instruction on the Internet for Computer Architecture Course
Author	Inkan Setsiwanon
Program	Computer and Information Technology
Major Advisor	Dr.Tanawut Prakobphol
Co-advisor	Dr.Sasikanchana Yenaeng
Academic Year	2017

ABSTRACT

The purposes of this experimental research were 1) to develop and find the efficiency of cooperative learning-based instruction on the Internet for Computer Architecture Course offered by Computer Education Program, Faculty of Education at Bansomdejchaopraya Rajabhat University 2) to compare between learning achievement and retention of those who learned through the developed instruction and learning achievement and retention of those who learned through the traditional instruction and 3) to study the students' satisfaction towards learning through the developed instruction. The sample included 50 undergraduates majoring in Computer Education Program of Bansomdejchaopraya Rajabhat University obtained through purposive random sampling. They were divided into 2 groups, i.e., 25 for controlled group to learn by traditional method and the other 25 for experiment group to learn by cooperative learning-based instruction on the Internet. The research instruments involved 1) the developed instruction 2) learning achievement test 3) practices and 4) questionnaire. Data were collected in the 1st semester of academic year 2014 and were statistically analyzed by mean, standard deviation and t-test for Independent Sample.

The findings revealed as follows.

1. The efficiency of cooperative learning-based instruction on the Internet measured 88.72/85.95, which was higher than the criteria set at 85/85.

2. The learning achievement and retention of those who learned through the developed instruction was higher than learning achievement and retention of those who learned through the traditional instruction at significance level .01.

3. The students' satisfaction towards learning through the developed instruction was generally found at Good level.

It could be concluded that the developed cooperative learning-based instruction could be applied to learning management properly.

Keywords: Instruction, Cooperative Learning, Lessons on the Internet, Learning Achievement, Learning Retention

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและความกรุณาของอาจารย์ ดร.ชนาวุฒิ ประกอบผล ประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ศศิภิญญา เ็นเอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมที่เสียสละเวลา ให้คำปรึกษา และมอบความรู้ แนะนำและตรวจสอบแก้ไขในการดำเนินการวิจัยทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ผู้สอนประจำรายวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ และนิสิตสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่ส่งเสริมและสนับสนุนในการเก็บข้อมูลทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

ขอขอบพระคุณบิดามารดา ญาติพี่น้องที่ให้การสนับสนุนทางการศึกษาให้สติปัญญาและกำลังใจในการทำงาน สามารถฝ่าฟันอุปสรรคให้กับผู้วิจัยในการศึกษาระดับปริญญาโท จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรัก ความเมตตา อบรมสั่งสอนผู้วิจัยตลอดจนท่านผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ ซึ่งมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สำหรับคุณงามความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดามารดาคนในครอบครัวครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีให้แก่ข้าพเจ้า ตลอดจนเจ้าของหนังสือ ตำรา และเอกสารที่ผู้วิจัยได้นำมาอ้างอิงทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

อินกาญจน์ เศรษฐสิวนนท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
เอกสารรายวิชา 1011205 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์.....	10
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	13
การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	39
หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน.....	44
การหาคุณภาพของข้อสอบ.....	61
การหาประสิทธิภาพของระบบการสอน.....	65
แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68
แนวคิดเกี่ยวกับความคงทนของการเรียนรู้.....	70
ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ.....	74
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	76

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	81
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	81
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	82
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	90
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	92
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์.....	98
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และมีความคงทนของการเรียนรู้.....	103
การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	107
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	108
สรุปผลการวิจัย.....	108
อภิปรายผล.....	109
ปัญหาและอุปสรรคการวิจัย.....	112
ข้อเสนอแนะ.....	113
บรรณานุกรม.....	114
ภาคผนวก.....	122
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	122
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ.....	124
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ.....	131
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	145
ภาคผนวก จ แบบตอบรับและบทความวิจัย.....	173
ภาคผนวก ฉ วุฒิบัตรผลการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ CEFR.....	188
ประวัติผู้วิจัย.....	190

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	42
2	แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างข้อดีและข้อเสียของการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	43
3	การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม.....	52
4	การคิดคะแนนความก้าวหน้า.....	53
5	แบบแผนการทดลอง.....	82
6	สรุปผลการประเมินระบบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ	91
7	คะแนนประสิทธิภาพจากผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ทำแบบทดสอบ	103
8	การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	104
9	ความคงทนของการเรียนรู้.....	105
10	อัตราความคงทนของการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	106
11	ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์โดยกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน.....	107
12	ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ เรื่องการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบวิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์.....	132
13	ผลการประเมินระบบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ...	135
14	คะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์.....	136
15	คะแนนแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการสอน...	139

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบการสอน.....	141
17	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	142
18	การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	144
19	แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	154
20	แบบประเมินความพึงพอใจของระบบการสอน สำหรับผู้เรียน.....	172

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	9
2	บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง.....	17
3	บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานิคสมบูรณ์.....	17
4	บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานิคไม่สมบูรณ์.....	18
5	ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา.....	20
6	ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน.....	21
7	ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์.....	24
8	ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน.....	26
9	ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ.....	27
10	ความคิดรวบยอดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเชิงทฤษฎีรู้คิด.....	30
11	สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย.....	57
12	ค่าของ T1 และ T2 ตามแผนการทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	70
13	ส่วนของการป้อนชื่อ รหัสผ่าน และสมัครเป็นสมาชิกเพื่อเข้าสู่ระบบ.....	85
14	ส่วนของการแสดงรายการวิชาเรียน และกิจกรรมในการเรียน.....	84
15	ส่วนของการแสดงตำแหน่งลำดับโครงสร้างบทเรียน.....	84
16	การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	86
17	การสร้างแบบประเมินระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	89
18	ส่วนการป้อนรหัสผ่านเข้าสู่ระบบและสมัครสมาชิกใหม่.....	98
19	ส่วนการสมัครสมาชิกใหม่.....	99
20	หน้าจอหลักเมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบแล้ว.....	99
21	หน้าจอเมื่อเข้าสู่บทเรียนและส่วนประกอบแต่ละโมดูล.....	99
22	ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา.....	100
23	ตัวอย่างรายชื่อผู้สอนและผู้เรียน.....	100

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
24	รายการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน.....	101
25	รายการเปลี่ยนรหัสผ่าน.....	101
26	การจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน.....	102
27	แสดงการล็อกอินเข้าระบบในส่วน Admin	156
28	แสดงการเปิด Turn editing on เพื่อการปรับแต่งหน้าบทเรียน.....	156
29	การเพิ่มข้อมูลผู้เรียนในส่วนของ admin	157
30	การกำหนดกลุ่มผู้เรียนในระบบเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย.....	157
31	แสดงการโชว์รายชื่อแต่ละกลุ่มเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย.....	158
32	ตัวอย่างหน้ารายงานกลุ่มของกลุ่ม 1.....	158
33	ตัวอย่างหน้ารายงานกลุ่มของกลุ่ม 2.....	159
34	แสดงตัวอย่างหน้าการตั้งค่าการจัดการกลุ่ม.....	159
35	แสดงตัวอย่างหน้าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์.....	160
36	แสดงตัวอย่างการเพิ่มกิจกรรมการสนทนา	161
37	การกำหนดการตั้งค่าสนทนา	161
38	การโต้ตอบการสนทนาในแต่ละ Module สามารถคุยกันข้ามกลุ่มได้เฉพาะ ผู้เรียนแบบกลุ่ม.....	162
39	แสดงสถานะจำนวนของผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาสถาปัตยกรรมของ ระบบคอมพิวเตอร์	162
40	แสดงจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียนในระบบการสอนทั้งหมด.....	163
41	หน้ารายงานผลกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายทั้งหมด.....	163
42	แสดงคลังข้อสอบในระบบ Admin	164
43	ตัวอย่างหน้าการทำแบบทดสอบ.....	164
44	ตัวอย่างหน้าแสดงรายงานผลการสอบของผู้เรียนบน Admin	165
45	แสดงการเลือกชนิด upload ไฟล์งานเพื่อการเรียนรู้บนระบบการสอน.....	165

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
46	แสดงการ upload ไฟล์งานแฟลชเข้าสู่ระบบ.....	165
47	ตัวอย่างการ upload หัวข้อและไฟล์แฟลชเข้าเรียบร้อย.....	166
48	ตัวอย่างเนื้อหาการเรียนรู้ในรายวิชาเมื่อคลิกลิงค์เข้ามา.....	166
49	แสดงการเข้าระบบของผู้เรียน.....	167
50	ตัวอย่างการเข้าหน้าระบบสำหรับผู้เรียน.....	167
51	ตัวอย่างหน้าแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน.....	168
52	การคลิกเข้าสู่เนื้อหาวิชาที่ต้องการเรียน.....	168
53	หลังจากคลิกเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการเรียนในส่วนของผู้เรียน.....	168
54	ตัวอย่างการแสดงผลเนื้อหาการเรียนใน Module 1.....	169
55	ตัวอย่างการทำแบบทดสอบที่มีในระบบ.....	169
56	ตัวอย่างการรายงานผลการสอบก่อนเรียนของผู้เรียน.....	169
57	การเข้าสนทนากลุ่ม.....	170
58	มีการแชทภายในกลุ่มแต่ละบทพร้อมกันได้ ปรึกษางานร่วมกันได้ภายในกลุ่ม และต่างกลุ่มได้.....	170
59	ตัวอย่างการพูดคุยสนทนากันภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม.....	171
60	ตัวอย่างผู้เรียนด้วยระบบการสอนแบบไม่ได้อยู่ในกลุ่ม.....	171

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จะเห็นได้ว่าการใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างมากมายทั้งทางด้านธุรกิจ ด้านอุตสาหกรรม ด้านการแพทย์ ด้านการทหาร ด้านการปกครอง และด้านอื่น ๆ โดยเฉพาะด้านการศึกษาซึ่งถือว่าเป็นรากฐานของการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ในการนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้กับงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด ถือได้ว่าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตได้พัฒนาและเติบโตควบคู่กันไปอย่างรวดเร็ว และได้ก้าวมาเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่เปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน การฝึกอบรม รวมทั้งการถ่ายทอดความรู้ โดยพัฒนา CAI (Computer Aided Instruction) เดิม ๆ ให้เป็น WBI (Web Based Instruction) หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ ส่งผลให้ข้อมูลในรูปแบบ WBI สามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกลกว่าสื่อ CAI ปกติ ซึ่งทำให้การเรียนรู้ในปัจจุบันไม่มีขีดจำกัดสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ ทุกเวลาและทุกสถานที่ สำหรับการสร้างเนื้อหาที่มีลักษณะที่ทำให้สิ่งที่สร้างขึ้นนั้นนำกลับมาใช้ได้ตลอดเวลา เรียนซ้ำได้ไม่รู้จบ การดำเนินการต่าง ๆ จึงใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้าช่วย เช่น การประเมินผลทดสอบ ทดสอบความรู้ต่าง ๆ อีกทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของนิสิตนักศึกษา ตามความสามารถและคุณลักษณะที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล โดยยึดนิสิตนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง จึงทำให้เกิดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น และเป็นที่คาดหมายกันว่าตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นไป การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เรียกกันว่า WBI จะเป็นวิธีการเรียนการสอนทางไกลที่เข้าถึงกลุ่มนิสิตนักศึกษามากที่สุด โดยนิสิตนักศึกษาสามารถเข้าถึงเนื้อหาวิชาในลักษณะออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งการศึกษาในระบบ และนอกระบบ รวมทั้งการศึกษาตามอัธยาศัย (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.72)

การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้บทเรียน WBI/WBT โดยที่ผู้เรียนจากชุมชนต่าง ๆ ทั้งในและนอกประเทศต่อเชื่อมระบบเข้าสู่บทเรียนในเวลาเดียวกันพร้อมกันหลาย ๆ คน และศึกษาบทเรียนเรื่องเดียวกัน ซึ่งสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการตอบคำถาม แก้ปัญหา ทำกิจกรรม

การเรียนการสอน และดำเนินการต่าง ๆ ในการร่วมกันสร้างสรรค์บทเรียนกัน ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายองค์ความรู้ขนาดใหญ่ที่ท้ายและชวนให้ผู้เรียนติดตามบทเรียนโดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548) คอมพิวเตอร์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในวงการต่าง ๆ ทั้งทางด้านการวิจัย และธุรกิจ โดยคอมพิวเตอร์มีส่วนช่วยอำนวยความสะดวกในการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูล จากความสำเร็จเหล่านี้ ทำให้มีความพยายามที่จะนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษา จนทำให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ที่ได้รับการสนใจการนำไปใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายโดยอาศัยเทคโนโลยีดังกล่าวเป็นพื้นฐาน ได้แก่ การเรียนออนไลน์ (Online Learning) และการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Web-Based Instruction) (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545, น.4-5) โดยที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความถนัดและความสามารถของตนเอง ระบบการเรียนออนไลน์นี้จะดำเนินการต่าง ๆ เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างอัตโนมัติ เสมือนกับการเรียนการสอนในการศึกษาปกติ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.4)

การเรียนรู้ร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยร่วมกันสร้างชิ้นงานหรือทำงานโครงการแล้วนำเสนอข้อมูลความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมกันในเรื่องที่แตกต่างกัน การทำงานร่วมกันนั้นผู้เรียนจะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (Collaboration as Dialogue) (สุพิน ดิษฐสกุล 2543, น.49)

จากสภาพการศึกษาปัจจุบันได้ส่งเสริม สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะเป็นเนื้อที่สำหรับการจัดเก็บเนื้อหา ระบบจัดการต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิต ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer-Assisted Instruction), คอมพิวเตอร์ช่วยในการอบรม หรือ CBT (Computer-Based Training), เว็บช่วยสอนหรือ WBI (Web-Based Instruction), เว็บช่วยในการอบรมหรือ WBT (Web-Based Training) ล้วนเป็นการประยุกต์นำคอมพิวเตอร์ไปช่วยในกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสิ้นเพื่อให้ความรู้แก่ผู้เรียน แต่ระบบเหล่านั้นยังมีข้อจำกัด เพราะการทำงานช่วยสอนหรือช่วยในการฝึกอบรมนั้นเป็นไปตามบทหรือลำดับ ซึ่งผู้สร้างได้ทำการออกแบบไว้แล้ว ระบบเหล่านั้นจึงทำงานอย่างเดียวกันกับผู้เรียนทุกคน คือต้องทำการศึกษาในเรื่องเดียวกันโดยไม่ได้อภิปรายความรู้ความสามารถของผู้เรียนที่มีศักยภาพทางการเรียนที่แตกต่างกัน

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชา 1011205 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Architecture) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาฯ นี้ ซึ่งจะทำการสอนทั้งในส่วนของคุณฐิติและปฏิบัติ ทำให้เวลาไม่

เพียงพอต่อการเรียน และประกอบกับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์มีจำกัด จึงทำให้ไม่เพียงพอต่อการเรียนการสอน

จากปัญหาความเป็นมาที่ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะมุ่งพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อจำลองภาพและสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในบทเรียน อีกทั้งยังแสดงภาพเคลื่อนไหว ให้ผู้เรียนจะได้เห็นหลักการของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนมีแนวคิดและความเข้าใจที่ถูกต้องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษครั้งนี้ ผู้ศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับผู้เรียนที่เรียนด้วย ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
3. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สมมติฐานของการวิจัย

1. ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าหรือเกณฑ์ที่กำหนด 85/85
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าการเรียนแบบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และมีความคงทนของการเรียนรู้นานกว่าการเรียนแบบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การศึกษานี้มีขอบเขตการศึกษาในเรื่อง ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 1011205 จำนวน 3 หน่วยกิต เป็นวิชาบังคับของ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียน 5 บทเรียน ดังนี้

- 1.1 ระคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 1.2 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์
- 1.3 ดิจิตอลลอจิก
- 1.4 การทำงานพื้นฐานและระบบบัส
- 1.5 ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ ผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ผู้เรียนระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา 1011205 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ในปีการศึกษา 1/2557 จำนวน 50 คน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มผู้เรียนที่ได้รับการสอนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 25 คน

2.2 กลุ่มควบคุม คือ ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 คน

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

3.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนการสอนวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งมี 2 วิธี คือ การเรียนการสอนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น และวิธีสอนแบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม คือ

1) ประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนจากระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าการเรียนระบบการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความคงทนของการเรียนรู้นานกว่าการเรียนแบบปกติ

4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โครงสร้างของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์หลักสูตรปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ส่วนสมัครเรียนและจัดการนิสิต (Sign up and Students Management)

- 1.1 การลงทะเบียน (Register)
- 1.2 การเข้าสู่ระบบ (Login / Logout)
- 1.3 การรักษาความปลอดภัย (Password)
- 1.4 การสอบถามข้อมูลส่วนตัว (Check Profile)

2. ส่วนของบทเรียน (Information)

- 2.1 ส่วนของบทนำ (Introduction)
- 2.2 วัตถุประสงค์ (Objection)
- 2.3 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
- 2.4 เนื้อหาของบทเรียน (Content)
- 2.5 แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (Exercise)
- 2.6 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)
- 2.7 การเฉลย (Answer)
- 2.8 การประเมินผล (Evaluation)
- 2.9 การปรับปรุงข้อมูลของผู้เรียน (Update Profile)

3. ส่วนของการสนับสนุนบทเรียน (Support)

- 3.1 คำตอบ (FAQ's)
- 3.2 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
- 3.3 การค้นหาข้อมูล (Search)
- 3.4 ห้องสนทนา (Chat room)
- 3.5 กระดานถามตอบ (Webboard)
- 3.6 สมุดเยี่ยม (Guestbook)
- 3.7 ระบบช่วยเหลือ (Help Desk)
- 3.8 ลิงค์ (Link)
- 3.9 การอัปโหลดข้อมูล (Upload)
- 3.10 ปฏิทิน (Calendar)
- 3.11 ข่าวประกาศ (News)
- 4. ส่วนของอาจารย์ (Instructor)
 - 4.1 ตรวจสอบข้อมูลผู้เรียน (Check Audiences Profile)
 - 4.2 การอภิปรายผ่านกระดานถามตอบ (Web Board Discussion)
 - 4.3 ห้องสนทนา (Chat room)
- 5. ส่วนของผู้ดูแลระบบ (Administrator)
 - 5.1 การทำสำเนาฐานข้อมูล (Backup Files)
 - 5.2 การอัปโหลดไฟล์ (Upload Management)
- 4. ขอบเขตด้านระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ที่มีประสิทธิภาพและช่วยให้ผู้เรียนได้รับรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ๆ ที่ทันสมัย โดยสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ทุกที่ทุกเวลาแบบทุกสถานที่
2. ได้สื่อการสอนที่สามารถเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนวิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
3. ช่วยให้ผู้เรียนได้รับรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ ๆ ที่สามารถเรียนรู้ได้แบบร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อการศึกษาในสิ่งที่น่าสนใจเหมือนกันโดยร่วมกันสร้าง

ชิ้นงานหรือทำโครงการ และเรียนรู้เนื้อหาได้ตามความถนัดหรือศักยภาพของแต่ละกลุ่มของตน โดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา อีกทั้งยังเป็นการกระจายโอกาสทางการเรียนรู้อีกด้วย

4. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ไปพัฒนาให้เกิดประสิทธิภาพในด้านอื่น ๆ มากขึ้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้จัดรูปแบบการเรียนรู้ด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการจัดกลุ่มผู้เรียนให้สามารถปรึกษาร่วมกันได้อยู่ในกลุ่มในชุดกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน

ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ หมายถึง ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้จัดรูปแบบการเรียนรู้ปกติด้วยการเรียนรู้ด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยไม่มีการแบ่งกลุ่ม ผู้เรียนเข้าเรียนด้วยระบบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยตนเอง โดยไม่มีการจัดกลุ่มไว้ในชุดกลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน ซึ่งผู้เรียนมีการเรียนรู้แบบออนไลน์ในแต่ละเรื่องหรือแต่ละประเด็นที่กำหนดในหลักสูตรของการเรียนรู้แต่ละครั้ง

การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน หมายถึง ความร่วมมือ 3 แบบ ได้แก่ การร่วมมือในการทำแบบทดสอบร่วมกัน การร่วมมือทำงานที่ได้รับมอบหมาย การร่วมมือในการทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกัน โดยวิธีการถาม/ตอบ อภิปราย ปัญหาบทเรียนร่วมกันโดยใช้ Webboard, Chat, Email โดยอาจารย์ผู้สอนคอยเป็นที่ปรึกษาและจัดกลุ่มในระบบให้ผู้เรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง หลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแล้ว

ความพึงพอใจ หมายถึง ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ หมายถึง วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 1011205 จำนวน 3 หน่วยกิต เป็นวิชาบังคับของ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ชำนาญการทางด้านเนื้อหาหรือการสอนในหัวเรื่องที่พัฒนาเป็นระบบการสอน

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิคและวิธีการ หมายถึง ผู้ชำนาญการทางด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนหรือเป็นนักออกแบบระบบการสอน

ความคงทนของการเรียนรู้ หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน จำนวน 4 ครั้ง ทดสอบห่างกัน 1 สัปดาห์/ครั้ง โดยใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบปกติ

ประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถของระบบการสอน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน หรือแบบฝึกหัดหลังบทเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนด

เกณฑ์ 85/85 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดย

85 ตัวแรก หมายถึงค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในแต่ละโมดูล คิดเป็นคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

85 ตัวหลัง หมายถึงค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน คิดเป็นคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 85

แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลผู้เรียนก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการเรียนของระบบการสอนในแต่ละบทเรียน แบบทดสอบนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

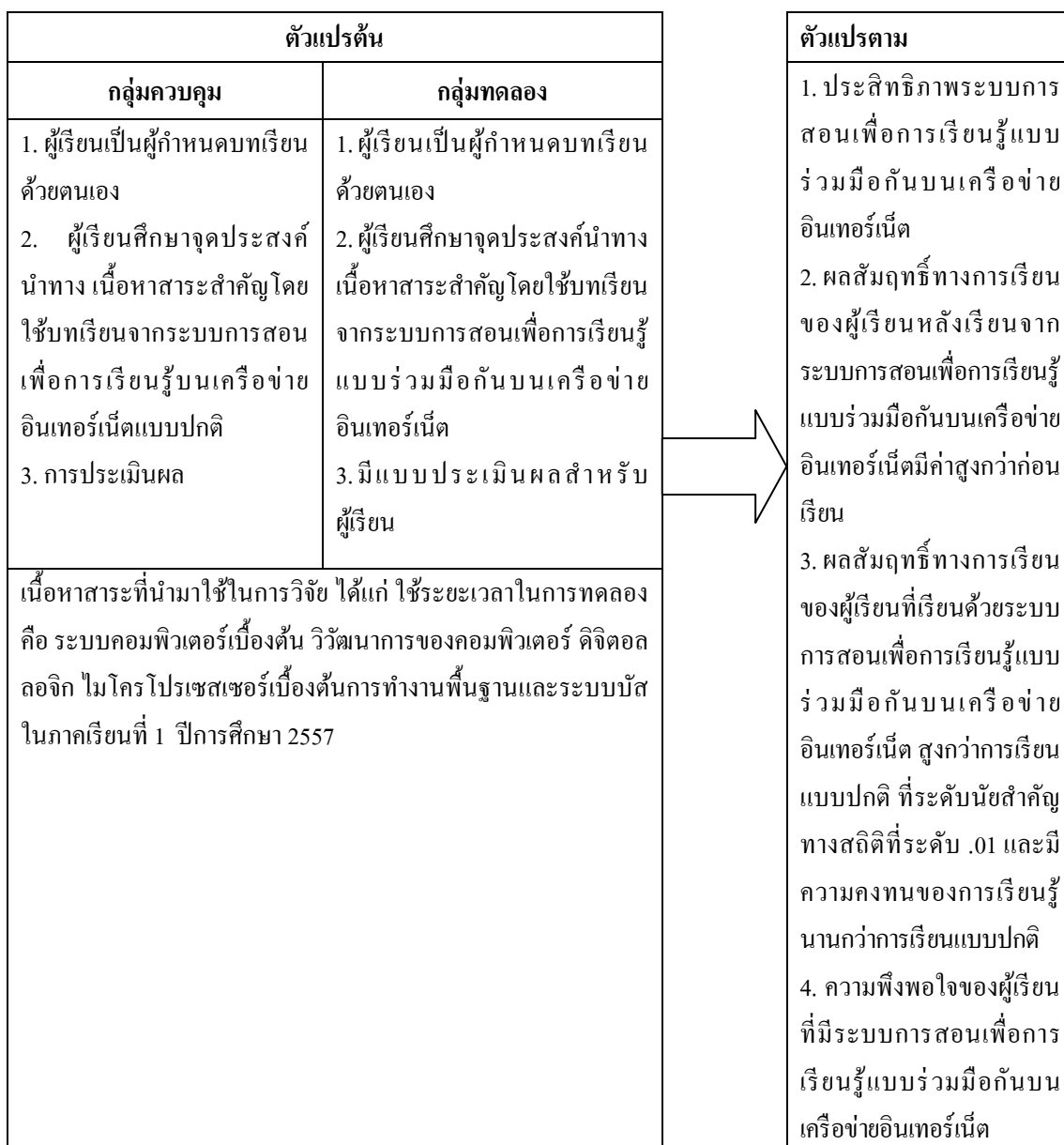
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (Exercise) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลผู้เรียนระหว่างเข้าเรียนในแต่ละบทเรียน แบบทดสอบนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ประเมินผลผู้เรียนหลังจากที่เข้าสู่กระบวนการเรียนของเว็บช่วยสอนในแต่ละบทเรียนครบทั้ง 5 โมดูล แบบทดสอบนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ข้อมูลไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 25 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น และกลุ่มควบคุม

25 คน เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ จากนั้น จึงนำผลที่ได้จากการทดลองทั้งสองกลุ่มไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบชุดเดิมอีก 4 ครั้ง โดยแต่ละครั้งใช้เวลาห่างกัน 1 สัปดาห์เพื่อนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์หาความคงทนของการเรียนรู้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง “ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต” ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้นำเสนอเป็นหัวข้อตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารรายวิชา 1011205 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
2. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์
3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4. หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
5. การหาคุณภาพของข้อสอบ
6. การหาประสิทธิภาพของระบบการสอน
7. แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. แนวคิดเกี่ยวกับความคงทนของการเรียนรู้
9. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารรายวิชา 1011205 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

รายวิชา 1011205 สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ (Computer System Architecture) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เป็นวิชาที่กล่าวถึง ส่วนองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ (Computer Organization) จะกล่าวถึงหน่วยการทำงาน และการติดต่อระหว่างกันของหน่วยต่างๆ ภายในคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องใช้ข้อกำหนดทางสถาปัตยกรรมเหมือนกัน เช่น ชุดของคำสั่ง (Instruction Set) จำนวนบิตที่ใช้แทนข้อมูล กลไกของ I/O เทคนิคการทำ Addressing ของหน่วยความจำ เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจถึงองค์ประกอบและวิวัฒนาการขอสถาปัตยกรรมระบบคอมพิวเตอร์
2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถบอกถึงหน้าที่และการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ ส่วนนำเข้า ส่วนประมวลผล หน่วยความจำ และการแสดงผล

3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจกลไกการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ทั้งการทำงาน การออกแบบ ด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

4. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจระบบวงจรลอจิก วงจรดิจิทัล วงจรรวม ระบบสื่อสาร การเชื่อมต่อ การใช้สัญญาณควบคุม และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

5. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าใจกระบวนการประมวลผล แบบออนไลน์ อินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชัน และเบสส์ ได้ โดยมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 11 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

1.1 บทนำ

1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

1.3 การจัดการโครงสร้างและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

1.4 โครงสร้างและหน้าที่การทำงาน

1.5 ความเร็วของคอมพิวเตอร์

1.6 กระบวนการบูตของคอมพิวเตอร์

บทที่ 2 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

2.1 บทนำ

2.2 ประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์

2.3 ประวัติความเป็นมาของเครื่องคอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์

2.4 ยุคคอมพิวเตอร์

2.5 หน่วยความจำแบบเซมิคอนดักเตอร์

2.6 ไมโครโปรเซสเซอร์

2.7 ปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์

บทที่ 3 ดิจิตอลลอจิก

3.1 ระบบดิจิทัลและระบบอนาล็อก

3.2 ระบบตัวเลขและรหัส

3.3 ลอจิกเกตและพีชคณิตบูลีน

3.4 วงจรคอมบินเนชันและการลดรูป

บทที่ 4 การทำงานพื้นฐานและระบบบัส

- 4.1 ฟังก์ชันการทำงานพื้นฐาน
- 4.2 การขัดจังหวะ
- 4.3 ฟังก์ชันอินพุตเอาต์พุต
- 4.4 การวัดสมรรถนะของคอมพิวเตอร์
- 4.5 ส่วนประกอบของระบบบัสและการเชื่อมต่อ
- 4.6 ระบบบัส

บทที่ 5 ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น

- 5.1 แนวคิดการออกแบบไมโครโปรเซสเซอร์
- 5.2 ไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูล 80X86
- 5.3 รูปแบบคำสั่งและโหมดของแอดเดรส
- 5.4 สถาปัตยกรรมแบบ CISC และ RISC
- 5.5 ไปป์ไลน์และซูเปอร์สเกลลาร์

บทที่ 6 หน่วยความจำแคช

- 6.1 กระบวนการทำงานของหน่วยความจำแคช
- 6.2 การออกแบบ Mapping Function
- 6.3 การแทนที่ข้อมูลใหม่ใน Cache Memory
- 6.4 นโยบายการเขียนข้อมูลลงในหน่วยความจำแคช
- 6.5 หน่วยความจำแคชภายในและภายนอก CPU

บทที่ 7 หน่วยความจำภายใน

- 7.1 การแบ่งระดับหน่วยความจำพารามิเตอร์
- 7.2 หน่วยความจำหลัก
- 7.3 โครงสร้างภายในของหน่วยความจำ
- 7.4 หน่วยความจำ RAM และ ROM
- 7.5 มอดูลหน่วยความจำ
- 7.6 เทคโนโลยี RAM

บทที่ 8 หน่วยความจำสำรอง

- 8.1 แผ่นจานแม่เหล็ก
- 8.2 RAID
- 8.3 หน่วยความจำแสง

8.4 เทปแม่เหล็ก

8.5 หน่วยความจำแฟลช

บทที่ 9 หน่วยรับเข้าและส่งออก

9.1 ประเภทของอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต

9.2 การติดต่อกับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต

9.3 เทคนิคการจัดการกับ I/O

9.4 Serial Interface

9.5 สถาปัตยกรรมของ Bus แบบ Bridge

9.6 ตัวอย่างอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต

บทที่ 10 การสนับสนุนของระบบปฏิบัติการ

10.1 หน้าที่ของระบบปฏิบัติการ

10.2 โปรเซส

10.3 Threads

10.4 การจัดเวลาซีพียู

10.5 วงจรอับ

10.6 การจัดการหน่วยความจำ

บทที่ 11 สถาปัตยกรรมมัลติโพรเซสเซอร์และการประมวลผลแบบขนาน

11.1 บทนำประเภทของระบบคอมพิวเตอร์ที่ประมวลผลแบบขนาน

11.2 ระบบ Multiprocessor ที่มีโครงสร้างแบบ MIMD

11.3 Interconnection Network

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หมายถึง บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยให้ผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ (พรเทพ เมืองแมน, 2544, น.7) หากพิจารณารายละเอียดจะพบว่ามีคำที่เกี่ยวข้องหลายคำซึ่งอาจ แบ่งออกเป็น 3 ยุค ดังนี้

1. ยุคบุกเบิก (ประมาณก่อนปี ค.ศ. 1990) เป็นยุคของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานแบบเพียงลำพัง(Standalone Based) หมายถึงคำต่อไปนี้

1.1 CAI (Computer Assisted Instruction หรือ Computer Aided Instruction) หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

1.2 CBE (Computer Based Education) หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา

1.3 CEL (Computer Based Learning) หมายถึง การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์

1.4 CAL (Computer Assisted Learning) หมายถึง การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5 CEI (Computer Enriched Instruction) หมายถึง การปรับปรุงการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย

1.6 CBT (Computer Based Training) หมายถึง การฝึกอบรมด้วยคอมพิวเตอร์

1.7 CMI (Computer Managed Instruction) หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์จัดการ

2. ยุคที่สอง (ประมาณปี ค.ศ.1990-2000) เป็นยุคของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Network Based) หมายถึงคำต่อไปนี้

2.1 WBI (Web Based Instruction) หมายถึง เว็บช่วยสอนหรือการเรียนการสอนด้วยเว็บ

2.2 WBT (Net Based Instruction) หมายถึง การฝึกอบรมด้วยเว็บ

2.3 NBI (Net Based Learning) หมายถึง การเรียนการสอนด้วยอินเทอร์เน็ต

2.4 NBL (Net Based Learning) หมายถึง การเรียนรู้ด้วยอินเทอร์เน็ต

2.5 IBT (Internet Based Training) หมายถึง การฝึกอบรมด้วยอินเทอร์เน็ต

2.6 OL (Online Learning) หมายถึง การเรียนรู้ออนไลน์

3. ยุคปัจจุบัน (ประมาณหลังปี ค.ศ. 2000) เป็นยุคของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้งานบนอินเทอร์เน็ต (Internet Based) หมายถึงคำต่อไปนี้

3.1 e-Learning หมายถึง การเรียนรู้ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.2 e-Education หมายถึง การศึกษาด้านสื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.3 d-Learning หมายถึง การเรียนรู้ทางไกลด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์

3.4 c-Learning หมายถึง การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือโทรศัพท์มือถือ

3.5 m-Learning หมายถึง การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือโทรศัพท์มือถือ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ได้รับการออกแบบ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองตามความพร้อม ความถนัด และความสนใจของแต่ละคน การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีลักษณะของการเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)

บางบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบ โดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม

(Multimedia) คือ นำเสนอได้ทั้งข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียง นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียนพร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

คุณค่าของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อการเรียนการสอน

นักการศึกษาจำนวนมาก ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนหลายประการ ดังต่อไปนี้

1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ อันจะทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learner) ช่วยให้การเรียนการสอนมีบรรยากาศที่ดี
2. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง อันเป็นการสนองตอบผู้เรียนแต่ละคนซึ่งมีความแตกต่างกันได้เป็นอย่างดี
3. ความแปลกใหม่ของคอมพิวเตอร์จะช่วยเพิ่มความสนใจและความตั้งใจของผู้เรียนให้มากขึ้น
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียนให้สนองตอบผู้เรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนของผู้เรียนได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
5. สามารถให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ โดยการให้ผลย้อนกลับทันทีในรูปแบบของคำอธิบาย สี สัน ภาพและเสียง ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
6. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน โดยช่วยให้การสอนมีคุณภาพสูงและคงตัว (Consistency)
7. ช่วยประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการปรับปรุงเนื้อหาบทเรียน สามารถกระทำได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว
8. ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาและสถานที่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2544, น.18)
9. ช่วยขยายขีดความสามารถของผู้สอนในการดูแลผู้เรียน ได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการนำออกไปใช้

หลักการของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพัฒนามาจากบทเรียนแบบโปรแกรมโดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียน ในลักษณะของสื่อหลายมิติและในการมีปฏิสัมพันธ์กับ

ผู้เรียน ดังนั้น ในการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงอาศัยหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ เช่นเดียวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สอนหรือผู้สนใจในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม (พรเทพ เมืองแมน, 2544, น.8)

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนได้โต้ตอบ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและมีการให้ผลย้อนกลับทันที เพื่อให้ผู้เรียนตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง พร้อมทั้งมีการเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน ในการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรม อาศัยหลักจิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับการเรียนรายบุคคล โดยเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นจะต้องมีลักษณะดังนี้ (พรเทพ เมืองแมน, 2544, น.10)

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) โดยการให้ผู้เรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ของบทเรียน ร่วมวางแผนในการเรียน ได้กระทำการกิจกรรมด้วยตนเอง และต้องเป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสนใจ เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน
2. ให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละน้อยและตามลำดับขั้น (Gradual Approximation) โดยการแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียงลำดับเนื้อหาให้สัมพันธ์ต่อเนื่องกันเป็นอย่างดี ตามลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้และให้ผู้เรียนเรียนจากง่ายไปหายาก
3. ให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำทันที (Immediate Feedback) โดยการให้ผลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ทำการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่บทเรียนมีให้ ไม่ว่าการตอบสนองนั้นจะถูกหรือผิด การให้ผู้เรียนได้รู้ผลการกระทำทันที จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี
4. ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ (Successful Experience) โดยการออกแบบบทเรียนให้ง่ายต่อการเรียนรู้ ไม่ซับซ้อนจนเกินไป และท้าทายพอสมควรอาจมีการขึ้นหรือบอกแนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน อันจะช่วยให้ผู้เรียนมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.17-28)

1. บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear Programming)

โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเส้นตรง เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ง่ายที่สุดในการจัดการ เฟรมเนื้อหา เฟรมคำถามและเฟรมกิจกรรมแต่ละเฟรมจะเรียงตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบในลักษณะเชิงเส้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามไปยังส่วนอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ข้อเสียของบทเรียน

คอมพิวเตอร์รูปแบบนี้ คือ ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ง่ายเมื่อเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่ายและไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่าที่ควร แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง

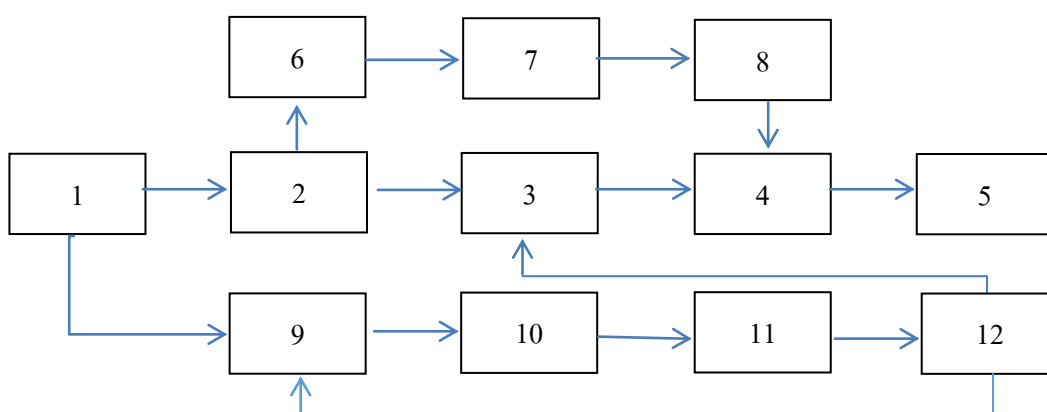
(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.23)

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าแบบเชิงเส้นจะเป็นโครงสร้างที่ง่าย แต่เหมาะสำหรับนำเสนอเนื้อหาสำหรับเด็กเล็กหรือเป็นบทเรียนเริ่มแรกสำหรับกลุ่มผู้ใช้ที่ยังไม่มีประสบการณ์มากนัก

นอกจากนี้ยังใช้ได้ผลดีกับเนื้อหาที่มีลักษณะคงที่หรือเป็นข้อมูลความจริง (Fact) เนื่องจากการนำเสนอเนื้อหาประเภทนี้ไม่ต้องการแง่มุมในการนำเสนอมากนัก

1. บทเรียนแบบสาขา (Branching Programming)

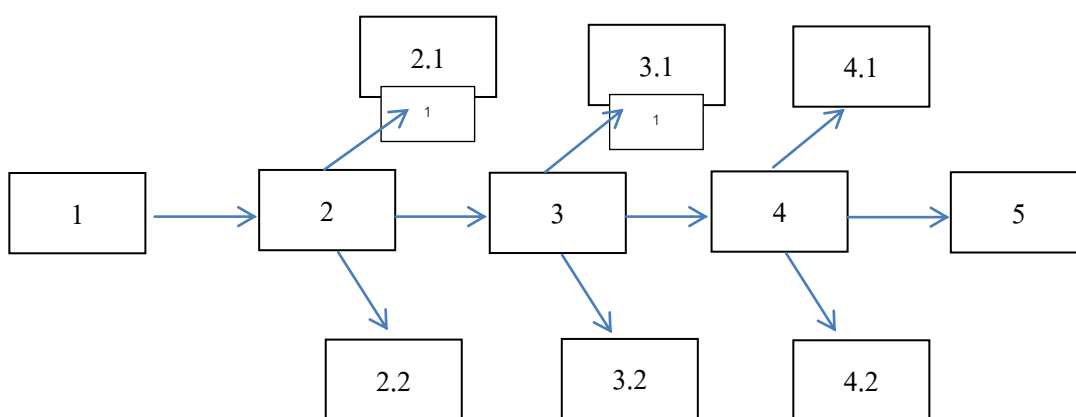
ลักษณะของโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขา เป็นโครงสร้างที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกทางเดินของบทเรียน การเปลี่ยนเส้นทางของบทเรียนขึ้นอยู่กับผลของการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกหรือทำแบบทดสอบผ่านตามเกณฑ์จะได้รับเนื้อหาที่แตกต่างจากผู้เรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการตอบคำถามหรือไม่ผ่านการทดสอบ ลักษณะของโครงสร้างจึงแตกสาขาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามความต้องการของผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีโครงสร้างแบบสาขาจึงสร้างได้ยากกว่าแบบเชิงเส้น แต่มีข้อดีคือสามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดีกว่า แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขานิคมบูรณ์

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.23)

บทเรียนแบบสาขาแบ่งออกได้ 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดสมบูรณ์และชนิดไม่สมบูรณ์ ความแตกต่างระหว่างบทเรียนแบบสาขาทั้ง 2 ชนิดอยู่ที่วิธีการจัดการเนื้อหาบทเรียนชนิดสมบูรณ์จะมีเนื้อหาแต่ละเฟรมครบสมบูรณ์ ซึ่งเฟรมทั้งหมดจะถูกเชื่อมขนานกันเป็นบทเรียนตามที่ออกแบบไว้ ส่วนชนิดไม่สมบูรณ์ จะแบ่งเนื้อหาออกเป็นเฟรมหลักและเฟรมย่อย โดยที่เฟรมหลักจะบรรจุเนื้อหาส่วนที่สำคัญ ๆ ในขณะที่เฟรมย่อยบรรจุเนื้อหาส่วนขยายหรือรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เฟรมหลักหนึ่งเฟรมอาจประกอบด้วยเฟรมย่อยหลายเฟรมก็ได้ หลังจากนั้นจึงนำมาเชื่อมโยงกับเฟรมหลักโดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) แสดงดังแผนภาพที่ 4



ภาพที่ 4 บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาชนิดไม่สมบูรณ์

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.24)

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาจึงเหมาะสำหรับนำเสนอเนื้อหาที่ซับซ้อนและยากต่อความเข้าใจ ที่มีแง่มุมในการนำเสนอหลากหลาย นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อส่งเสริมความเข้าใจให้กับผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม โครงสร้างแบบสาขาจัดว่าเป็นโครงสร้างที่เป็นธรรมชาติในการตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลจึงสามารถใช้กับเนื้อหาได้ทุกระดับ

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งออกได้หลายประเภทตามความคิดเห็นของนักการศึกษาที่พยายามคิดค้นรูปแบบของบทเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งาน โดยยึดหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการศึกษา โดยสรุปแบ่งออกได้ 5 ประเภท ดังนี้ (พรเทพ เมืองแมน, 2544, น.12-24)

1. แบบศึกษาเนื้อหา (Tutorial)
2. แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)
3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)
4. แบบเกมการสอน (Instructional Game)
5. แบบใช้ทดสอบ (Test)

รายละเอียดของบทเรียนแต่ละประเภท มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา (Tutorial)

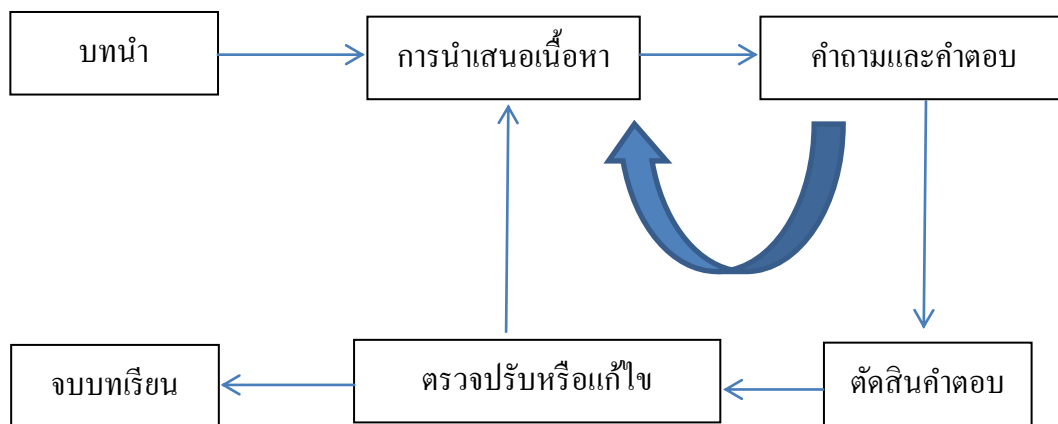
บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา (Tutorial) พัฒนาขึ้นจากแนวคิดที่ว่าคอมพิวเตอร์น่าจะเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยในการเรียนรู้เสมือนกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนสามารถใช้สอนแทนผู้สอนในการสอนเสริมและสอนทบทวน ตลอดจนใช้ฝึกอบรมในสถานประกอบการได้ ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบนี้จึงเป็นการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ ๆ หรือหลักการใหม่ ๆ โดยนำเสนอเนื้อหาและส่งเสริมให้มีการตอบคำถามระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนจอภาพของคอมพิวเตอร์จะแสดงเนื้อหาที่เฉพาะที่ผ่านการออกแบบมาแล้วอย่างเป็นระบบ แล้วตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ หลังจากนั้นบทเรียนจะวิเคราะห์คำตอบแล้วตัดสินผลว่า ควรจะนำเสนอเนื้อหาต่อไปหรือให้ผู้เรียนตอบคำถามใหม่หรือแสดงคำอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ละขั้นไปจนจบบทเรียน ท้ายบทเรียนจะมีแบบทดสอบเพื่อใช้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หากผู้เรียนทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะสิ้นสุดบทเรียนหรือเข้าสู่บทเรียนถัดไป แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผล อาจจะต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาซ้ำใหม่อีกครั้งหนึ่งหรืออาจมีคำแนะนำให้ย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาบางส่วนเพิ่มเติมก็ได้ขึ้นอยู่กับการวางแผนของผู้ออกแบบบทเรียน

การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องมีระบบการจัดการที่ดี นั่นคือ การทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายกับการจำลองบทบาทหน้าที่ของผู้สอน เพื่อดำเนินการนำเสนอเนื้อหา จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตรวจปรับเนื้อหาและประเมินผลการเรียนรู้ โดยเน้นให้มีการปฏิสัมพันธ์ตลอดบทเรียน ถ้าการทำงานของโปรแกรมการจัดการมีประสิทธิภาพและยืดหยุ่นตามความสามารถเฉพาะตัวของผู้เรียนดีก็จะได้มาซึ่งบทเรียนที่มีคุณภาพดีในทางกลับกันถ้าโปรแกรมการจัดการไม่ดี บทเรียนที่ได้อาจจะคล้ายกับการเปิดหนังสือที่ละหน้าจนจบบทเรียน ในลักษณะการสื่อสารแบบทางเดียว (One-Way Communication) ซึ่งไม่ใช่ คุณสมบัติที่แท้จริงของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องเป็นบทเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ตลอดบทเรียน โดยยึดหลักการสื่อสารแบบสองทาง (Two-Way Communication) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมในรูปแบบต่าง ๆ เป็นต้นว่าการป้อนข้อมูลทางแป้นพิมพ์ตอบโต้บทเรียน การคลิกเมาส์เพื่อตอบคำถาม หรือการเลือกข้อความสรุปบทเรียนโดยการสัมผัสหน้าจอภาพ เป็นต้น

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. การนำเสนอเนื้อหา (Present Information)
3. คำถามและคำตอบ (Question and Response)

4. ตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. ตรวจสอบหรือแก้ไข (Feedback or Remediation)
6. จบบทเรียน (Closing)



ภาพที่ 5 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.36)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำ ที่กล่าวถึงเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและคำแนะนำการใช้บทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ซึ่งการนำเสนอจะใช้ลักษณะของการถามตอบสลับกับการให้เนื้อหาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน หลังจากผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนจะตัดสินผลคำตอบว่าถูกต้องหรือไม่ หากไม่ถูกต้อง บทเรียนจะทำการตรวจสอบและแก้ไขด้วยวิธีต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาอย่างแจ่มแจ้ง กระบวนการนำเสนอเนื้อหาจะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน แสดงดังภาพที่ 5

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้มีการพัฒนาขึ้นมาเป็นจำนวนมาก กล่าวกันว่า 80% ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT, WBI/WBT หรือ e-Learning ที่มีการพัฒนาขึ้นในปัจจุบันจะเป็นบทเรียนประเภทศึกษาเนื้อหาใหม่เนื่องจากพัฒนาได้ง่ายกว่าบทเรียนประเภทอื่นหลักทั่ว ๆ ไป จะเป็นการจำลองมาจากลักษณะการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน ซึ่งผู้สอนส่วนใหญ่คุ้นเคยกับวิธีการสอนคืออยู่แล้ว ผู้สอนจึงสามารถพัฒนาบทเรียนประเภทนี้ขึ้นใช้เองได้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)

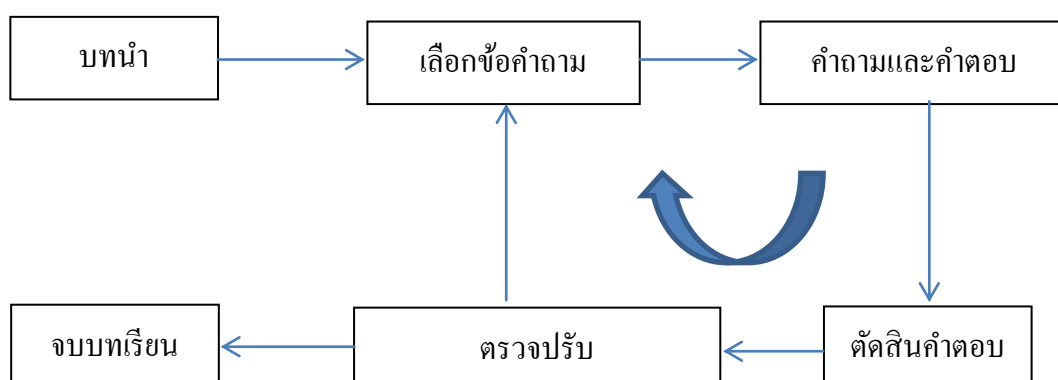
บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน ออกแบบขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกและทบทวนความรู้ของผู้เรียนที่ได้ศึกษาผ่านมาแล้ว รูปแบบของบทเรียนจึงคล้ายกับแบบทดสอบที่เป็นข้อสอบแบบตัวเลือก แบบจับคู่ หรือแบบถูก-ผิด ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างแนวคิดและหลักการที่มุ่งเน้นด้านเนื้อหาความรู้โดยตรง เพื่อนำความรู้ที่มีอยู่แล้วจากการเรียนการสอนโดยวิธีปกติใน

ชั้นเรียนให้สามารถนำมาใช้ได้คล่องแคล่วและสามารถปฏิบัติได้จริง เช่น ทักษะการบวกเลข ทักษะด้านคำศัพท์ภาษาต่างประเทศ ทักษะการอ่านและทักษะการเขียน เป็นต้น นอกจากนี้จะได้ผลดีในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิชาทางด้านภาษาแล้ว ยังประยุกต์ใช้กับวิชาทางด้านภูมิศาสตร์และประวัติศาสตร์ได้ดีเช่นกัน

การพัฒนาบทเรียนประเภทนี้ ทำได้ง่ายกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทแรก เนื่องจากบทเรียนประเภทนี้เน้นที่แบบทดสอบเป็นหลัก ไม่ได้เน้นด้านหลักการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งมีเงื่อนไขทางการเรียนรู้เกี่ยวข้องด้วย อย่างไรก็ตามบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวนที่ดีนั้น จะต้องออกข้อสอบให้มีจำนวนมากและเก็บไว้ในธนาคารข้อสอบ บทเรียนจะทำหน้าที่สุ่มข้อสอบขึ้นมานำเสนอ ผู้เรียนแต่ละคนจะได้รับข้อสอบแตกต่างกันและการฝึกทบทวนแต่ละครั้งก็จะได้ข้อสอบที่แตกต่างกันด้วย ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถจำข้อสอบได้ นอกจากนี้ตัวข้อสอบที่ดีนั้นจะต้องผ่านกระบวนการทางสถิติเพื่อหาคุณภาพก่อน ได้แก่ ค่าระดับความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น เพื่อให้เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ สามารถแยกแยะระดับความสามารถของผู้เรียนและวัดผลได้ตรงจุด อันจะส่งผลให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพตามมา

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. เลือกข้อคำถาม (Select Item)
3. คำถามและคำตอบ (Question and Response)
4. ตัดสินคำตอบ (Judge Response)
5. ตรวจปรับ (Feedback)
6. จบบทเรียน (Closing)



ภาพที่ 6 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวน

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.38)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการใช้บทเรียน พร้อมตัวอย่างคำถาม – คำตอบ หลังจากนั้นจะเข้าสู่การเลือกข้อคำถาม โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเสนอข้อสอบให้ปรากฏทางจอภาพโดยวิธีการสุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนตอบ เมื่อบทเรียน ได้รับคำตอบก็จะตัดสินใจตัดสินผลว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าคำตอบไม่ตรงตามบทเรียนที่ออกแบบไว้จะทำการตรวจปรับและนำเสนอคำตอบที่ถูกต้อง กระบวนการตั้งคำถาม คำตอบ ตัดสินคำตอบ ตรวจปรับจะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน จะเห็นได้ว่าการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนเกิดขึ้นตลอดเวลา แต่ไม่ใช่เป็นการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเป็นแต่เพียงการทำข้อสอบเพื่อฝึกทบทวนความรู้ที่ได้ศึกษามาแล้วเท่านั้น แสดงดังภาพที่ 6

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกทบทวนนี้ จึงเหมาะสำหรับใช้ร่วมกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน เพื่อเน้นความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านมาแล้วจากวิธีปกติ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอน เป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์เลียนแบบเพื่อทดแทนสภาพจริงหรือปรากฏการณ์ที่เป็นอยู่จริง โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้จากสภาพจริงเหล่านั้น เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพหรือองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น เวลา และสถานการณ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จึงถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้จำลองสถานการณ์ดังกล่าวนำเสนอแก่ผู้เรียน โดยอาจมีการลดขั้นตอนหรือตัดทอนรายละเอียดบางส่วนลงไปบ้าง นอกจากนี้ยังอาจจะนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมานำเสนอเป็นบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้พบเห็นสภาพจำลองของเหตุการณ์ เป็นการฝึกฝนทักษะการเรียนรู้โดยไม่เกิดอันตรายหรือเสียค่าใช้จ่ายไม่มาก เหมือนกับการศึกษาจากสภาพความเป็นจริงหรือเหตุการณ์จริง

วิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จะแตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหา จะนำเสนอเนื้อหาโดยวิธีการถามตอบให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้ทีละขั้น แต่บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำลองจากสภาพจริง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากสภาพความเป็นจริงหรือปรากฏการณ์จริงที่เกิดขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จำแนกออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

3.1 การจำลองสถานการณ์ทางกายภาพ (Physical Simulations)

การจำลองสถานการณ์ทางกายภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวกับทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อจำลองสภาพการทำงานของเครื่องจักร เครื่องมือ หรือกลไกต่าง ๆ ได้แก่ การจำลองรูปร่าง มิติ ขนาด ส่วนประกอบ ลักษณะการทำงาน เป็นต้น ซึ่งสภาพจริงเหล่านั้นยากหรือซับซ้อนเกินกว่าที่จะเรียนรู้ได้โดยตรง บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองทางกายภาพ

จึงออกแบบขึ้นมาโดยจำลองจากสภาพจริงเหล่านั้น โดยคัดทอนรายละเอียดต่างๆ ที่ไม่จำเป็นทิ้งไป แล้วนำเสนอกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสภาพจริงเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาได้อย่างสะดวก แทนที่จะไปศึกษาโดยตรงจากสภาพจริงที่มีความซับซ้อนมากกว่าหรือไม่สามารถเข้าไปศึกษาได้

3.2 การจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนการทำงาน (Procedural Simulations)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในกระบวนการทำงานหรือดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์ปลายทาง เพื่อเน้นทักษะหรือการกระทำที่จำเป็นต่อการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน เนื้อหาของบทเรียนประเภทนี้จึงเกี่ยวข้องกับทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างที่รู้จักกันดี ได้แก่ การจำลองระบบการบิน (Flight Simulator) ที่นักบินทุกคนจะต้องผ่านการฝึกฝนกับระบบจำลองประเภทนี้ก่อนที่จะบังคับเครื่องบินจริง โดยที่ระบบเป็นการจำลองสถานการณ์การควบคุมเครื่องบินในสภาวะต่าง ๆ ว่ามีขั้นตอนอย่างไร เป็นการฝึกฝนทักษะในกระบวนการบินมากกว่าการเรียนรู้ว่าแต่ละปุ่มของเครื่องบินทำงานอย่างไร ตัวอย่างอื่น ๆ ได้แก่ การจำลองการใช้เครื่องจักร การจำลองการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การจำลองการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์ การจำลองการทำงานของเครื่องกล CNC การจำลองการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง (DC Machines) เป็นต้น

3.3 การจำลองสถานการณ์ของเหตุการณ์ (Situation Simulations)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ จะเกี่ยวกับทัศนคติ ความคิดเห็น และพฤติกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้วิธีที่แตกต่างกันในเหตุการณ์หนึ่ง ๆ หรือให้ผู้เรียนแสดงบทบาท (Role Play) ที่แตกต่างกัน ผู้เรียนอาจเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์นั้น โดยเล่นเป็นบทบาทหนึ่ง โดยมีผู้เรียนคนอื่น ๆ เล่นในบทบาทตรงกันข้ามในเหตุการณ์เดียวกันหรืออาจให้คอมพิวเตอร์เล่นบทบาทของฝ่ายตรงกันข้ามก็ได้ วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนประเภทนี้ เพื่อทดสอบการกระทำบางอย่างหรือการตัดสินใจบางเรื่อง สภาพจริงอาจจะไม่เกิดขึ้น แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากสภาพการจำลองว่าจะเป็นอย่างไร ถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น มีปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ รวมทั้งความคิดเห็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้ลักษณะหนึ่ง

3.4 การจำลองสถานการณ์ของกระบวนการ (Process Simulations)

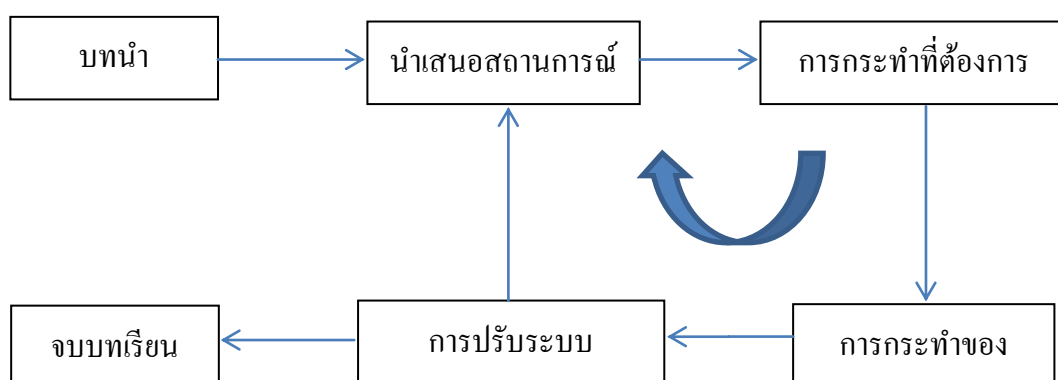
บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ประเภทนี้ แตกต่างจากบทเรียนทั้ง 3 ประเภทที่ได้กล่าวมา กล่าวคือ บทเรียนประเภทนี้ผู้เรียนจะไม่มีส่วนร่วมในเหตุการณ์ บทบาทจะเป็นแต่เพียงผู้สังเกตกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การเรียนรู้เกิดขึ้นโดยการเลือกค่าขององค์ประกอบหรือพารามิเตอร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ซึ่งจะส่งผลให้เหตุการณ์นั้น ๆ เปลี่ยนแปลงไปตามค่าขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องที่ผู้เรียนส่งค่าไป

ตัวอย่างของบทเรียนประเภทนี้ ได้แก่ การจำลองการพยากรณ์ด้านความต้องการของสินค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคตที่สามารถเร่งหรือลดเวลาในการทำงานได้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจริงในอนาคต

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. นำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario)
3. การกระทำที่ต้องการ (Action Required)
4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
5. การปรับระบบ (System Updates)
6. จบบทเรียน (Closing)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่วไป เกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการจำลองสถานการณ์ของบทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario) ซึ่งได้แก่ ตัวแปร และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับการจำลองสถานการณ์ที่บทเรียนนำเสนอ หลังจากนั้นเป็นการนำเสนอสิ่งที่ต้องการหรือการกระทำจากผู้เรียน (Action Required) ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน (Student Act) ตามความต้องการของบทเรียน หลังจากนั้นบทเรียนจะทำการปรับระบบ (System Updates) ซึ่งหมายถึงการตรวจปรับตามการกระทำของผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน บทเรียนจะนำเสนอสถานการณ์วันซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้ศึกษาการมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและบทเรียนแสดงผลสรุปของการกระทำนั้น ๆ โดยที่ไม่ต้องศึกษาจากสภาพจริงหรือเหตุการณ์จริง แสดงดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.42)

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน (Instructional Game)

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน พัฒนามาจากแนวความคิดของทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) ที่ว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนาน จะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และมีความคงทน (Retention) ในการจดจำเนื้อหาดีกว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation) เป้าหมายของบทเรียนประเภทนี้ออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ฝึกและทบทวนเนื้อหา รวมทั้งแนวคิดและทักษะที่ได้เรียนไปแล้วคล้ายกับ บทเรียนแบบฝึกทบทวน แต่ปรับเปลี่ยนรูปแบบการนำเสนอให้สนุกสนาน ตื่นเต้นและเร้าความสนใจให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน

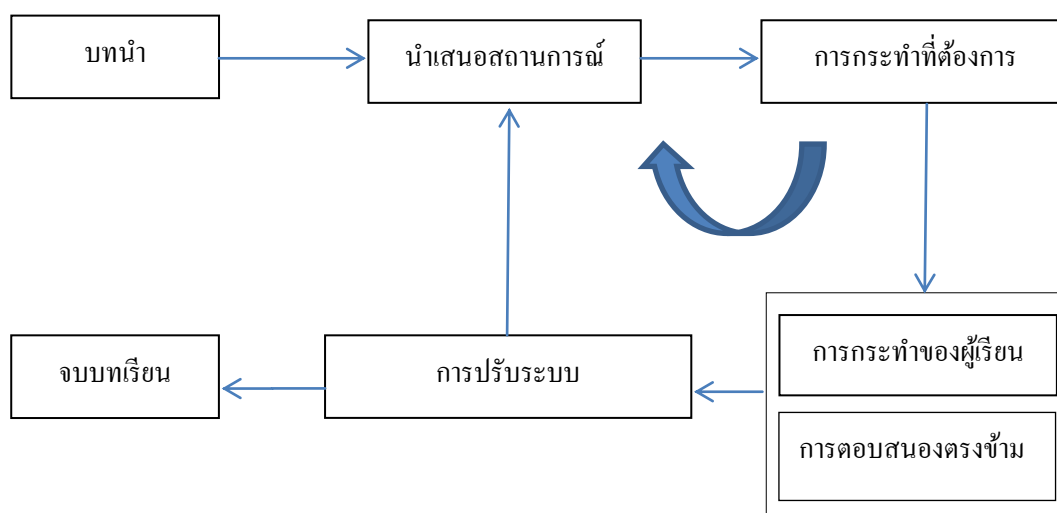
หลักพื้นฐานสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน คือ การท้าทาย (Challenge) กระตุ้นการจินตนาการแบบเพ้อฝัน (Fantasy) และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น (Curiosity) เพื่อให้เกิดการแข่งขันหรือความร่วมมือในเกม ซึ่งเป็นเกมการแข่งขันที่ผู้เรียนจะมองแต่ชัยชนะหรือความสำเร็จในผลลัพธ์สุดท้าย ส่วนเกมความร่วมมือ มักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม หรือการทำงานเป็นทีมเพื่อแก้ปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอนจึงมีประโยชน์ในการเรียนการสอนสูง โดยเฉพาะในกลุ่มผู้เรียนระดับเด็กเล็ก เนื่องจากผู้เรียนกลุ่มนี้ต้องการแรงจูงใจมากกว่าผู้เรียนระดับผู้ใหญ่หรือเด็กโต ทำให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้เกิดสูงขึ้นไปด้วย แต่การเลือกใช้บทเรียนประเภทนี้จะต้องพิจารณาให้รอบคอบ จะต้องไม่เลือกบทเรียนประเภทนั้นความบันเทิงเพียงอย่างเดียว เนื่องจากจะทำให้เป้าหมายของการเรียนรู้เปลี่ยนไปเป็นการเอาชนะเพียงอย่างเดียวโดยไม่สนใจเนื้อหาของบทเรียน

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน จะมีโครงสร้างพื้นฐานคล้ายกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. นำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario)
3. การกระทำที่ต้องการ (Action Required)
4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
5. การกระทำตรงข้าม (Opponent Reacts)
6. การปรับระบบ (System Updates)
7. จบบทเรียน (Closing)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน เริ่มต้นด้วยบทนำที่กล่าวถึงเรื่องทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนการนำเสนอบทเรียนแบบเกม หลังจากนั้นจะเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอสถานการณ์ คล้ายกับบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ ได้แก่ การนำเสนอ

การกระทำที่ต้องการ และรอคอยการให้มีการปฏิสัมพันธ์จากผู้เรียน (Student Acts) หรือการตอบสนองตรงข้าม (Opponent Reacts) จากผู้เรียน หลังจากนั้นบทเรียนจะทำการปรับระบบซึ่งเป็นการตรวจปรับตามการกระทำของผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยบทเรียนจะนำเสนอสถานการณ์วนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน การเรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้ศึกษาการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและบทเรียนแสดงผลสรุปของการกระทำนั้น ๆ ในลักษณะของเกมการสอน แสดงดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกมการสอน

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.43)

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ (Test)

บทเรียนประเภทนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า แบบค้นพบ (Discovery) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งจัดว่าเป็นประเภทหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการทำแบบทดสอบ การทดสอบนับว่าเป็นส่วนสำคัญที่สุดในกระบวนการเรียนการสอนที่จะประเมินผลผู้เรียนว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด ซึ่งสามารถทำได้ทุกขั้นตอนทั้งก่อนเริ่มเรียน ระหว่างการเรียน และหลังการเรียน

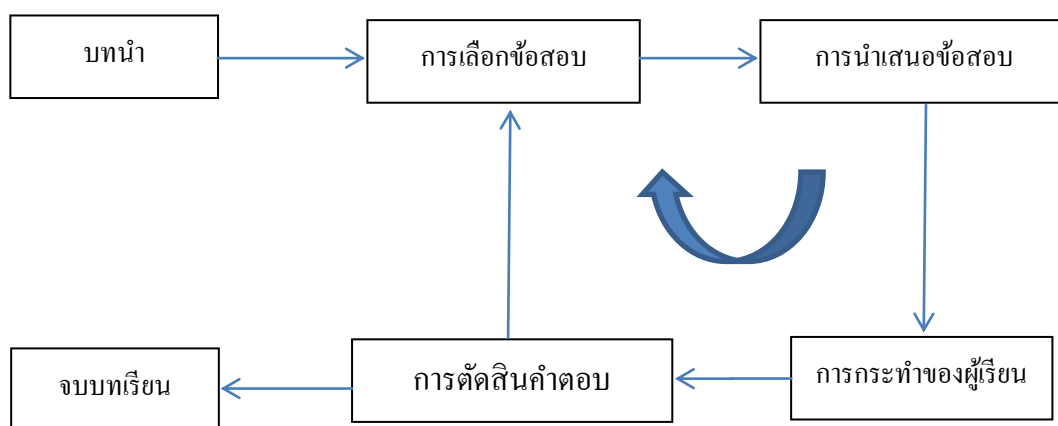
การทดสอบแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ ได้แก่ การทดสอบในการประเมินผลย่อย และการทดสอบในการประเมินผลรวม การทดสอบในการประเมินผลย่อยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความพร้อมและวัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพและกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมรวมทั้งการวินิจฉัยปัญหาและข้อบกพร่องของผู้เรียนว่า ต้องการซ่อมเสริมทักษะและ

ความรู้ในด้านใด ส่วนการทดสอบเพื่อประเมินผลรวม มีวัตถุประสงค์เพื่อสรุปการตัดสินใจผลว่าผ่าน-ไม่ผ่าน รวมทั้งการให้เกรดในขั้นสุดท้ายของกระบวนการเรียนรู้

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ มีดังนี้

1. บทนำ (Introductory Section)
2. การเลือกข้อสอบ (Selection)
3. การนำเสนอข้อสอบ (Present Act)
4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
5. การตัดสินคำตอบ (Judge Response)
6. จบบทเรียน (Closing)

ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ เริ่มต้นด้วยบทนำเพื่อกำหนดถึงเรื่องทั่วไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการใช้บทเรียน หลังจากนั้นจะเข้าสู่การเลือกข้อสอบหรือแบบทดสอบ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์จะนำเสนอข้อสอบออกมาให้ปรากฏทางจอภาพโดยการสุ่มเพื่อให้ผู้เรียนตอบ เมื่อบทเรียนได้รับคำตอบก็จะทำการตรวจคำตอบและตัดสินผลว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าคำตอบไม่ตรงตามเฉลย บทเรียนจะทำการตรวจปรับและนำเสนอคำตอบที่ถูกต้องกระบวนการตั้งคำถาม ตอบคำถาม และตัดสินผล จะวนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน แสดงดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบใช้ทดสอบ

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.45)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการพัฒนาขึ้นมาแต่ละประเภทมีจุดเด่นไปคนละด้าน ไม่สามารถสรุปได้ว่าประเภทใดดีที่สุดหรือเหมาะสมที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบบทเรียน ลักษณะเนื้อหาวิชาและกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บทเรียนเป็นสำคัญ

ทฤษฎีการเรียนรู้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำแนกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ (ถนอมพร เลาหจรัสแสง, 2545, น.7-11)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory)

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม เป็นทฤษฎีที่ศึกษาด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ว่าเป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก มีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) เมื่อมีการเสริมแรง ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเด็นสำคัญ ๆ ได้ดังนี้

1. พฤติกรรมทุกอย่างเกิดขึ้นโดยการเรียนรู้และสามารถสังเกตได้
2. พฤติกรรมแต่ละชนิดเป็นผลรวมของการเรียนรู้ที่เป็นอิสระหลายอย่าง
3. การเสริมแรง (Reinforcement) ช่วยทำให้พฤติกรรมเกิดขึ้นได้

ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มีอิทธิพลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในลักษณะที่เป็นชุดของพฤติกรรมซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นจะต้องผ่านการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกจะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นต่อ ๆ ไป ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการออกแบบตามทฤษฎีนี้จึงมีลักษณะการนำเสนอเนื้อหาแบบเชิงเส้นเป็นส่วนใหญ่

พฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. พฤติกรรมการตอบสนอง (Respondent Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นโดยสิ่งเร้า (Stimulus) เมื่อมีสิ่งเร้า พฤติกรรมการตอบสนองจะเกิดขึ้น โดยสามารถสังเกตได้ กระบวนการเรียนรู้ประเภทนี้ เรียกว่า ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบดั้งเดิม (Classical Conditioning Theory)

2. พฤติกรรมอาการกระทำ (Operant Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่บุคคลใด ๆ แสดง พฤติกรรมตอบสนองออกมา เมื่อสิ่งเร้าที่แน่นอนและมีผลต่อสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมประเภทนี้ เรียกว่า พฤติกรรมแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning Theory)

การเรียนรู้ตามทัศนะของนักทฤษฎีกลุ่มนี้ เกิดจากกระบวนการตอบสนองเมื่อมีสิ่งเร้า องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มี 4 ประการ ได้แก่

1. แรงขับ (Drive) เป็นความต้องการของผู้เรียนในบางสิ่งบางอย่าง แล้วจึงทำให้ผู้เรียนหาหนทางตอบสนองความต้องการดังกล่าว
2. สิ่งเร้า (Stimulus) ผู้เรียนจะได้รับองค์ความรู้หรือการชี้แนะโดยทันทีจากสิ่งเร้าในการที่จะตอบสนอง

3. การตอบสนอง (Response) เป็นการที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าสามารถอธิบายได้ด้วยพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก

4. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นการให้รางวัลเพื่อเสริมแรง เช่น กล่าวชมเชยแก่ผู้เรียนเมื่อตอบถูกต้อง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการตอบสนองเช่นเดิม เข้มแข็งและต่อเนื่อง

ทฤษฎีรู้คิด (Cognitive Theory)

แนวคิดด้านการเรียนรู้ของทฤษฎีรู้คิดเน้นเรื่องการหยั่งเห็น (Insight) และการรับรู้ (Perception) พฤติกรรมการเรียนรู้จึงมีทั้งภายในและภายนอก โดยมีความเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้ประมวลองค์ความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการเลือกที่จะรับรู้สิ่งต่างๆ ตามความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งที่ตนเองสนใจ ซึ่งเป็นองค์ประกอบทางจิตที่ประกอบด้วยการสัมผัส ความรู้สึกและการจินตนาการ ทำให้เกิดการจำ การตัดสินใจและความรู้สึก ซึ่งเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ

การเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มทฤษฎีรู้คิด มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากประสบการณ์การรับรู้ (Perception Experiences) และกระบวนการรู้คิด (Cognitive Processes) ผู้เรียนจะต้องลงมือกระทำหรือเป็นผู้ริเริ่มอย่างกระตือรือร้น กล่าวคือ ความรู้สึกต่าง ๆ เปรียบเสมือนตัวรับรู้ที่ต่อเนื่องของสิ่งเร้า ที่มีผลต่อโครงสร้างของความรู้ความสามารถและเจตคติของแต่ละบุคคล การเรียนรู้จึง

เน้นเรื่องประสบการณ์ที่ผ่านมาทางประสาทสัมผัส เพื่อกระตุ้นความรู้สึกนึกคิดและการสร้างความประทับใจให้แก่ผู้เรียน

ทฤษฎีรู้คิด ทำให้เกิดแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เป็นแบบสาขา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมอัตราการเรียนตามความต้องการ โดยเฉพาะการมีอิสระในการเลือกหัวข้อบทเรียนตามลำดับความต้องการของตน เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตรงกับความต้องการของตนเอง

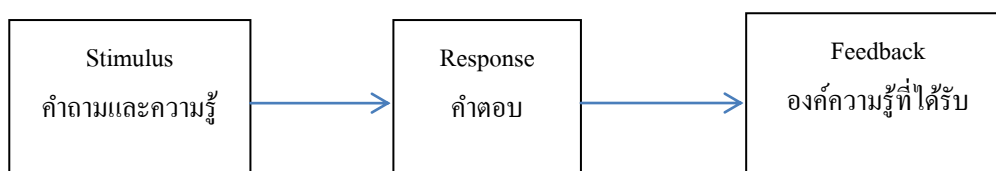
การเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยวิธีควบคุมการประมวลความรู้เพื่อถ่ายโอนไปยังผู้เรียน พบว่า กระบวนการสารสนเทศ (Information Process) เป็นการให้ความสนใจในกระบวนการทางความคิดและลำดับขั้นของการประมวลความรู้ จากความจำระยะยาว และฟื้นคืนความรู้ที่เรียนมาแล้วใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดพัฒนาการของศาสตร์ที่ประยุกต์ใช้หลักการทางจิตวิทยาและทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์เข้ามาผสมผสานกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเรียกว่า ศาสตร์แห่งการรู้คิด (Cognitive Science)

สกินเนอร์ (Skinner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน ได้เสนอแนวคิดของการวางเงื่อนไขแบบพฤติกรรมแสดงอาการกระทำ (Operant Behavior) โดยให้การเสริมแรง 2 ประเภท ได้แก่การเสริมแรงทุกครั้ง (Continuous Reinforcement) และการเสริมแรงเป็นครั้งคราว (Partial Reinforcement)

การเสริมแรงเป็นตัวแปรที่สำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ ดังนั้น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรจัดสภาพการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับการเสริมแรงเมื่อเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ นอกจากนี้ สกินเนอร์ ยังได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการเสริมแรงโดยละเอียดซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ประการ ดังนี้

1. การเสริมแรงตามช่วงเวลาที่แน่นอน (Fixed Interval)
2. การเสริมแรงตามช่วงที่ไม่แน่นอนหรือไม่สม่ำเสมอ (Variable Interval)
3. การเสริมแรงตามอัตราส่วนที่แน่นอนหรือคงที่ (Fixed Ratio)
4. การเสริมแรงตามอัตราส่วนที่ไม่แน่นอน (Variable Ratio)

ตัวอย่างของการใช้แนวคิดแบบพฤติกรรมอาการกระทำของสกินเนอร์ มาใช้เป็นหลักพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนเพื่อการเรียนรู้ที่เห็นได้ชัดเจนที่สุดคือการออกแบบบทเรียนโปรแกรมซึ่งประกอบด้วยสิ่งเร้าที่เป็นองค์ความรู้หรือคำถามนำเสนอละเฟรม ๆ ซึ่งคำถามเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นและเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม โดยจะมีการเสริมแรงเมื่อผู้เรียนตอบสนองต่อเนื้อหาอันได้ถูกต้อง ดังภาพที่ 10 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั่วไปจึงมักยึดแนวคิดของสกินเนอร์ เป็นหลักในส่วนนี้



ภาพที่ 10 ความคิดรวบยอดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในเชิงทฤษฎีรู้คิด

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.19)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นบทเรียนที่มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้ที่ออกแบบบทเรียนจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้ (พรเทพ เมืองแมน, 2544, น.26-34)

การรับรู้ (Perception)

การเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าปราศจากการรับรู้ การรับรู้จึงเป็นบันไดขั้นแรกที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ ดังนั้น การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเกิดจากการรับรู้ที่ถูกต้อง การรับรู้ที่ดีและถูกต้องของมนุษย์ จะเกิดขึ้นได้โดยการได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าที่เหมาะสม เพราะมนุษย์เราจะเลือกรับรู้

สิ่งเร้าที่ตรงกับความสนใจของตนเองมากกว่าสิ่งเร้าที่ไม่ตรงกับความสนใจ ในการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน ได้แก่ อายุ เพศ เป็นต้น

การจดจำ (Memory)

การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ดีและสามารถนำมาใช้ใน ภายหลังได้นั้น ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถจัดเก็บความรู้นั้นไว้อย่างเป็นระเบียบ โดยการ จัด โครงสร้างขององค์ความรู้อย่างเป็นระบบ นอกจากนั้นการที่ผู้เรียนได้ฝึกฝนหรือทำซ้ำมาก ๆ ก็ จะ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและจดจำได้ดีอีกด้วย ดังนั้น เทคนิคที่สำคัญของการเรียนรู้ที่ดี ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำได้ดีจึงอาศัยหลักเกณฑ์ทั้ง 2 ประการ คือ

1. การช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบ (Organize) โครงสร้างขององค์ความรู้โดยการ จัด โครงสร้างของเนื้อหาบทเรียนให้เป็นระเบียบและแสดงให้ผู้เรียนเห็น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎี เกี่ยวกับแผนภูมิโนทส์ (Concept Mapping)

2. การให้ผู้เรียนฝึกและทำซ้ำมาก ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะความชำนาญและสามารถ จดจำได้ดี

สอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับกฎแห่งการฝึกและการทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition) ดังนั้น จึงควรออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยให้มีแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกปฏิบัติ ให้ ผู้เรียนได้ฝึกเพื่อให้เกิดทักษะและจดจำได้ดี

การมีส่วนร่วมและการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียน (Participation and Interaction)

การให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งได้แก่ การให้ผู้เรียน ได้กระทำกิจกรรม หรือปฏิบัติในลักษณะต่าง ๆ รวมถึงมีการโต้ตอบกับบทเรียน จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีโดย นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจบทเรียนอย่างต่อเนื่อง อันเป็นลักษณะการเรียนรู้แบบ กระตือรือร้น (Active Learning) แล้ว ยังทำให้เกิดความรู้ และทักษะใหม่ ๆ ในตัวผู้เรียนด้วย ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรออกแบบให้บทเรียนมีกิจกรรมและการโต้ตอบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและ ทักษะที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับจากบทเรียน

แรงจูงใจ (Motivation)

การสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสม จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี บทเรียนที่สามารถสร้าง แรงจูงใจที่ดี จะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนและเรียนด้วยความสุข สนุกสนาน ดังนั้น ผู้ออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรให้ความสนใจและศึกษาเกี่ยวกับการสร้างแรงจูงใจที่ดีเพื่อ นำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบบทเรียน ให้สามารถสร้างแรงจูงใจที่เหมาะสมกับผู้เรียนใน ลักษณะต่าง ๆ

นักจิตวิทยาหลายท่าน ได้เสนอแนะเทคนิคในการออกแบบบทเรียน ที่จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ได้แก่ การมีกิจกรรมที่ท้าทาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง การให้การเสริมแรงทั้งทางบวกและลบ การนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น เป็นต้น

การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning)

การถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเรียนรู้ บทเรียนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ด้นั้น จะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด

ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference)

นักจิตวิทยามีความเชื่อเกี่ยวกับทฤษฎีของความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยเชื่อว่ามนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างกันในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา เป็นต้น ซึ่งทำให้ในการเรียนรู้นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนรู้ได้เร็วหรือช้าแตกต่างกัน นอกจากนี้วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้น ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงจำเป็นที่จะต้องออกแบบบทเรียนให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน

การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

ระบบการเรียนการสอนที่เน้นการนำวิธีการเชิงระบบ (System Approach) มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนนั้นจะช่วยให้การจัดองค์ประกอบต่างๆ ของการเรียนการสอนมีความสัมพันธ์กันเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ แนวคิดการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนนี้ผู้วิจัยใช้เป็นแนวคิดหลักในการพัฒนาระบบซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบ (System)

ระบบเป็นคำที่สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสิ่งที่เป็นพลวัต (Dynamic) ได้อย่างไม่มีขอบเขตจำกัดทั้งสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม จึงยากที่จะให้คำจำกัดความที่ตายตัวเฉพาะเจาะจงให้ครอบคลุมทั่วไป จึงมีการให้ความหมายกันค่อนข้างหลากหลายตามการนำไปใช้ในแต่ละด้านและแต่ละศาสตร์ ทางด้านการศึกษามีนักวิชาการได้กล่าวถึงดังนี้

Gagne' และ Briggs (1979, p.209) ได้ให้ความหมายว่า ระบบโดยปกติจะหมายถึงกิจการที่มนุษย์สร้างจากธรรมชาติที่ซับซ้อนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของสังคม

Banathy (1968, p.12) ได้ให้ความหมายว่าระบบคือ การรวบรวมสิ่งต่าง ๆ ทั้งหลายที่มนุษย์ได้ออกแบบและคิดสร้างสรรค์ขึ้นมา เพื่อจัดดำเนินการให้บรรลุผลตามเป้าหมายที่วางไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และชาวเลิศ เลิศขโลพาร (2536, น.7) ให้ความหมายว่า “ระบบ” เป็นหน่วยบูรณาภาพหรือหน่วยสมบูรณ์ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ที่ประกอบด้วยหน่วยย่อย (องค์ประกอบหรือระบบย่อย) ที่เป็นอิสระแต่มีความสัมพันธ์และมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน และมีจุดมุ่งหมายที่เด่นชัด ระบบประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ และผลย้อนกลับ

จากแนวคิดของนักการศึกษาสรุปได้ว่า ระบบคือหน่วยบูรณาภาพที่มีความเป็นพลวัตรขององค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงเพื่อปฏิบัติการกิจภายใต้จุดมุ่งหมายที่ชัดเจนร่วมกันโดยจัดเป็นองค์ประกอบสำคัญประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า (Input) กระบวนการ (Process) และผลย้อนกลับ (Feedback) องค์ประกอบของระบบทั้ง 3 องค์ประกอบจะมีชื่อเรียกในภาษาไทยแตกต่างกันบ้าง เช่น ทรัพยากรที่ใช้อาจเรียกว่า ปัจจัยนำเข้า หรือตัวป้อน กระบวนการอาจเรียกว่า การดำเนินการ และผลที่ได้รับอาจเรียกว่า ผลลัพธ์หรือผลิตผล หรือ ผลผลิต เป็นต้น ดังนั้น จึงมักจะเขียนภาษาอังกฤษกำกับไว้ด้วยเสมอ

2. วิธีระบบ (System Approach)

การจัดระบบหรือนักการศึกษาบางท่านเรียกว่าวิธีการระบบหรือการเข้าสู่ระบบมาจากคำว่า System Approach ซึ่งจากการศึกษาความหมายพบว่ามี การให้ความหมายที่หลากหลายเช่นเดียวกัน

นิพนธ์ สุขปริดี (2528, น.31) ให้ความหมาย วิธีระบบว่า เป็นกระบวนการศึกษาองค์ประกอบภายในของการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยพิจารณาองค์ประกอบของกลไกส่วนต่าง ๆ ที่ละเอียดถี่ถ้วน จุดมุ่งหมายก็คือทำให้สามารถดำเนินการให้ได้มาซึ่งวิธีการทำงานที่ให้ผลดีที่สุด โดยอาศัยการศึกษาพฤติกรรมและทำความเข้าใจขององค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบงาน สมบูรณ์ สงวนญาติ (2534, น.8) ให้ความหมายของการจัดระบบว่าเป็นการจัดสรรทรัพยากรที่มีอยู่อย่างประหยัดให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์เพื่อให้การทำงานบรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และชาวเลิศ เลิศขโลพาร (2536, น.35) ให้ความหมายว่าการจัดระบบ “วิธีการจัดระบบ” หรือ “วิธีระบบ” เป็นการวางแผนการพัฒนาระบบใหม่ หรือปรับปรุงระบบที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น ด้วยการกำหนดปรัชญา ปณิธาน จุดมุ่งหมาย องค์ประกอบภาระหน้าที่ ความสัมพันธ์ ปฏิสัมพันธ์ ขั้นตอน และปัจจัยเกื้อหนุนและการประเมินควบคุมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานหรือแก้ปัญหาการดำเนินงาน

จากแนวคิดนักศึกษาดังกล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วิธีระบบ เป็นการกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานและการแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโดยรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ที่มาจากส่วนต่างๆ เพื่อปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

3. ขอบข่ายในการจัดระบบ

ขอบข่ายในการจัดระบบครอบคลุมส่วนที่เป็นสภาพแวดล้อมหรือบริบท ส่วนที่เป็นปัจจัยนำเข้า ส่วนที่เป็นกระบวนการ ส่วนที่เป็นผลลัพธ์ และส่วนที่เป็นผลย้อนกลับเพื่อการควบคุมและปรับปรุง

สภาพแวดล้อมหรือบริบท (Context) หมายถึง สถานการณ์ที่จะใช้ระบบในการดำเนินการ ทั้งสภาพแวดล้อมทางกายภาพและจิตภาพ

ส่วนที่เป็นปัจจัยนำเข้า (Input) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่ต้องนำใส่เข้าไป เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ ทรัพยากร วัสดุ อุปกรณ์ งบประมาณ ฯลฯ

ส่วนที่เป็นกระบวนการ (Process) หมายถึง การทำงานหรือกิจกรรมที่กระทำต่อปัจจัยป้อนเข้าเพื่อให้ได้ผลิตผลตามที่ต้องการ

ส่วนที่เป็นผลลัพธ์ (Product/Output) หมายถึง ผลิตผลที่ได้จากการใส่ตัวป้อนเข้าไปในกระบวนการซึ่งมีผลิตผลที่ตรงตามจุดมุ่งหมาย ผลพลอยได้และผลเสีย

ส่วนที่เป็นผลย้อนกลับเพื่อการควบคุมและปรับปรุง (Feedback) หมายถึง ส่วนที่ใช้กำกับและควบคุมให้ระบบดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย

ขอบข่ายที่กล่าวข้างต้น จะเป็นกรอบที่ใช้กำหนดขั้นตอนหลักในการจัดระบบแต่ละขอบข่ายจะประกอบด้วยองค์ประกอบ ที่มีความสัมพันธ์ ทิศทาง และภาระหน้าที่อย่างเด่นชัด (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และเชาวเลิศ เลิศขโลพาร, 2536, น.40-41)

4. ขั้นตอนการจัดระบบ

ขั้นตอนการจัดระบบครอบคลุมการวิเคราะห์ระบบ การสังเคราะห์ระบบ การสร้างแบบจำลองระบบและการทดสอบระบบ

4.1 การวิเคราะห์ระบบ

การวิเคราะห์ระบบเป็นการหาข้อมูลของระบบหรือการดำเนินงานที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน เพื่อให้ทราบจุดดีจุดด้อยและสภาพการณ์ทั่วไปก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลงหรือจัดระบบใหม่ขึ้น เป็นวิธีการระบุส่วนประกอบ องค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลายหน้าที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบภายในระบบ กับองค์ประกอบภายนอก การจัดเรียงองค์ประกอบ ทรัพยากรที่ต้องใช้ กลุ่มเป้าหมาย ผู้ใช้ระบบ ภารกิจที่ต้องดำเนินการและผลิตผลหรือบริการที่จะเสนอแก่กลุ่มเป้าหมาย

ในการวิเคราะห์ระบบ ผู้วิเคราะห์มีกิจกรรมที่จะต้องวิเคราะห์พื้นฐานวิเคราะห์จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ วิเคราะห์หน้าที่ วิเคราะห์ภารกิจ วิเคราะห์เครื่องมือ สื่อหรือช่องทาง วิเคราะห์วิธีการ และวิเคราะห์การตรวจสอบ ควบคุมและการประเมิน

ปณิธาน เป็นข้อความที่แสดงเจตนาการดำเนินการที่จะนำไปสู่การกำหนดจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย ซึ่งจะมีผลไปสู่การกำหนดหน้าที่ภารกิจ เครื่องมือและวิธีการ

หน้าที่ หมายถึง สิ่งที่บุคคลหรือหน่วยงานจะต้องดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และจุดมุ่งหมาย

การวิเคราะห์ปณิธาน เป็นการศึกษาดูความเป็นไปได้ที่จะนำปณิธานไปสู่การปฏิบัติ โดยตรวจสอบกับปรัชญาและเป้าหมายขององค์กร วิเคราะห์หา “คำหลัก” ที่ปรากฏอยู่ในปณิธานที่จะใช้เป็นฐานในการกำหนดหน้าที่และภารกิจที่จะดำเนินการให้บรรลุสิ่งที่องค์กรต้องการ

การวิเคราะห์จุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมาย เป็นการศึกษาจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ และเป้าหมายว่ามีความสอดคล้องกับปณิธาน และประสานสัมพันธ์กันหรือไม่

การวิเคราะห์หน้าที่ เป็นการศึกษาสิ่งที่บุคลากรหรือหน่วยงานดำเนินการอยู่ วิเคราะห์กรอบของงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำ และขั้นตอนที่จะต้องทำตามลำดับก่อนหลังการวิเคราะห์ภารกิจ เป็นการศึกษางานและกิจกรรมที่บุคลากรแต่ละคนต้องกระทำตามหน้าที่ที่ตนได้รับมอบหมาย

การวิเคราะห์เครื่องมือ สื่อ หรือช่องทาง เป็นการสำรวจเครื่องมือ สื่อหรือช่องทางที่ใช้ในการดำเนินงานตามภารกิจและหน้าที่ที่กำหนด

การวิเคราะห์วิธีการ เป็นการศึกษาวิธีการและขั้นตอนที่จะต้องทำเพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์การควบคุมและการประเมิน เป็นการศึกษารูปแบบ แนวทางการควบคุม ประเมินและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงงานให้ดีขึ้นการวิเคราะห์ระบบตามแนวทางข้างต้น จะทำให้ผู้จัดระบบมีข้อมูลที่สมบูรณ์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการสังเคราะห์ระบบ

4.2 การสังเคราะห์ระบบ

การสังเคราะห์ระบบ เป็นการนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการสร้างระบบใหม่ โดยการกำหนดองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ ทิศทาง และลำดับขั้นตอนของระบบใหม่

4.3 การสร้างแบบจำลองระบบ

การสร้างแบบจำลองระบบเป็นขั้นการสื่อสารระบบที่สร้างใหม่เพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้โดยการเขียนแบบจำลองแบบใดแบบหนึ่งคือ (1) แบบรูปภาพหรือหุ่นจำลองของจริง (Iconic Models) เช่น ภาพวาด หุ่นจำลอง เครื่องบิน ฯลฯ (2) แบบจำลองเปรียบเทียบ (Analogue Models) เช่น นาฬิกา เป็นแบบจำลองของเวลา หรือ สีแดง ขาว น้ำเงิน ของธงชาติไทย เป็นแบบจำลองอุปมาอุปไมยของชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ฯลฯ (3) แบบจำลองสัญลักษณ์ (Symbolic Models) เช่น สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และ (4) แบบจำลองแนวคิด (Conceptual

Models) ได้แก่ แบบจำลองที่แทนด้วยแผนภูมิ หรือแผนภาพในรูปแบบต่าง ๆ แบบจำลองระบบช่วยอธิบายขั้นตอนสำคัญของระบบ ช่วยในการสื่อสารให้ทราบขั้นตอนและการควบคุม ทำให้ทำนายได้ว่าจะเกิดผลอะไรขึ้นเมื่อได้ดำเนินไปตามระบบ

4.4 การทดสอบระบบ

เมื่อได้มีการพัฒนาระบบด้วยการกำหนดขั้นตอนและแสดงออกมาในรูปของแบบจำลองแล้ว ก็ เท่ากับว่าได้ระบบใหม่ขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว แต่ยังประกันไม่ได้ว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นจะทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ นักจัดระบบจึงจำเป็นต้องนำ “ต้นแบบระบบ” ไปทดสอบระบบในสถานการณ์จำลอง กล่าวคือ นำระบบไปใช้ในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงความจริง หากสามารถนำไปทดลองในสถานการณ์จริงได้ก็จะเป็นประโยชน์มาก แต่ในทางปฏิบัติ การทดสอบระบบในสถานการณ์จริงมีปัญหาหลายในด้านค่าใช้จ่าย เวลา และความเสี่ยง โดยเฉพาะระบบที่เกี่ยวข้องกับคนและทรัพย์สิน นักจัดระบบจึงทดสอบระบบในสถานการณ์จำลองแทน (ชัยงค์ พรหมวงศ์ และเชาวเลิศ เลิศขโลพาร, 2536, น.35-37)

5. องค์ประกอบการออกแบบระบบการเรียนการสอน

ในกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน จำเป็นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญตามแนวคิด วิธีระบบ สามารถจัดองค์ประกอบการออกแบบระบบการเรียนการสอนได้ดังนี้ (สันติ วิจิธฉัตร, 2545, น.10-11)

5.1 ปัจจัยนำเข้า (Input) องค์ประกอบที่เป็นปัจจัยนำเข้าในระบบการเรียนการสอน ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตรและสิ่งแวดล้อมทางการเรียน หรือเรียกว่า 4 Commonplace

1) ผู้เรียน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบการสอนก่อนสอนต้องทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนหรือทำความเข้าใจกับผู้เรียน ผู้สอนต้องทราบความถนัด ความสนใจของผู้เรียน ความสามารถในการเข้าใจในสิ่งที่ครูสอนและความมีมานะพยายามในการเรียนด้วย

2) ผู้สอน เป็นผู้ที่ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งคุณภาพการเรียนของผู้เรียนจะมีความเกี่ยวข้องกับคุณภาพในการสอนของครูโดยตรง

3) หลักสูตร เป็นประสบการณ์ที่สถาบันการศึกษาจัดให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เนื้อหาสาระที่จะสอน กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

4) สิ่งแวดล้อมทางการเรียน คือการจัดเวลา การจัดห้องเรียน การเลือกแหล่งวิทยาการ และแหล่งสนับสนุน

5.2 กระบวนการ (Process) เป็นการนำเอาตัวป้อน ซึ่งเป็นวัตถุดิบมา ปฏิสัมพันธ์ต่อกันเพื่อให้เกิดผลผลิต (Output) ตามที่ต้องการ โดยการจัดกิจกรรมต่างๆ ได้แก่

1) การเตรียมความพร้อม เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนการสอนโดยการเร้าความสนใจ การประเมินสภาพหรือความรู้ของผู้เรียนก่อนสอน เพื่อจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้ต่อเนื่องจากความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียน

2) การให้เนื้อหาสาระใหม่ เป็นการให้ข้อมูลใหม่แก่ผู้เรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับกลวิธีการสอนและการใช้สื่อการสอนให้เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

3) การสร้างเสริมทักษะ เป็นกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมาแล้วดียิ่งขึ้น โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

4) กิจกรรมการสนับสนุนเป็นกิจกรรมเพื่อย้ำให้เกิดความเข้าใจหรือสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ นอกจากนี้อาจจะมีการสั่งงานต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เตรียมตัวสำหรับการเรียนการสอนที่จะมีขึ้นในครั้งต่อไป

5.3 การควบคุม เป็นวิธีการที่จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปมีประสิทธิภาพ ได้แก่ การเสริมสร้างแรงเสริม การอธิบายซ้ำหรือสอนให้ช้าลงหรือถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจเป็นอย่างดีก็อาจจะผ่านขั้นตอนการสอนในเรื่องนั้นไปอย่างรวดเร็ว และยังรวมถึงการประเมินผลการเรียนก่อนที่จะสิ้นสุดการสอนด้วย

5.4 ผลลัพธ์ (Output) เป็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนในด้านความเข้าใจความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะ และเจตคติในการคิดแก้ปัญหาใน

5.5 ผลย้อนกลับ (Feedback) คือการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากที่การสอนได้ผ่านไปแล้ว ถ้าหากผลผลิตที่ได้จากการสอนต่ำกว่าจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้จำเป็นจะต้องวิเคราะห์หาจุดบกพร่องการจัดระบบการเรียนการสอนจึงเป็นการผสมผสานระหว่างกระบวนการและการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ และต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบที่ส่งผลต่อการพัฒนาระบบต่อไป

6. องค์ประกอบของแบบจำลองระบบการเรียนการสอน

แบบจำลองระบบการเรียนการสอน เป็นรูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนซึ่งมีการออกแบบและจัดองค์ประกอบของระบบในลักษณะต่างๆ (สันติ วิจักขณาลัญญ์, 2545, น. 11-15) ได้สรุปและสังเคราะห์องค์ประกอบของแบบจำลองระบบการเรียนการสอนของนักวิชาการประกอบด้วย รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของ Glasser รูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของ Knirk และ Gentry ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบการเรียนการสอนโดย Klausmeier และ Ripple การพัฒนาระบบ The Interservice Procedures for Instructional Systems Development Model (IPISD) รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของสถาบันพัฒนาการสอน (Instructional Development Institute : IDI) รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของ Gerlach และ Ely รูปแบบการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนของ Dick และ Carey รูปแบบการพัฒนาระบบ

การสอนของ Brown และคณะ รูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของ Seels และGlasgow รูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของ Leshin และคณะ รูปแบบการพัฒนาระบบการเรียนการสอนของ Braden ซึ่งเรียกว่า Braden's Top-to-Bottom Formative Evaluation Instruction Design Model) รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของ Kemp และคณะ รูปแบบการพัฒนาระบบการสอนของ ทิศนา แคมมณี ระบบการสอนของทิศนา แคมมณี ระบบการเรียนการสอนที่ เชื่อมโยงกับระบบอื่นๆ ของทิศนา แคมมณี และได้สรุปเป็นองค์ประกอบของการเรียนการสอนที่สำคัญๆ ไว้ดังนี้

6.1 องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและความต้องการในการจัดการเรียนการสอน เป็นแนวคิดที่เน้นการวิเคราะห์ความต้องการ วัตถุประสงค์และเรียงลำดับความต้องการ วิเคราะห์ทรัพยากร อุปสรรคและองค์ประกอบอื่นๆ กำหนดขอบเขตและจัดลำดับหลักสูตรและวิชาต่างๆ เพื่อเป็นข้อมูลในการการกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอน ซึ่งเป็นการกำหนดจุดมุ่งหมายการสอนเพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการศึกษา โดยการวิเคราะห์ความต้องการและการวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์การสอน ซึ่งอาจทำพร้อมทั้งการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในขั้นนี้จะเป็นการวิเคราะห์งาน ผลการวิเคราะห์จะสามารถจัดหมวดหมู่ของภาระงานต่างๆ ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอนได้ รวมถึงการศึกษาพฤติกรรมเบื้องต้น และคุณลักษณะของผู้เรียน

6.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการกำหนดจุดมุ่งหมาย การกำหนดจุดมุ่งหมายจะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมต่างๆ มีประสิทธิภาพและบรรลุในสิ่งที่ต้องการได้ อาจกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้สอนสามารถวัดหรือสังเกตได้และผู้เรียนสามารถปฏิบัติเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์นั้นได้ และยังช่วยให้ผู้สอนสามารถกำหนดแนวทางการจัดการเรียนการสอนจัดสภาพการณ์เพื่อการเรียนรู้ เห็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลอีกด้วย

1) องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม เป็นการให้ความหมายสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับการเรียนการสอนให้มีความชัดเจน ซึ่งพยายามนำสิ่งที่มีอยู่เดิมมาเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์

2) องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผู้เรียน สรุปสาระสำคัญไว้ว่าการประเมินสถานะของผู้เรียนก่อนสอน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงพอที่จะเรียนสิ่งใหม่หรือไม่ หากพบว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเพียงพอ ก็ดำเนินการสอนต่อไปได้แต่ถ้าผู้เรียนยังมีพื้นฐานไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องให้ความรู้พื้นฐานผู้เรียนเสียก่อน อีกทั้งการที่ทราบถึงพฤติกรรม ความรู้และความสามารถพื้นฐาน ของผู้เรียน สามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

3) องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ผู้สอน การวิเคราะห์ผู้สอนจะช่วยเตรียมผู้สอน เพื่อให้สามารถใช้ระบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4) องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการประเมินผลก่อนเรียน เพื่อทราบว่าผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมและพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่สอนอย่างไรบ้างหรือมีความรู้ความชำนาญอะไรบ้างเกี่ยวกับวิชาที่เรียนมาแล้ว จึงเป็นการชี้ความพร้อมของผู้เรียนว่าผู้เรียนควรจะเรียนรู้อะไรเพิ่มเติมอีกบ้างจากความรู้เดิมที่เคยเรียนมา

5) องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์การสอน ทั้งนี้รวมถึงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของวิชา ซึ่งทำให้เห็นลำดับการคิดในสมองของผู้เรียนช่วยในการจัดหมวดหมู่และชนิดของผลการเรียนเพื่อนำไปจัดสถานการณ์การเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งเป็นการวิเคราะห์งานการเรียนรู้ เพื่อเรียงลำดับวัตถุประสงค์ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนมีลำดับขั้นตอนที่ดี อีกทั้งการวิเคราะห์แผนการสอน ซึ่งควรระบุ กิจกรรมทั้งของผู้สอนและผู้เรียน พร้อมระบุสื่อการเรียนการสอนถ้าการเรียนการสอนมีรูปแบบที่ครูเป็นศูนย์กลาง แผนการสอนจะเป็นคู่มือครู เพราะครูจะเป็นผู้นำทาง แต่ถ้าแผนการสอนมีรูปแบบที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจะต้องมีบทเรียนที่อยู่ในรูปของหน่วยการสอน (Module) ซึ่งมักประกอบด้วยวัตถุประสงค์รายการของสื่อการเรียนการสอน คู่มือแนะนำกิจกรรมที่จะต้องทำแบบทดสอบซึ่งสามารถประเมินผลด้วยตนเองและแบบเฉลยการทดสอบ

6) องค์ประกอบที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์เนื้อหา สรุปได้ว่าการกำหนดขอบเขตของสิ่งที่จะต้องเรียนทั้งหมดในหลักสูตร โดยจำแนกเป็นวัตถุประสงค์ของวิชาต่างๆ ในแต่ละปี ซึ่งอาจจะแยกเป็น รายวิชา รายทักษะ หรือจำแนกเป็นระดับชั้น โดยการจัดเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับ

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อเรียกต่างกัน เช่น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสอนผ่านเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บ การสอนบนเครือข่าย การสอนผ่านเว็บ แต่มีความหมายไปในทิศทางเดียวกัน

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น.344) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อการนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544, น.87) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็บไซต์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น.73) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เป็นตัวจัดการ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2545, น.10) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การใช้คุณสมบัติของไฮเปอร์มีเดียและคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งรวมถึงเครื่องมือสื่อสารในการสรรค์สร้างกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้โดยผู้เรียน ผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่พร้อมกัน ณ สถานที่เดียวกันโดยเน้นการจัดการเรียนการสอนที่หวังผลการเรียนรู้เชิงวิชาการในรูปแบบต่าง ๆ

พาร์สัน (Parson อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.355) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการสอนโดยใช้เว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนเท่านั้นในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน การสอนลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและมีคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ เช่น วิชาออนไลน์ (Courseware Online) และการศึกษาทางไกลออนไลน์ (Distance Education Online) เป็นต้น

คานซ์ (Khan อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.355) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเว็บไซต์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

แคลก (Clack อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.355) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

รีแลนด์และกิลานี (Relan & Gillani อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.355) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการประยุกต์ที่แท้จริงของการใช้วิธีการต่างๆ มากมาย โดยการใช้เว็บเป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับการแพร่กระจายทางการศึกษา

จากนิยามหลักการและเหตุผลดังกล่าวของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ ดังที่กล่าวมาแล้วนั้นสามารถสรุปได้ว่า คือการศึกษาบทเรียนโดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการนำเสนอผ่านบริการ เว็บไซต์เว็บ ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา การเรียนการสอนผ่านเว็บสามารถทำการสื่อสารภายใต้ระบบ Multi-User ได้อย่างไร้พรมแดน ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญ

ฐานข้อมูล และสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Education Data) อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถจำแนกได้ 3 แนวทาง (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2542, น.32) ดังนี้

1. การเรียนการสอนแบบต่างเวลากัน (Asynchronous Learning)

การเรียนการสอนแบบต่างเวลากัน (Asynchronous Learning) เหมาะกับการเรียนแบบเสริม และการเรียนด้วยตนเอง โดยผู้เรียนสามารถเรียนผ่านเว็บเมื่อไหร่ก็ได้ในช่วงเวลาที่เจ้าของหลักสูตรกำหนดการเรียนนั้นจะมีกิจกรรมการอ่านเนื้อหา ค้นคว้าจัดทำโครงการ ทำแบบทดสอบ และทำการสอบ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือบทเรียนในรูปแบบซิงโครนัส คือคนและเวลา ผู้เรียนอาจตั้งคำถามผ่านเว็บบอร์ด (Web board) ผู้สอนจะให้การบ้านหรือข้อมูลเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนสามารถทราบข้อมูลภายหลังจากผู้สอนประกาศแจ้งและระหว่างที่ผู้เรียนบทเรียนนั้น ผู้สอนไม่จำเป็นต้องออนไลน์อยู่ภายในระบบ

2. การเรียนการสอนแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous Learning)

การเรียนการสอนแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous Learning) เป็นการสอนเสมือนหนึ่งว่ามีผู้สอนอยู่ในห้องเรียน แต่ผู้เรียนอยู่กระจายทั่วประเทศหรืออาจจะทั่วโลก โดยผู้เรียนแต่ละคนมีเครื่องคอมพิวเตอร์ต่อเชื่อมระบบอินเทอร์เน็ตและลงทะเบียนเรียนวิชานั้น ผู้สอนจะทำการสอน โดยมีการติดตามตรวจสอบการเรียนของผู้เรียน หรือผู้สอนสามารถระบุหน้าที่ต้องการเรียน ผู้สอนสามารถติดต่อกับผู้เรียนได้ทันทีผ่าน Chat, Messenger

3. การเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning)

การเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นการสอนที่ผู้เรียนกับผู้สอนจะมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงานร่วมกันและเรียนรู้กันเพื่อนำไปสู่จุดมุ่งหมายของบทเรียน การเรียนการสอนแบบร่วมมือกัน ซึ่งเรียนแบบนี้เป็นการเรียนแบบเวลาเดียวกันผสมกับการใช้เครื่องมือระดับสูง

การสอนในชั้นเรียนปกติและการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อพิจารณารูปแบบและองค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนปกติอย่างมากจนทำให้ดูเหมือนการสอนแบบเดิมนั้นเป็นสิ่งที่ล้าสมัย ผู้เรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียนและไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างครบถ้วน ในขณะที่การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นนวัตกรรมและสามารถจูงใจผู้เรียนได้ในทุกระดับชั้น จึงสามารถเปรียบเทียบได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างของการสอนในชั้นเรียนปกติและการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การสอนในชั้นเรียนปกติ	การสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
1. ผู้สอนถูกจำกัดด้วยเวลาและสถานที่	1. ผู้เรียนเลือกเรียนได้ในเวลาและสถานที่ที่สะดวก
2. ผู้เรียนและผู้สอนมีการสื่อสารระหว่างบุคคล	2. ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกันทางอิเล็กทรอนิกส์
3. ผู้สอนควบคุมเวลาในการสอน	3. ผู้เรียนค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
4. ผู้เรียนฟังการบรรยายและฟังตำราเรียน	4. การสื่อสารโดยใช้อีเมล การพูดคุยสนทนาและกระดานข่าว ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำกิจกรรมกลุ่ม โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่
5. การจัดกิจกรรมทำได้ยาก เนื่องจากขนาดของกลุ่มผู้เรียนและความจำกัดของเวลาและสถานที่	

(กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.350)

ข้อดีและข้อจำกัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีข้อดีและข้อจำกัด (กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.350) สรุปได้ดังนี้

ข้อดี

1. ขยายขอบเขตการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังที่บ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง
2. ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่างๆ ที่ร่วมมือกัน ได้มีโอกาสเรียนรู้พร้อมกัน
3. ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ตามความต้องการและความสามารถของตนเอง
4. การสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว การพูดคุย ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนช่วยเหลือกันในการเรียน
5. กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคมและก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ซึ่งที่จริงแล้วการเรียนรู้แบบร่วมมือกันสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้โดยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
6. การเรียนรู้ด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาได้ตามความสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน
7. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์จากสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพสามมิติในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

8. การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบเวลาเดียวกัน คือ เรียนและพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน และแบบต่างเวลา คือ เรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจและติดต่อผู้สอนทางอีเมล

ข้อจำกัด

1. ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่ได้พบหน้ากันเลย รวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วยวิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัดและไม่สะดวกในการเรียน
2. เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลาในการเตรียมการสอนทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน
3. การถามและตอบปัญหาบางครั้งไม่เกิดขึ้นในทันที อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้
4. ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนได้เหมือนชั้นเรียนปกติ
5. ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนได้อย่างดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างดีและข้อเสียของการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ส่งเสริมความต้องการในการเรียนรู้รายบุคคล	1. ผู้เรียนหรือผู้สอนอาจไม่ได้รับความรู้หรือข้อมูลตามที่ต้องการ
2. แหล่งข้อมูล Online จะช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ	2. เครื่องมือที่ใช้ต้องพัฒนาเพื่อความประหยัดเวลาในการค้นหาให้มากยิ่งขึ้น
3. ส่งเสริมการเรียนรู้ตามหลักสูตรได้เป็นอย่างดี	3. เทคโนโลยีสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้ส่วนหนึ่งแต่ไม่ใช่ทั้งหมด
4. เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์สามารถช่วยส่งเสริมการสอนได้เป็นอย่างดี	4. การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น หากมีการพัฒนาในเรื่องมัลติมีเดีย
5. ช่วยส่งเสริมในเรื่องของแรงจูงใจและความตั้งใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน	5. ผู้เรียนอาจไปไม่ถึงจุดมุ่งหมายหากการเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ต้องใช้เวลามาก

(กิดานันท์ มลิทอง, 2543, น.350)

หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่งที่ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากกิจกรรมและผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนการสอน ตอบสนองแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547, น.11) ซึ่งตามแนวทางของพระราชบัญญัติการศึกษา ผู้สอนจะต้องปรับเปลี่ยนจากผู้สอนเป็นศูนย์กลางเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543, น.9) การเรียนรู้แบบร่วมมือกันถือเป็นการเรียนแบบตื่นตัว (Active Learning) ที่ให้ประโยชน์หลายอย่างแก่ผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเอง

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

คำว่า “การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning)” ยังไม่ได้บัญญัติศัพท์โดยราชบัณฑิตยสถาน แต่มีนักการศึกษาของไทยหลายท่านได้เรียกว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน และหลายท่านก็ได้เรียกว่าการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม อย่างไรก็ตาม (กิดานันท์ มลิทอง, 2548, น.21) ได้กล่าวว่า ควรจะเรียกว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เนื่องจากคำว่า การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมจะตรงกับความหมายของคำว่า “Participate Learning” การเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลายท่าน เช่น

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น.121) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น.145) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการรวมกลุ่มของผู้เรียนเป็นทีมงานเพื่อทำงานร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ของงานหรือผลลัพธ์ของทางวิชาการร่วมกัน

พิชัย ทองดีเลิศ (2547, น.10) ได้ให้ความหมายว่า วิธีการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เพื่อศึกษาในสิ่งที่ตนเองชอบและสนใจ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนรวมถึงแหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อร่วมกันสร้างชิ้นงานและนำเสนอผลงาน เพื่อศึกษาร่วมกันมีการแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การวิจารณ์ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียน

ไสว พิกขาว (2544, น.193) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

Slavin, Robert E. (1995, p.7-13) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า หมายถึงวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยทั่วไปมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน สมาชิกกลุ่มมีความสามารถในการเรียนต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะรับผิดชอบในสิ่งที่ได้รับการสอน และช่วยเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ด้วย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน คือ เป้าหมายของกลุ่ม

Panitz (2001, p.1) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นปรัชญาของมนุษย์ในการจะร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการจัดแบ่งหน้าที่กันและยอมรับในหน้าที่ซึ่งกันและกันและมีผลงานร่วมกัน

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือวิธีการจัดการเรียนการสอน โดยผู้สอนจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

การเรียนรู้แบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งจอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1991, p.11) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะแข่งขันกัน ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้ระดับคะแนนที่ดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่างๆ

2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น

3. ลักษณะร่วมมือกันช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนรับผิดชอบในการเรียนของตน ในขณะที่เดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ ให้ประสบความสำเร็จด้วย (กรมวิชาการ, 2546, น.15)

ลักษณะและองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดเรียนรู้แบบร่วมมือ ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญต่อไปนี้ในการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน หรือการทำงานกลุ่ม เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

1. การพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence)

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994, p.31-37) ได้กล่าวว่า กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะที่เดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบผลสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบผลสำเร็จ ดังนั้น ผู้เรียนแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นการพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์ คือ การพึ่งพากันในด้านการได้รับผลประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ซึ่งความสำเร็จอาจจะเป็นผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มก็ได้ซึ่ง

ต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนมีเป้าหมายร่วมกันจึงจะเกิดแรงจูงใจให้มีการพึ่งพาซึ่งกันและกันที่สำคัญ จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994, p.31-37) กล่าวว่า สมาชิกทุกคนมีการใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน (Positive resource interdependence) มีการมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive role interdependence) และอาจเรียกได้ว่าเป็นการพึ่งพากันเชิงวิธีการ คือ การพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมาย ถ้าสมาชิกคนใดคนหนึ่งทำงานของตนไม่สำเร็จ จะทำให้สมาชิกคนอื่นไม่สามารถทำงานส่วนที่ต่อเนื่องได้ เพราะทุกคนต้องนำข้อมูลมารวมกันจึงจะทำให้งานสำเร็จได้

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดระหว่างสมาชิกในกลุ่ม (Face – to – face interaction)

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541, น.141-144) กล่าวว่า เป็นการจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ในลักษณะคละกันทั้ง เพศ อายุ ความสามารถ ความสนใจ หรืออื่นๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และความสำเร็จของกันและกันโดยการช่วยเหลือสนับสนุน กระตุ้น ยกย่อง ความมานะพยายามของกันและกัน การปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีผลตามมา คือ มีกิจกรรมทำงานปัญหาและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเกิดขึ้น โดยอธิบายว่า จะแก้ปัญหาอย่างไร หรืออธิบายว่าสิ่งที่เรียนอยู่ในปัจจุบันเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรียนมาแล้วอย่างไร ลักษณะและรูปแบบทำงานสังคม มีโอกาสเกิดขึ้น ได้จากการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบกับกลุ่มเพื่อน มีการตอบสนองด้วยคาพูด เป็นข้อมูลย้อนกลับให้กับสมาชิกในกลุ่ม รวมทั้ง ปฏิสัมพันธ์จะช่วยให้งานสำเร็จและเมื่องานเสร็จก็จะทำให้สมาชิกแต่ละคนได้ความรู้ สำหรับ จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994, p.31-37) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ มีลักษณะการจัดกลุ่มขนาดเล็กประกอบด้วยสมาชิกระหว่าง 2 – 6 คน ซึ่งขึ้นอยู่กับเทคนิคที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สมาชิกในกลุ่มต้องมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ่วางใจ ส่งเสริมและช่วยเหลือกันและในการทำงานต่างๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน นอกจากนี้อารมณ์ ใจเที่ยง ยังให้ความหมายองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึที่ดีต่อกัน (กรมวิชาการ, 2546, น.122)

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability)

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994, p.31-37) กล่าวว่า สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้น ต้องมีการประเมินย้อนกลับให้กับกลุ่ม โดย วรรณทิพา รอดแรงคำ (2541, น.141-144) กล่าวว่า จะต้องมีการประเมินให้กับผู้เรียน เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนแต่ละคนแสดงความรับผิดชอบต่องาน โดยครูจะต้องประเมินว่า

สมาชิกของกลุ่มช่วยเหลืองานของกลุ่มมากน้อยแค่ไหน ให้ข้อมูลย้อนกลับกับผู้เรียนแต่ละคนและกับกลุ่ม ไม่ให้สมาชิกทำงานซ้ำซ้อนกัน พิจารณาให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนรับผิดชอบต่องาน โดยครูดูจากคะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคน หรือสุ่มเลือกถามคนใดคนหนึ่งของกลุ่ม และนอกจากนี้ยังเป็นการตรวจสอบการเรียนรู้เป็นรายบุคคล ให้สมาชิกทุกคนรายงานหรือมีโอกาสดำเนินการคิดเห็นโดยทั่วถึง ตรวจสอบสรุปผลการเรียนรายบุคคลหลังจบบทเรียน เพื่อเป็นการประกันว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับผิดชอบทุกอย่างร่วมกับกลุ่ม ทั้งนี้สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small group Skill) หรือ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มหรือทักษะทำงานสังคม (Cooperative Social Skills)

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994, p.31-37) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทำงานสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหา จัดแย้ง รวมทั้ง การเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งผู้สอนควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนก่อนเริ่มกิจกรรม การเรียนรู้เพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้ตามเป้าหมาย นอกจากนี้ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541, น.141-144) กล่าวว่า ผู้เรียนต้องใช้ทักษะความร่วมมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งได้แก่ ทักษะการสื่อความหมาย สามารถสื่อความได้อย่างแม่นยำไม่กำกวม การแบ่งปัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมมือกัน ซึ่งระบุว่า การมีทักษะทำงานสังคมสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มีความเป็นผู้นำ รู้จักตัดสินใจ สามารถสร้างความไว้วางใจ รู้จักติดต่อสื่อสาร โดยครูควรจัดสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

อากรณ ใจเที่ยง (2546, น.122) ให้ความหมายว่า สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของ กลุ่ม สามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสิทธิภาพสำเร็จมากน้อยเพียงใดเพราะเหตุใด ต้องแก้ปัญหาที่ใดและอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ สำหรับ จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson and Johnson) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มเป็นยุทธวิธีหนึ่ง ที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับละช่วยฝึกทักษะการรู้คิดหรือ อภิปัญญา (Metacognition) สามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

(วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541, น.141-144) ได้กล่าวสรุปว่า ดังนั้น การเรียนแบบร่วมมือไม่ได้หมายถึงการจัดผู้เรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มเท่านั้น แต่สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องรับผิดชอบในหน้าที่เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งเป็นการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือจะแตกต่างไปจากการเรียนเป็นกลุ่มเดิม

จากลักษณะและองค์ประกอบทั้ง 5 ประการข้างต้น การจัดเรียนรู้แบบร่วมมือจะขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งไม่ได้ หากขาดก็จะไม่ใช่การเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเมื่อนำองค์ประกอบทั้ง 5 มาจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนก็จะทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น กล่าวคือ คิดวิเคราะห์เป็นโต้ตอบ ส่งผลต่อทักษะการดำรงชีวิตในสังคมได้

ขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, น.186) กล่าวว่า ไม่ว่าเทคนิคใดก็ตามจะมีลำดับขั้นตอนในการเรียนที่คล้ายกัน คือ ขั้นเตรียม ขั้นสอน ขั้นทำงานกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงาน ขั้นสรุป และขั้นประเมินผล ซึ่งในที่นี้จะอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น.122) อธิบายว่า ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน แนะนำการทักษะในการเรียนร่วมกันและจัดกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 2-6 คน โดยสมาชิกมีความสามารถแตกต่างกันควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่ม บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม และการฝึกทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับกลุ่ม

2. ขั้นสอน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น.122) ได้กล่าวไว้ว่า

1. ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกงานที่ต้องการให้ผู้เรียนทำ
2. ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูลสำหรับทำงาน
3. ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

4. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม

อรพรรณ พรสีมา (2540, น.65-66) อธิบายว่า ในขั้นนี้ ผู้เรียนที่เรียนรู้ในกลุ่มย่อยโดยที่แต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมายเป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่มในขั้นนี้ ผู้สอนจะกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม และ อาภรณ์ ใจเที่ยง (2546, น.123) กล่าวว่า ผู้สอนควรสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่มคอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

5. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

อรพรรณ พรสีมา (2540, น.65-66) กล่าวว่า เป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลในบางกรณีผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมสิ่งที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้นเป็นการทดสอบ ซึ่งอาจารย์เที่ยง (2546, น.123) กล่าวว่า เมื่อผู้เรียนรายงานการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัด

6. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

อาจารย์ ไจเที่ยง (2546, น.123) กล่าวว่า ขั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

นอกจากนี้ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543, น.39) กล่าวถึง ขั้น ตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ขั้นเตรียมกิจกรรมในขั้นเตรียมประกอบด้วยครูแนะนำทักษะในการเรียนรู้ร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อย ๆ ประมาณ 2 – 6 คน ครูควรแนะนำเกี่ยวกับระเบียบของกลุ่มบทบาท และหน้าที่ของสมาชิกกลุ่ม แจกวัสดุประสงค์ของบทเรียนและการทำกิจกรรมร่วมกันและการฝึกฝนทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ครูนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มย่อย โดยที่แต่ละคนมีบทบาท และหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกในกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงาน ของกลุ่ม ในขั้นนี้ครูอาจกำหนดให้นักเรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ กัน เช่น แบบ TGT, STAD, TAI, GI, LT เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง เทคนิคที่ใช้แต่ละครั้ง จะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิค ประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียนที่ชัดเจน เช่น การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษาภูมิภูมิศาสตร์และศาสตร์และทักษะการใช้แผนที่และความคิด รวบรวมทางวิทยาศาสตร์

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ ในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลในบางกรณีผู้เรียนอาจซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่อง ต่อจากนั้น เป็นการทดสอบความรู้

6. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียนถ้ามีสิ่งที่ยังไม่รู้ยังไม่เข้าใจครูควรอธิบายเพิ่มเติม ครูและผู้เรียนช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่ม และพิจารณาว่าอะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือส่วนที่ควรปรับปรุง

ประเภทการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ได้รับการฝึกฝนทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแสดงออก การทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้จะพัฒนาไปสู่การมีลักษณะตามสังคมต้องการ สำหรับเทคนิควิธีการแบบร่วมมือกันมีหลากหลายวิธีและในการแบ่งประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือกันขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ในที่นี้จะกล่าวถึงประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่ใช้ช่วงเวลาที่นักเรียนแต่ละกลุ่มใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นเกณฑ์ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (Johnson and Johnson, 1991 อ้างถึงใน กรมวิชาการ, 2546, น.143)

1. การเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่เป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) เป็นการเรียนรู้โดยใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน วิธีใดวิธีหนึ่งตลอดคาบเรียนหรือตลอดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบ

2. การเรียนรู้แบบร่วมมือกันที่ไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning) เป็นการเรียนรู้โดยใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันวิธีใดวิธีหนึ่งเฉพาะในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการเรียนการสอน เช่น อาจใช้ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน หรือในขั้นสอนตอนใด ๆ ก็ได้ หรือขั้นสรุปหรือขั้นทบทวน หรือขั้นวัดผล เป็นต้น

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

สลาบิน (Slavin, 1986, p.16) ได้เสนอรูปแบบการสอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน ดังนี้

STAD (Student Teams-Achievement Division)

เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้นเพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นนัยสำคัญ เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือกันซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้การเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี โดยมีองค์ประกอบดังนี้

1. การเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Class Presentation)

ในขั้นแรกจะเป็นการสอนเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเรียนโดยผู้สอนเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้นเรียน โดยใช้กิจกรรมที่เหมาะสมกับบทเรียน ทั้งนี้ต้องทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการของ STAD อย่างแจ่มชัดเพราะผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ แล้วนำไปทดสอบซึ่งส่งผลถึงคะแนนของกลุ่ม ดังนั้น ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องรู้ทั้งวิธีการของ STAD และบทเรียนที่ต้องเรียนอย่างชัดเจน

2. การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study)

ภายในกลุ่มหนึ่งจะประกอบด้วยผู้เรียน 4-5 คน ซึ่งจะต้องทำคะแนนให้กับกลุ่มของตนเองให้มากที่สุด การจัดทีมจะคละกันในด้านความสามารถและเพศ หน้าที่ของกลุ่ม คือ การให้สมาชิก

แต่ละคนทำคะแนนจากการทดสอบให้ดีที่สุด หลังจากที่คุณสอนเนื้อหาสาระตลอดจนสื่อต่าง ๆ ในชั้นเสร็จแล้ว การทำกิจกรรมกลุ่มย่อยผู้เรียนจะศึกษาจากบัตรงาน บัตรกิจกรรมหรือเนื้อหาของแต่ละคน โดยสมาชิกในกลุ่มจะทำทุกอย่างให้ดีที่สุดเพื่อคะแนนของกลุ่มและระบบกลุ่มทั้งระบบจะช่วยแก้ปัญหาของสมาชิกแต่ละคน สิ่งที่คุณเรียนควรคำนึงในการทำงานกลุ่มมีดังนี้

ผู้เรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้ได้เรียนรู้เนื้อหาที่เรียนอย่างถ่องแท้ไม่มีใครจะเรียนหรือศึกษาเนื้อหาจบเพียงคนเดียว โดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจเนื้อหา ถ้ายังไม่เข้าใจให้ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อนจึงปรึกษาผู้สอน เพื่อนร่วมทีมต้องปรึกษาหารือกันเบา ๆ ไม่ให้รบกวนกลุ่มอื่น ผู้เรียนสามารถเคลื่อนย้ายโต๊ะ เก้าอี้ภายในกลุ่มหรือย้ายที่ทำงานของกลุ่มได้ภายในชั้นเรียน แนะนำให้ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานเป็นคู่หรือ 3 คนก็ได้ โดยให้มีการแลกเปลี่ยนตรวจสอบผลงานของกันและกัน เมื่อมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น เพื่อนในทีมต้องช่วยอธิบายแก้ไขให้ถูกต้องและให้เข้าใจไม่ควรจบการศึกษาเนื้อหาได้ง่าย ๆ จนกว่าจะแน่ใจว่าเพื่อนในทีมทุกคนพร้อมที่จะทำข้อสอบได้ 100% ให้มีการอธิบายคำตอบซึ่งกันและกันแล้ว จึงนำไปตรวจกับบัตรเฉลยคำตอบ เมื่อมีปัญหาให้ปรึกษาเพื่อนร่วมทีมก่อนจึงปรึกษาผู้สอน ระหว่างผู้เรียนทำกิจกรรม ผู้สอนควรเดินไปรอบ ๆ ห้องเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสปรึกษาหารือได้สะดวกและเป็นหารเสริมกำลังใจแก่ผู้เรียน

3. การทดสอบย่อย (Test)

หลังจากปฏิบัติกิจกรรมคือ ศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ ในกลุ่มได้แล้ว ประมาณ 1-2 คาบ จะมีการทดสอบย่อย โดยผู้เรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ไม่มีการช่วยกันเหมือนตอนปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มย่อยทุกคนจะต้องทำคะแนนให้ดีที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย

4. คะแนนความก้าวหน้าของแต่ละบุคคล (Individual Improvement)

เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกัน ประการหนึ่งที่ว่าสมาชิกแต่ละคนมีโอกาสที่จะช่วยเหลือกลุ่มให้ประสบความสำเร็จเท่าเทียมกันไม่ว่าผู้เรียนจะจัดอยู่ในกลุ่มเรียนเก่งปานกลางหรืออ่อน ดังนั้น การคิดคะแนนของกลุ่มจึงคิดคำนวณจากคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม โดยที่แต่ละคนจะมีความรู้พื้นฐานไม่เท่ากัน โดยครูจะกำหนดคะแนนพื้นฐานสำหรับ แต่ละคนจากผลสอบครั้งล่าสุด (ผู้เรียนจะต้องพยายามทำคะแนนจากการทดสอบย่อยให้ได้มากกว่าคะแนนพื้นฐานของตน)

5. กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ (Team Recognition)

กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดหรือมากกว่ากลุ่มอื่น

ตารางที่ 3 การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม

ระดับผู้เรียน	อันดับ	ชื่อกลุ่ม
ผู้เรียนเก่ง	1	A
	2	B
	3	C
	4	D
ผู้เรียนปานกลาง	5	D
	6	C
	7	B
	8	A
	9	A
	10	B
	11	C
ผู้เรียนอ่อน	12	D
	13	D
	14	C
	15	B
	16	A
	17	A
	18	B

(Slavin, 1995, p.76 อ้างถึงใน วัลยา บุญอากาศ, 2556, น.39)

จากตารางที่ 3 พบว่า การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม ต้องประกอบด้วยผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งอาจทำได้ดังนี้ ให้ชื่อทั้ง 6 กลุ่ม กรณีผู้เรียน 30 คน ด้วยอักษร A-F โดยเริ่มจากคนที่เรียนเก่งที่สุด อยู่ในกลุ่ม A ไปเรื่อย จนถึง F คนที่ 6 จะอยู่ในกลุ่ม F จากนั้นเริ่มใหม่ย้อนกลับ คือให้คนที่ 7 อยู่ในกลุ่ม F จากนั้นไล่เรียง คนที่ 8 จะอยู่ในกลุ่ม E ทำซ้ำแบบเดิมจนถึงผู้เรียนที่อ่อนที่สุด ซึ่งจะได้ผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ องค์ประกอบหนึ่ง ที่ควรพิจารณา คือ การหาฐานคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนหรือผลการสอบที่ผ่านมา การคิดคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนและทีม คิดคำนวณจากผลต่างระหว่างคะแนนของผลการสอบครั้งใหม่กับคะแนนฐานของแต่ละคน ซึ่งมีเกณฑ์ในการให้คะแนน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การคิดคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10%	0
คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 1-10%	10
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานตั้งแต่ 0-10%	20
คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10%	30

(Slavin, 1995, p.80 อ้างถึงใน ชุติมณฑน์ พ่ออามาตย์, 2558, น.18)

คะแนนความก้าวหน้าของทีมคิดคำนวณจากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละในทีม

TGT (Team-Games-Tournament)

เป็นรูปแบบการสอนลักษณะการแข่งขันหรือการต่อสู้เชิงวิชาการ โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะเป็นตัวแทนชิงชัยกับตัวแทนของกลุ่มอื่น ๆ ซึ่งมีศักยภาพทุก ๆ ด้านเท่าเทียมกับตน เช่น มีความสามารถทางวิชาการเท่ากัน เกมที่ใช้จะประกอบการแข่งขันการตอบคำถาม โดยการแข่งขันจะมีการจัดโต๊ะสำหรับการแข่งขัน 4 โต๊ะ ซึ่งจะจัดไว้สำหรับผู้เข้าแข่งขันจากกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งในบัตรจะมีคำถามอยู่ ผู้แข่งขันจะต้องตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อนคนอื่น ทั้งนี้เพราะถ้าตอบไม่ได้ผู้อื่นก็มีโอกาสตอบได้เช่นกัน เพราะกติกากำหนดไว้ว่าผู้เล่นต้องเปิดโอกาสให้ผู้แข่งขันคนอื่น ๆ ตอบคำถามของตนได้

กิจกรรมการเรียนการสอนของ TGT เมื่อผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนได้แล้ว ผู้สอนจะแจ้งแก่ผู้เรียนว่าพวกเขาต้องอยู่ในกลุ่มเดียวกันเป็นเวลาหลายสัปดาห์และจะต้องใช้ชิงชัยทางวิชาการเพื่อทำคะแนนให้แก่กลุ่มของตนและกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยกย่องและการยอมรับหรือได้รับรางวัล โดยมีขั้นตอนของกิจกรรมดังนี้ ผู้สอนเสนอความรู้แก่ผู้เรียนในชั้นเรียน ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยศึกษาเนื้อหาในบัตรงานให้เข้าใจ ซึ่งในขั้นนี้ผู้เรียนที่เก่งจะได้สอนผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจในการแข่งขันผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวแทนของกลุ่มเข้าแข่งขันทางวิชาการกับตัวแทนกลุ่มอื่นๆ ที่มีความสามารถไม่เท่าเทียมกัน คะแนนของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคน โดยนำผลคะแนนของกลุ่มประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน กลุ่มที่ได้รับการรับรองว่าเป็นกลุ่มระดับเก่ง กลุ่มระดับเก่งมากหรือกลุ่มระดับยอดเยี่ยมจะต้องทำคะแนนให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

TAI (Team-Assisted Individualization)

เป็นรูปแบบการสอนที่ใช้กลุ่มช่วยพัฒนาเป็นรายบุคคล สำหรับผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในรูปแบบของกลุ่ม ซึ่งกลุ่มมีหน้าที่ช่วยเหลือบุคคลที่มีปัญหาและสนับสนุนให้บุคคลนั้นได้ประสบความสำเร็จในการเรียน ผู้สอนสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างมีอิสระ โดยใช้ในการสอนคณิตศาสตร์และเรขาคณิตผลของ TAI ในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้ประสบความสำเร็จที่เท่าเทียมกันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและทำให้ผู้เรียนมีเจตคติและเข้าใจความคิดรวบยอดในการแข่งขัน ด้านวิธีการนำ TAI ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต้องพิจารณาเงื่อนไขต่อไปนี้ ผู้สอนต้องพยายามชี้ให้รู้จักหน้าที่ในการจัดการและการตรวจสอบและควรใช้เวลาเล็กน้อยในการสอนกลุ่มเล็ก ผู้เรียนจะดำเนินการตามกระบวนการต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วรอบคอบตลอดเนื้อหา ตรวจสอบลำดับเหตุการณ์และความเป็นไปตามระเบียบ กิจกรรมที่นำมาใช้ในแต่ละเนื้อหาผู้สอนต้องดัดแปลงให้เหมาะสมกับเนื้อหา TAI ไม่มีการกำหนดกิจกรรมไว้ตายตัว

กิจกรรมของ TAI จะช่วยส่งเสริมการช่วยเหลือตนเองและกลุ่มได้เป็นอย่างดี กิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้นจะไม่แน่นอนตายตัวขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหา แต่อย่างไรก็ตามกิจกรรมของ TAI ทุกครั้งจะต้องดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้ สมาชิกของแต่ละกลุ่มทำการจับคู่กันเพื่อทำการแลกเปลี่ยนตรวจสอบซึ่งกันและกัน ผู้เรียนอ่านคำสั่งในบัตรงานให้ดูของตนเองฟังและอาจถามครูได้เมื่อไม่เข้าใจ ผู้เรียนทำงานตามบัตรงานให้เรียบร้อย จากนั้นจึงให้ดูของตนเองทำงานให้ตามบัตรเฉลย ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่ผ่านข้อใด กลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายหรือสอนให้เข้าใจแล้วให้งานนั้นใหม่จนกว่าจะผ่าน เมื่อผู้เรียนทั้งกลุ่มทำงานชิ้นแรกผ่านแล้ว ต่อไปครูจะต้องทำให้ผ่าน 8 ใน 10 ข้อจึงจะได้ชุด B ถ้าไม่ผ่าน กลุ่มจะต้องทำการอธิบายหรือสอนให้เข้าใจแล้วทำการทดสอบใหม่จนกว่าจะผ่านในการสอบแบบทดสอบชุด B เช่นเดียวกันกับชุด A ผู้เรียนจะต้องทำการทดสอบให้ผ่าน 8 ใน 10 ข้อ จึงจะได้รับอนุญาตให้ทำแบบทดสอบประจำหน่วยได้ ถ้าไม่ผ่าน กลุ่มจะต้องช่วยเหลือให้เข้าใจและทำการสอบใหม่จนกว่าจะผ่าน ผู้เรียนจะไปรับแบบทดสอบประจำหน่วยจากหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้รวบรวมคะแนนผลการสอบและส่งให้ครูนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนฐานของแต่ละบุคคลและแต่ละกลุ่มต่อไป

การจัดกลุ่มเหมือนกับวิธีของ STAD และ TGT การทดสอบเพื่อจัดตำแหน่ง กล่าวคือผู้เรียนจะต้องสอบก่อนเรียน ก่อนที่จะเริ่มเรียนเนื้อหา ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบเต็มความสามารถ คะแนนที่ได้จากการทดสอบนี้จะนำไปใช้ในการจำแนกกลุ่มผู้เรียนออกเป็นผู้เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน

การทดสอบเพื่อวัดความก้าวหน้า ผู้เรียนจะต้องศึกษาจากบัตรงานจำนวน 4 บัตร และสามารถแก้ไขปัญหามาจากบัตรงานได้ทั้ง 4 บัตร จึงจะถือว่าพร้อมที่จะสอบแล้วก็จะได้ทดสอบ

ข้อสอบชุด A ก่อน หากสามารถผ่าน 8 ใน 10 ข้อ ถือว่าผ่านเกณฑ์ได้เข้าไปทำข้อสอบประจำหน่วยได้ แต่ถ้าข้อสอบชุด A ได้ไม่ถึง 8 ข้อ เพื่อนจะช่วยสอนใหม่จนกว่าจะผ่านและถ้าสอบแบบทดสอบประจำหน่วยผ่านก็ถือว่าผ่านเนื้อหาหน่วยนั้นแล้ว คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนในการทำแบบทดสอบประจำหน่วยของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม ระดับการรับรองคะแนนของกลุ่มแบ่งออกเป็น กลุ่มระดับเก่ง กลุ่มระดับเก่งมาก กลุ่มระดับยอดเยี่ยม

การสอนกลุ่มย่อย คือ การที่ครูจะต้องให้การแนะนำอาจให้คำอธิบายในปัญหาที่ผู้เรียนแก้ไขไม่ได้จริงๆ เวลาที่ครูจะเข้าหากลุ่มนี้ต้องเป็นระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 5-10 นาที

รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบ TAI ออกแบบขึ้นเพื่อช่วยให้ผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์มีความเข้าใจกระจ่างชัดเจน อย่างไรก็ตามก่อนที่จะให้ผู้เรียนจะได้แก้ไขข้อบกพร่องทางคณิตศาสตร์ของตน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจความมุ่งหมายของการทำงานกลุ่มก่อน ซึ่งประเด็นนี้ ผู้สอนต้องเป็นผู้ทำให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน

CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)

เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบผสมผสานที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ CIRD และ TAI มีจุดประสงค์เดียวกัน คือ ให้ความร่วมมือเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ TAI นั้นเหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์และเรขาคณิต ส่วน CIRC นั้นมีความมุ่งหมายที่จะนำมาใช้ในการสอนอ่านและสอนเขียน สิ่งสำคัญของ CIRC มีหลายประการดังนี้

การดำเนินงาน ในขั้นแรกจะสอนโดยให้ผู้เรียนอ่านเป็นกลุ่มและเขียนเรียงความโดยผู้สอนจะเป็นผู้เสนอเนื้อหาต่างๆ ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

จุดประสงค์ในการอ่านร่วมกัน คือ ผ่านเพื่อทำความเข้าใจเรื่อง ค้นคำศัพท์ การแปลความหมายและการสะกดคำ

การจัดกลุ่ม กลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันในชั้นหนึ่งๆ ควรแบ่งกลุ่มออกเป็น 2-3 กลุ่ม ในขณะที่เรียน ผู้เรียนจะทำกิจกรรมเป็นคู่รวมทั้งการตรวจสอบซึ่งกันและกันด้วย

การสอน ในขั้นแรกผู้สอนจะเป็นผู้นำอ่านก่อน ซึ่งใช้เวลาประมาณ 20 นาที หลังจากนั้นผู้สอนจะแจ้งจุดประสงค์ในการอ่าน อธิบายคำศัพท์เก่า หลังจากนั้นผู้สอนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมกลุ่มโดยให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มอภิปรายเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากเรื่องที่อ่าน การแก้ปัญหาของตัวละครและสรุปปัญหาโดยกลุ่ม จากนั้นจะมีการออกมารายงานผลที่กลุ่มได้ศึกษาในแต่ละครั้ง สิ่งสำคัญของการสอนวิธีนี้ คือ การเลือกเรื่องให้ผู้เรียนอ่านผู้สอนจะต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกเรื่องให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เหมาะสมกับระดับพัฒนาการของผู้เรียนด้วย

การตรวจสอบความก้าวหน้าโดยเพื่อนที่จับคู่กันจะเป็นเพื่อนที่คอยตรวจสอบความก้าวหน้า
คู่ของตน โดยผู้สอนจะแจกแบบฟอร์มการวัดความก้าวหน้าในด้านการอ่านออกเสียง การอ่านจับ
ใจความ การเขียนเรียงความ การสรุปความ การสะกดคำ เป็นต้น ให้ทุกคนคอยตรวจสอบเพื่อนว่ามี
ความก้าวหน้าในเรื่องเหล่านั้นเพียงใด

การทดสอบ เมื่อเรียนเนื้อหาเรื่องหนึ่งๆ ผู้เรียนจะได้รับการทดสอบจากผู้สอนเกี่ยวกับ
ความเข้าใจเนื้อเรื่องแล้วให้เขียนอธิบายเรื่อง อธิบายคำศัพท์ เป็นต้น ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบด้วย
ตนเองและคะแนนของสมาชิกแต่ละคนจะถูกนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

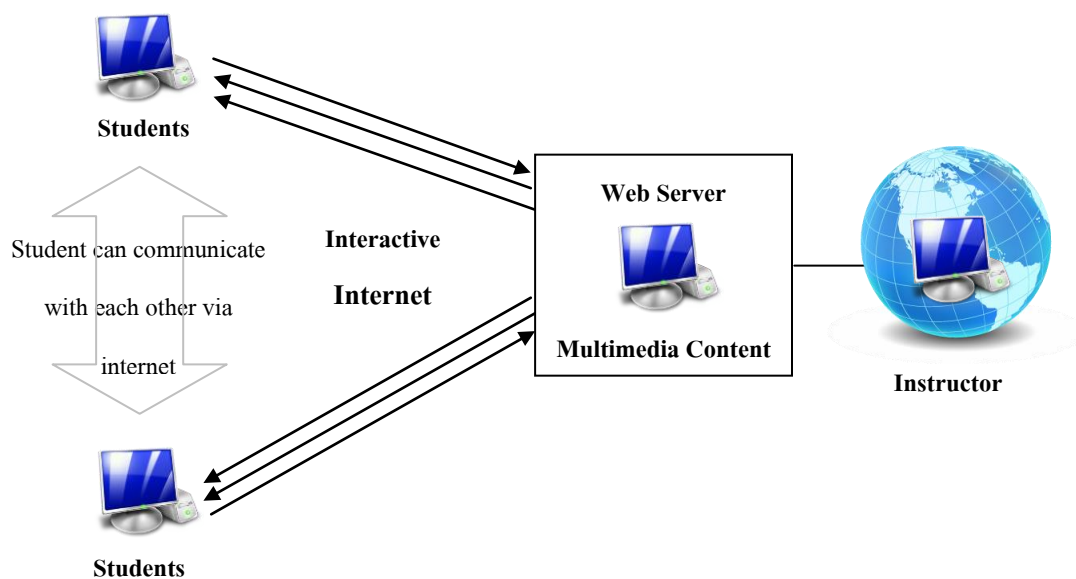
JIGSAW

ผู้คิดค้นการสอนแบบ JIGSAW เริ่มแรกคือ เอลเลียต อาราสัน (Elliot Aronson) หลังจากนั้น
สลาวิน (Slavin) ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบ
เรียนรู้ร่วมกันมายิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้ความ
เข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะ โดยขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนเหมือนกับรูปแบบ STAD
เกือบทุกอย่างต่างกันที่การศึกษากลุ่มย่อย วิธีของ Jigsaw II เมื่อแบ่งกลุ่มย่อยแล้วให้สมาชิกในกลุ่ม
แต่ละคนแยกกันไปศึกษาเนื้อหาของกลุ่มอื่น ให้เข้าใจอย่างชัดเจนสามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญได้
จากนั้นให้กลับเข้ากลุ่มเดิมอธิบายเนื้อหาที่ตนเองไปศึกษามาให้เพื่อนสมาชิกเข้าใจ โดยผลัด
เปลี่ยนกันเป็นผู้อภิปรายหลังจากนั้นก็มีการทดสอบย่อยและหาคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน
ของกลุ่ม

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ถือได้ว่าเป็นเครือข่ายที่มีความสำคัญและมีศักยภาพที่จะนำมาใช้ใน
คอมพิวเตอร์เป็นช่องทางในการถ่ายทอดเนื้อหาและสร้างองค์ความรู้ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547, น.16)

การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นวิธีการเรียนอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ใน
สภาพแวดล้อมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้และจะเรียกชื่อที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ การเรียนรู้
แบบร่วมมือกันโดยใช้เว็บเป็นฐาน (Web-based Collaborative Learning) (Jianhua & Akahori,
2000, p.3) การเรียนรู้แบบออนไลน์ร่วมกัน (Collaborative Online Learning) (Fung & Yvonne,
2004, p.1) การเรียนรู้ทางไกลแบบออนไลน์ร่วมกัน (Collaborative Online Distance Learning)
(Bernard, Rubalcava, Beaatriz, & Pierre, 2000, p.260) การใช้คอมพิวเตอร์สนับสนุนเพื่อการเรียนรู้
แบบร่วมมือกัน (Computer Supported Collaborative Learning: CSCL) (Lehtinen, 2000, p.1)
การเรียนรู้แบบร่วมมือกันแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Collaborative Learning) (นาตยา ปิณฑนานนท์,
2547, น.7) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีรูปแบบแสดง
ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย
(ชนาวุฒิ ประกอบผล, 2553, น.59)

จากภาพที่ 12 จะพบว่าองค์ประกอบในสภาพแวดล้อมแบบออนไลน์จะเปลี่ยนไปเมื่อเปรียบเทียบกับสภาพแวดล้อมของการเรียนแบบร่วมมือกันแบบพบหน้า สภาพแวดล้อมแบบออนไลน์จะประกอบด้วย กลุ่มนักเรียน (Students) ผู้สอน (Instructor) คอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Web Server) และการสื่อสาร (Communication)

สภาพแวดล้อมแบบออนไลน์ ผู้เรียนแต่ละคนจะอยู่ต่างที่กันและสื่อสารกันโดยไม่ได้พบหน้ากัน ผู้เรียนจะถูกจัดแบ่งออกเป็นกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มผู้เรียนก็จะไม่ได้พบหน้ากัน หากแต่ผู้เรียนแต่ละคนจะมีกล้องถ่ายวิดีโอที่เครื่องตนเอง ผู้เรียนจะติดต่อสื่อสารกันในกลุ่มของตัวเองโดยผ่านทางเครื่องให้บริการและผู้สอนก็เช่นเดียวกัน (Jianhua & Akahori, 2000, p.3)

นอกจากการนี้ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบออนไลน์จะใช้รูปแบบการสื่อสาร 2 แบบ ได้แก่ สื่อสารแบบเวลาเดียวกัน (Synchronous) เป็นการสื่อสารที่ผู้เรียนจะต้องออนไลน์ในเวลาเดียวกันจึงจะสื่อสารกันได้ การสื่อสารประเภทนี้มีหลายแบบ ได้แก่ การประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio Conferencing) การประชุมทางไกลด้วยภาพ (Video Conferencing) การสนทนาสดหรือแชท (Chat) และการใช้กระดานอิเล็กทรอนิกส์ (e-Whiteboard) ส่วนการสื่อสารอีกประการหนึ่ง ได้แก่ การสื่อสารประเภทนี้ ได้แก่ การใช้กระดานข่าว (Discussion Board) การใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์หรืออีเมล (E-Mail)

สำหรับขนาดกลุ่มผู้เรียนในสภาพแวดล้อมแบบออนไลน์ เฟลเดอร์และเบรนต์ (Felder & Brent, 1994, p.8) กล่าวว่า การจัดกลุ่มควรมีขนาด 3-4 คน เนื่องจากทำให้ทุกคนได้ร่วมกระบวนการในกลุ่มได้อย่างทั่วถึงและถ้าหากมีจำนวนเท่ากับ 5 หรือมากกว่าก็จะทำให้มีความยากในการจัดการให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าร่วมกระบวนการอย่างทั่วถึง การจัดกลุ่มผู้เรียนควรจะต้องเป็นผู้เรียนที่มีศักยภาพที่ต่างกัน เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนที่มีระดับการเรียนรู้ที่อ่อนกว่า ได้ศึกษาร่วมกับผู้เรียนที่มีผลการเรียนดี นอกจากนี้ เวจคูเมอร์ (Wijekumer, 2001, p.37) กล่าวว่า การจัดกลุ่มควรเป็นแบบพลวัต (Dynamic Group) เนื่องจาก

บทบาทของครูที่สอนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

กรมวิชาการ (2544, น.23–29) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. กำหนดขนาดของกลุ่ม (โดยปกติประมาณ 2-6 คนต่อกลุ่ม) และลักษณะกลุ่มซึ่งควรเป็นกลุ่มที่ความสามารถ (มีทั้ง ผู้ที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน)
2. ดูแลการจัดลักษณะการนั่ง ของสมาชิกกลุ่มให้สะดวกที่จะทำงานร่วมกันและง่ายต่อการสังเกตและติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม
3. ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์การทำงาน
4. สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม
5. เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มย่อยและคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิกกลุ่ม ยกย่องเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้รางวัลคำชมเชยในลักษณะกลุ่มกำหนดว่าผู้เรียนควรทำงานร่วมกันแบบกลุ่มนานเพียงใด

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือครูผู้สอนต้องทราบบทบาทหน้าที่ของตน โดยเริ่มตั้งแต่ การกำหนดขนาดของกลุ่มผู้เรียนให้ความสามารถ การดูแลผู้เรียน ชี้แจงกรอบกิจกรรม ทำความเข้าใจถึงลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยการสร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันของสมาชิก ครูคอยเป็นที่ปรึกษาที่ดี ยกย่อง ให้คำชมเชยกับกลุ่มที่มีผลงานดีและกระตุ้นการทำงานของกลุ่มที่ด้อยด้วย

บทบาทของนักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

ดังที่ผู้ศึกษาสังเคราะห์และสรุปจาก วิลรัตน์ สุนทรวโรจน์ (2555, น.28) โดยสรุปดังนี้

1. รับผิดชอบการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน
2. รู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง
3. รู้จักการไว้วางใจให้เกียรติ

4. รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกกลุ่ม

5. รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนและเพื่อน ๆ ในกลุ่ม

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

การนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา มีข้อดีหลายประการ บุญชม ศรีสะอาด (2537, น.122) กล่าวถึง ข้อดีหลายประการคือ ผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การซักถามทำให้ผู้เรียนเกิดความกล้าและได้ทราบคำตอบในเรื่องที่ตนสนใจหรือยังไม่กระจ่าง การพูด อธิบายให้เพื่อนฟังจะทำให้ผู้อธิบายมีความแม่นยำในเรื่องที่เรียนมากขึ้น เพื่อนๆ ที่ฟังมีความเข้าใจอย่างชัดเจน ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น คนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่า ซึ่งจะมีความตั้งใจช่วยเหลือเพื่อนๆ เพื่อให้กลุ่มของตนเองประสบผลสำเร็จ โดยยืนยันจากผลการวิจัยทั้งหลายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลดีต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ดังนี้ (Johnson, Johnson and Holubec, 1994 อ้างอิงใน กรมวิชาการ, 2546, น.107)

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมี

ความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่ สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพใช้เหตุผลดีขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจเป็น นักกีฬามากขึ้น ใส่ใจผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเอง และมีความเชื่อมั่น ในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้น ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

จรรยา เปรมมณี (2540, น.9-10) กล่าวถึง ประโยชน์การเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น การจัดนักเรียนร่วมมือกันเรียนภายในกลุ่ม ก่อให้เกิดการพัฒนาของความรู้ ความคิดขึ้น จึงส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ความคิดเห็นหลากหลายจากการแลกเปลี่ยนความคิด ซึ่งกันและกัน รับรู้ปัญหาและทางเลือกในการแก้ปัญหา ส่วนส่งเสริมการพัฒนากระบวนการคิดและความเข้าใจลึกซึ้ง นักเรียนคนที่ทำหน้าที่อธิบายให้เพื่อนฟังก็ยิ่งจะเข้าใจในเนื้อหาสาระยิ่งขึ้นนอกจากนี้ (กรมวิชาการ, 2544, น.40) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ยุทธศาสตร์การสอนหรือวิธีสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การจัด การเรียนการสอนบรรลุจุดหมายที่กำหนดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการสอนที่จะพัฒนานักเรียนในด้านวิชาการและทักษะทางสังคม นอกจากนี้ยังเป็นการสอนที่

เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมทักษะทางสังคม โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน จนประสบความสำเร็จตามจุดหมายของการเรียนร่วมกันทุกคน ในปัจจุบันครูผู้สอนเป็นจำนวนมาก เน้นการพัฒนานักเรียนในด้านวิชาการ โดยไม่เน้นการพัฒนาทักษะทางสังคมและมักจะส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยการแข่งขัน หรือเรียนตามลาง ซึ่งการสอนทั้ง 2 อย่างไม่ได้คำนึงถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนคนอื่น ๆ ในชั้นสภาพการเรียนการสอนดังกล่าวก่อให้เกิดผลเสียหลายประการแก่นักเรียน กล่าวคือ การสอนแบบแข่งขันทำให้เกิดผู้ชนะและผู้แพ้ โดยผู้ชนะจะดีใจ สำหรับผู้แพ้จะเสียใจ ซึ่งสัดส่วนของผู้ชนะจะมีน้อยกว่าผู้แพ้มาก มีผลทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิดความเครียดและ ไม่มีความสุขในการเรียน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือยังเป็นการเตรียมนักเรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้ อย่างมีประสิทธิภาพ ภาพและมีความสุข

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีข้อดีหลายประการ ได้มีงานวิจัยหลายเรื่องที่บ่งบอกถึง คุณลักษณะและประสิทธิภาพของการเรียนรู้ดังกล่าวไว้คือ

1. ช่วยพัฒนาความเชื่อมั่นของนักเรียน
2. ช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียน
3. ช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
4. ช่วยส่งเสริมบรรยากาศในการเรียน
5. ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน
6. ทำให้นักเรียนมีวิสัยทัศน์หรือมุมมองกว้างขึ้น
7. ช่วยการปรับตัวในสังคมได้ดีขึ้น

เพราะฉะนั้น การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง นักเรียนเกิดความเชื่อมั่น มีการพัฒนาความคิด สามารถเรียนรู้ร่วมกัน และทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขในวิถีประชาธิปไตย

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถส่งผลให้เกิดประโยชน์หลายด้าน ช่วยพัฒนาการเรียนรู้ ทักษะทางสังคม ความคิด ความเชื่อมั่นและนับถือตนเอง การสร้างบรรยากาศในห้องเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน รวมถึงระหว่างผู้เรียนด้วยกัน ซึ่งสามารถนำรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาต่างๆ ซึ่งในที่นี้ผู้ศึกษาค้นคว้าประยุกต์ใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือกันและกล้าถาม ตอบ และคิดวิเคราะห์เป็น

การหาคุณภาพของข้อสอบ

ในกระบวนการสร้างแบบทดสอบ สำหรับระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีขั้นตอนดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.207)

1. ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Study the Objective)

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในบทเรียนประกอบด้วย พฤติกรรมที่ให้ผู้เรียน แสดงออกในหลายลักษณะ เช่น ทางด้านพุทธิพิสัย หรือจิตพิสัย ซึ่งแต่ละด้านก็ยังแบ่งออกเป็น ระดับต่าง ๆ กันผู้สร้างข้อสอบจะต้องทำการวิเคราะห์พฤติกรรมนั้น เพื่อสรุปพฤติกรรมที่ต้องการ ทั้งหมด แล้วทำการเลือกพฤติกรรมที่เด่นชัด และเหมาะสมนำออกไปออกข้อสอบต่อไป

2. กำหนดรูปแบบของข้อสอบ (Define Kind of Test)

พฤติกรรมของผู้เรียนที่ได้จากการศึกษาในข้อแรก จะทำให้ทราบวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมว่าเน้นทางด้านใด พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย หรือจิตพิสัย รูปแบบของข้อสอบในแต่ละด้านจึงแตกต่างกัน เช่น ด้านพุทธิพิสัย อาจจะสอบทางแบบข้อเขียน ด้านทักษะพิสัยอาจสอบทั้ง ข้อเขียน และทักษะปฏิบัติ นอกจากนี้ ในแต่ละด้าน ยังแบ่งระดับความยากง่าย รูปแบบของข้อสอบ จึงต้องกำหนดหลายรูปแบบ เช่น แบบให้อธิบาย แบบเติมคำ แบบเลือกตอบ และแบบถูก-ผิด เป็นต้น เพื่อให้ผู้เข้าสอบได้แสดงพฤติกรรมตามสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

สำหรับรูปแบบของข้อสอบที่เหมาะสมกับบทเรียนเว็บช่วยสอนมากที่สุดคือข้อสอบแบบเลือกตอบ เนื่องจากง่ายต่อการตัดสินใจ อย่างไรก็ดีตามข้อสอบรูปแบบอื่น ๆ ก็สามารถใช้ได้กับระบบนิพนธ์บทเรียนสมัยใหม่

3. เตรียมงานและลงมือเขียนข้อสอบฉบับร่าง (Preparation)

เมื่อได้รูปแบบของข้อสอบแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการเตรียมงานเขียนข้อสอบ โดยเขียนเป็นฉบับร่างก่อน จะต้องเขียนให้มากกว่าที่ต้องการจริง จากนั้นคัดเลือกข้อที่คาดว่าถูกต้องและเหมาะสมไปใช้สอนจริงแล้วต้องวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบอีกครั้งหนึ่งจากสอบเสร็จแล้ว

4. วิเคราะห์ข้อสอบ (Conduct Item Analysis) เมื่อสร้างข้อสอบเสร็จแล้วควรจะมีการ ทบทวนตรวจทาน ในด้านความยากง่ายของข้อคำถามเบื้องต้น ตรวจสอบรูปแบบภาษาที่ใช้เนื้อหาใน ข้อสอบ คำสั่งถูกต้องเข้าใจง่ายหรือไม่ เฉลยถูกต้องหรือไม่ ผู้ออกแบบข้อสอบจะต้องทำการแก้ไข ปรับปรุงข้อสอบก่อนนำไปใช้จริง และจะต้องผ่านการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบก่อน โดยกลุ่มเป้าหมายที่จะเป็นผู้ใช้ข้อสอบก็คือกลุ่มประชากรที่เคยผ่านการศึกษาหัวเรื่องนี้มาแล้วใน จำนวนที่เหมาะสม สำหรับการหาคุณภาพของข้อสอบที่ใช้ในระบบการสอน จะต้องพิจารณาค่าทาง สถิติต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ค่าความตรง (Validity)
- 2) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
- 3) ค่าความยากง่าย (Difficulty)
- 4) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
- 5) ค่าความเป็นปรนัย (Objectivity)

5. ดำเนินการจัดพิมพ์ข้อสอบ (Printing the Item) การดำเนินการจัดพิมพ์เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับกระบวนการสร้างข้อสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งรวมถึงการสร้างข้อสอบในลักษณะของธนาคารข้อสอบ โดยจัดการให้มีกระบวนการสุ่มข้อสอบ ระบบการตรวจวัดผลและการรายงานผล

6. การพิจารณาค่าทางสถิติของข้อสอบ

6.1 ค่าความตรง (Validity)

ความตรงของข้อสอบ หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่สามารถวัดสิ่งที่ต้องการวัดอย่างถูกต้องตรงความมุ่งหมาย

6.2 ความเชื่อมั่น (Reliability)

ความเชื่อมั่นของข้อสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด การที่นำข้อสอบนั้นไปทดสอบกลุ่มตัวอย่างไม่ว่าจะทดสอบกี่ครั้ง ๆ ก็ตามก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม เช่น นำเครื่องมือวัดไปทดสอบกับเด็กคนหนึ่งปรากฏว่าได้คะแนน 18 เว้นไปประมาณ 2-3 วัน หรือหนึ่งสัปดาห์ นำไปทดสอบกับเด็กคนเดิมก็คงได้ 18 คะแนนเหมือนเดิม แสดงว่าเครื่องมือวัดนั้นมีความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นก็คือ ความคงที่แน่นอน (Stability) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบไม่ว่าจะสอบกี่ครั้งก็ตามของข้อสอบอันนั้น

การหาค่าความเชื่อมั่นวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) เครื่องมือจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และคะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ ถ้าทำถูกต้อง 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น ถ้าตรวจให้คะแนนนอกเหนือจากนี้ จะใช้วิธีการนี้หาค่าความเชื่อมั่นไม่ได้ และวิธีนี้จะมีสูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21

สูตร KR-20 (มณฑลชัย เทียนทอง, 2545, น.235)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma_t^2} \right] \quad (2-1)$$

เมื่อ r_t คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของข้อสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกในข้อใด ๆ
(สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับผู้เรียนทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด (มีค่าเท่ากับ $1-p$)

σ_t^2 คือ ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

สูตร KR-21 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.236)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\bar{X}(n-\bar{X})}{n\sigma_t^2} \right] \quad (2-2)$$

เมื่อ r_t คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของข้อสอบ

$\bar{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยของแบบทดสอบ

σ_t^2 คือ ค่าความแปรปรวนของแบบทดสอบ

แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นใกล้ +1.00 โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เชื่อถือได้ควรมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น 0.00 หรือใกล้เคียง -1.00 แสดงว่าแบบทดสอบนั้นไม่มีความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบเชื่อถือไม่ได้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, น.34)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20 ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

6.3 ความยากง่าย (Difficulty)

ข้อสอบเป็นเครื่องมือวัดที่จะต้องหาค่าความยากง่าย เพราะเป็นเครื่องมือที่วัดทางด้านสติปัญญา ข้อสอบจะต้องมีคุณภาพทางด้านความยากง่าย (P) พอเหมาะ คือเด็กสามารถทำถูก 50 เปอร์เซ็นต์ หรือคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ .50 หรือมีค่า $P = .50$ การที่จะออกข้อสอบให้มีค่าความยากง่ายพอดีคือ $p = .50$ นั้น ไม่ใช่สิ่งที่ทำกันได้ง่ายๆ ต้องนำไปทดลองสอบหลายครั้ง แต่ละครั้งที่ทดลองก็จะมีกรปรับปรุงใหม่จนกว่าข้อคำถามนั้นจะมีค่าใกล้เคียงกับ $P = .50$ ข้อคำถามที่ถือว่ามีความยากง่ายที่ใช้ได้ จะยึดเอาค่า P ระหว่าง .20 ถึง .80 ถ้า P มีค่าต่ำกว่า .20 ถือว่าคำถามนั้นยากไป และถ้า P สูงกว่า .80 ถือว่าข้อคำถามนั้นง่ายไป (ล้วน สายยศ, 2539, น.34)

การคำนวณค่าความยากง่ายของข้อสอบนั้นใช้สูตรว่า

$$P = \frac{Ru + RI}{2f} \quad (2-3)$$

เมื่อ p คือ ระดับความยาก

Ru คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

RI คือ จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

ขอบเขตของค่าความยากง่ายและความหมาย

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.41 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.21 – 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้นการเลือกค่าความยากง่ายของข้อสอบควรอยู่ประมาณ 0.20 – 0.80

6.4 อำนาจจำแนก (Discrimination)

ข้อสอบเป็นเครื่องมือวัดที่จะต้องหาค่าความยากง่าย เพราะเป็นเครื่องมือที่วัดทางด้านข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกดี คือ ข้อคำถามนั้นสามารถแบ่งนักเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือกลุ่มที่มีความรู้สึกละเอียดตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกละเอียดตามได้เด่นชัด การคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกมีวิธีการดังนี้

นำเครื่องมือการวัดไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงคะแนนจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย แล้วตัดกลุ่มคะแนนมากมา 1/3 จำนวนคนเป็นกลุ่มเก่ง แล้วตัดกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยมา 1/3 จำนวนคนเป็นกลุ่มอ่อน แล้วนำมาแทนค่าในสูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, น.196)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (2-4)$$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนก

R_U คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

0.4 ขึ้นไป อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก

0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร

0.20 – 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพดีพอใช้ได้

0.00 – 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

ดังนั้น ค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับได้ คือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1 ถ้าคำนวณออกมาเป็นค่าเป็นบวกสูง แปลว่าอำนาจจำแนกดี แต่ถ้ามีค่าเป็นลบ หรือ 0 ถือว่าอำนาจจำแนกใช้ไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกที่ถือว่าจำแนก คนเก่งและคนอ่อนได้จะใช้ค่าอยู่ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

6.5 ค่าความเป็นปรนัย (Objectivity)

ข้อสอบปรนัย หมายถึง ลักษณะของข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยอยู่ในตัว (Objectivity) กล่าวคือ มีคำถามที่ชัดเจน ผู้เรียนทุกคนอ่านแล้วแปลความตรงกันมีการตรวจให้คะแนนที่มีเกณฑ์แน่นอนไม่ว่าใครจะเป็นผู้ตรวจก็ตาม

ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัยต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ ดังนี้

1. มีความแจ่มชัดในคำถาม ผู้เรียนอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกันไม่เกิดการตีความคนละประเด็น เข้าใจคำถามว่าข้อสอบต้องการถามอะไร
2. การตรวจให้คะแนนตรงกันไม่ว่าผู้ใดเป็นผู้ตรวจ หรือตรวจเมื่อไรก็ยอมให้ผลคะแนนตรงกัน
3. แปลความหมายคะแนนตรงกัน

การหาประสิทธิภาพของระบบการสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เป็นวิธีการประเมินผลเว็บช่วยสอนที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากเป็นกระบวนการตรวจวัดผู้เรียนที่ได้ศึกษาบทเรียนโดยตรง พฤติกรรมที่ผู้เรียนของบทเรียนโปรแกรม ซึ่งยอมรับกันโดยทั่วไปว่าเป็นการประเมินผลบทเรียนที่ได้ค่าใกล้เคียงกับความจริงมากที่สุด ตามแนวคิดนี้จำแนกการประเมินออกเป็น 2 วิธี (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น.329)

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน (Efficiency)

ประสิทธิภาพของระบบการสอน (Efficiency of WBI) หมายถึง ความสามารถของระบบการสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้กับผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

การหาประสิทธิภาพของระบบการสอน จึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E_1/E_2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า E_1 และ E_2 เท่านั้น เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและการแปลความหมาย

สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของระบบการสอน มีดังนี้

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดี (Good)

ร้อยละ 85-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair Good)

ร้อยละ 80-84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพพอใช้ (Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนต้องปรับปรุงแก้ไข (Poor)

ข้อพิจารณาสำหรับ เกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียน คือถ้ากำหนดเกณฑ์ที่สูงจะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่ำกว่าการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนถึงเกณฑ์ในระดับนั้น อย่างไรก็ตามไม่ควรกำหนดต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไป ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของระบบการสอนที่ได้รับความนิยมแพร่หลายมากที่สุด เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วหลายครั้ง และได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้เกณฑ์ดังกล่าววัดประสิทธิภาพของระบบการสอนได้ตรงที่สุด โดยที่ E_1 และ E_2 ได้จากค่าระดับคะแนนดังต่อไปนี้

E_1 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนได้ถูกต้อง

E_2 ได้จากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง

ดังนั้นประสิทธิภาพของบทเรียนจึงมีค่าเท่ากับ E_1/E_2 เช่น 88/86 ซึ่งสามารถแปลความหมายได้ว่า บทเรียนมีความสามารถในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนแต่ละชุด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88 และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86 แสดงว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพบทเรียนในขั้นดีพอใช้ (Fairly Good) สามารถนำไปใช้งานได้

โดยปกติแล้วค่าที่ได้จากการวิจัย ค่าของ E_2 จะมีค่าต่ำกว่าค่า E_1 เนื่องจาก E_1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน หรือคำถามระหว่างเรียน ซึ่งเป็นการวัดผลในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา หรือวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละเรื่อง ระดับคะแนนจึงมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าของ E_2 ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว จึงอาจเกิดความสับสน หรือสับสนได้

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Learning Achievement)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพแต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าใดๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่างๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือค่าไม่เปลี่ยนแปลง เมื่อเทียบกับ ผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

แม้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแสดงผลได้ทั้งในเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพก็ตาม แต่ที่นิยมในทางปฏิบัติมักจะนำเสนอในเชิงคุณภาพ ยกตัวอย่างเช่น หลังจากศึกษาบทเรียนแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบก่อนการเรียน เป็นต้น ถ้าเป็นการแสดงผลในเชิงปริมาณ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะหมายถึงค่าระดับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ เช่น หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น 10 % เป็นต้น ซึ่งการนำเสนอกรณีอย่างหลังนี้จะไม่เป็นที่นิยมกัน เนื่องจากแปลความหมายได้ยากและไม่มีข้อเปรียบเทียบ

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามแบบแผนการทดลอง ที่ใช้ในการประเมินเว็บช่วยสอน จึงต้องใช้หลักสถิติ เพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบได้แก่ ทีเทส (T-test) เอฟเทส (F-test) อะโนวา (ANOVA) แอนโควา (ANCOVA) และสถิติอื่นๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพ หรือเปรียบเทียบในการพัฒนาเว็บช่วยสอนสำหรับการวิจัยขึ้น เพื่อยืนยันด้านคุณภาพบทเรียน นอกจากจะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เพื่อการประเมินผลบทเรียน แล้วยังต้องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เมื่อเรียนด้วยเว็บช่วยสอนเรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยเว็บช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียน เป็นสิ่งที่ยืนยันได้ถึงความสามารถของผู้เรียนที่เกิดการเรียนรู้ขึ้นจากการเรียนด้วยเว็บช่วยสอนเรื่องดังกล่าว

ดังนั้นระบบการสอนที่ต้องการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จึงต้องประกอบด้วยทั้งแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยทำการทดสอบก่อนเรียน (T1) และหลังจากการจบการศึกษาเนื้อหาบทเรียนจึงทำแบบทดสอบหลังเรียน (T2) ไปเปรียบเทียบความ

แตกต่างกันตามแบบแผนการทดลอง โดยใช้สถิติเปรียบเทียบความสัมพันธ์ และสรุปผลที่ได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการประเมินผลบทเรียน 2 วิธี คือการหาประสิทธิภาพบทเรียน โดยใช้เกณฑ์การประเมิน 85/85 และการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยสถิติ t-test ที่มีระดับนัยสำคัญที่ .01

แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526, น.9) กล่าวถึง ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรมหรือการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์ (Accomplishment Assessment) ของบุคคลว่าเรียนรู้เท่าไร มีความสามารถชนิดใด

อารมณ เพชรชื่น (2527, น.46) กล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งที่โรงเรียนที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลที่พัฒนาขึ้นจากผลของการเรียนการสอน การฝึกฝน อบรมและประสบความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ

2. องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

พิระยุทธ สันติวัน (2533, น.38) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนว่า ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านตัวผู้เรียน เช่น ความรู้สึกลึกซึ้งกับตนเอง สุขภาพร่างกาย ความสนใจ สติปัญญา การปรับตัว ความมุ่งมั่น แรงจูงใจ เพศและอายุ ความบกพร่องของร่างกายลักษณะทางพันธุกรรม วุฒิภาวะ รูปแบบการใช้เวลา เป็นต้น องค์ประกอบทางด้านโรงเรียนเช่น ขนาดโรงเรียน ความพร้อมทางด้านบุคลากรและสื่ออุปกรณ์ การเรียนการสอน การจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมทั้งในห้องเรียน และบริเวณโรงเรียนแหล่งค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ เป็นต้น

บลูม (Bloom, 1976, p.139) กล่าวถึงสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านปัญญา (Cognitive Entry Behavior) เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ หมายถึง การเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้น และมีมาก่อนเรียน ได้แก่ ความถนัด และพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้ใหม่

2. ลักษณะทางอารมณ์ (Affective Entry Characteristic) เป็นตัวกำหนดด้านอารมณ์ หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความกระตือรือร้นที่มีต่อเนื้อหาที่เรียน รวมทั้งทัศนคติของผู้เรียน ที่มีต่อเนื้อหาวิชา ต่อโรงเรียน และระบบการเรียนและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยการชี้แนะ หมายถึง การบอกจุดมุ่งหมายของการเรียน การสอนและงานที่จะต้องทำให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน การสอนการให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับ หรือการให้ผู้เรียนรู้ผลว่าตนเองกระทำ ได้ถูกต้องหรือไม่ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

จากองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า องค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ

1. คุณลักษณะของผู้เรียน ได้แก่ นิสัย ทัศนคติ แรงจูงใจ อายุ พื้นฐานความรู้เดิม สุขภาพ ความสนใจ รวมทั้งสติปัญญา

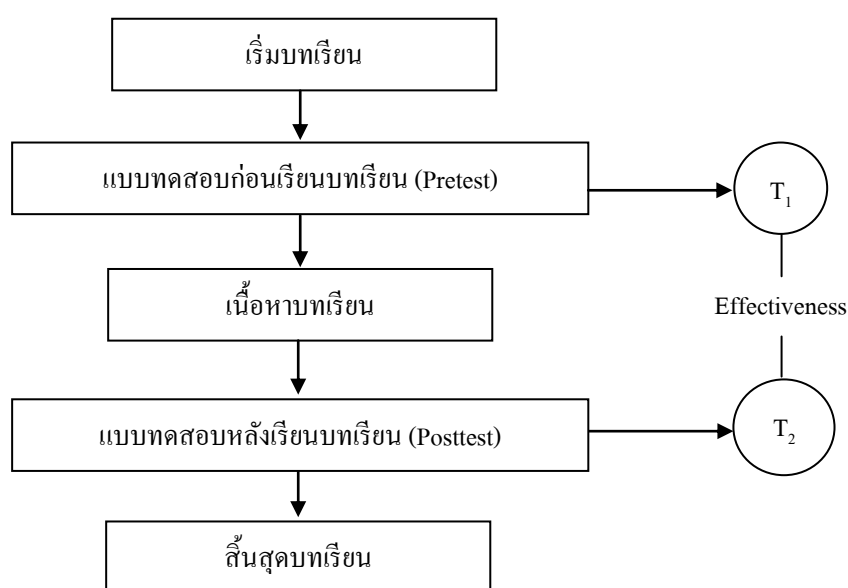
2. คุณลักษณะของผู้สอน เช่น คุณวุฒิ ระยะเวลาที่สอน ความสามารถและทัศนคติของผู้สอน สุขภาพ

3. องค์ประกอบด้านอื่น ๆ เช่น องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม ด้านต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงถึง ความรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกในรูปแบบของคะแนน หรือระดับความสามารถในการทำแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง หลังจากศึกษาเนื้อหาบทเรียนแล้วผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถแสดงผลได้ทั้งเชิงปริมาณ และคุณภาพ แต่ไม่นิยมนำเสนอเป็นค่าโดด ๆ มักจะเปรียบเทียบกับเหตุการณ์เงื่อนไขต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เช่น มีค่าสูงขึ้น หรือค่าไม่เปลี่ยนเมื่อเทียบกับผู้เรียน 2 กลุ่ม เป็นต้น

การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามแบบแผนการทดลอง ที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงต้องใช้หลักสถิติ เพื่อสรุปความหมายในเชิงของการเปรียบเทียบแต่ละแนวทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบแต่ละแนวทางสถิติที่ใช้เปรียบเทียบ ได้แก่ (t-test), (F-test), (ANOVA), (ANCOVA) และสถิติอื่น ๆ โดยแปลความหมายในเชิงคุณภาพ หรือเปรียบเทียบใน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับการวิจัยนั้น เพื่อยืนยันด้านคุณภาพบทเรียน นอกจากจะต้องหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E_1/E_2 เพื่อการประเมินผล บทเรียนแล้วยังต้องเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เมื่อเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องดังกล่าวด้วย ถ้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นหลังจากเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการเรียนก็จะเป็นสิ่งที่ยืนยัน ได้ถึงความสามารถของผู้เรียนที่เกิดการเรียนที่เกิดการเรียนรู้ขึ้นจากการเรียนด้วยระบบการสอน เพื่อการเรียนรู้เรื่องดังกล่าว



ภาพที่ 12 ค่าของ T1 และ T2 ตามแผนการทดลองเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
(มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น.291)

แนวคิดเกี่ยวกับความคงทนของการเรียนรู้

ความหมายของความคงทนของการเรียนรู้

Adam (1995, p.9) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ (Learning retention) คือ การคงไว้ซึ่งผลของการเรียน หรือความสามารถที่จะระลึกถึงสิ่งเร้าที่เคยเรียน หรือมีประสบการณ์การรับรู้มาแล้ว หลังจากได้ทิ้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

ชัยพร วิชชาวุธ (2520, น.19) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกเนื้อหาหรือสิ่งต่าง ๆ ที่ตนได้รับการเรียนรู้หรือมีประสบการณ์มาก่อนในระยะเวลาที่ทิ้งช่วงห่างออกไป

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2528, น.239) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมและเก็บไว้ได้นาน

ดังนั้น ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว หลังจากผ่านช่วงระยะเวลาหนึ่ง

ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้

1. ทฤษฎีการเชื่อมโยง

เยาเวพา เดชะคุปต์ (2542, น.61-62) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเชื่อมโยงไว้ดังนี้ ทฤษฎีการเชื่อมโยงหรือทฤษฎี S-R เป็นทฤษฎีที่สร้างขึ้นโดย Thorndike นักจิตวิทยาและนักการศึกษาชาวอเมริกัน Thorndike เชื่อว่าการเรียนจะเกิดขึ้นได้จากความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (S) กับตอบสนอง (R) ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จากความสัมพันธ์เชื่อมโยงหรือพันธะระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการลองผิดลองถูก (Trial and Error) จนกว่าจะพบรูปแบบที่ดีหรือเหมาะสมที่สุด

2. กฎการเรียนรู้ของ Thorndike สรุปได้ ดังนี้

2.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) หมายถึง สภาพความพร้อมหรือความพร้อมวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งทางด้านร่างกาย อวัยวะต่าง ๆ ในการเรียนรู้ และจิตใจรวมทั้งพื้นฐานประสบการณ์เดิม สภาพความพร้อมของหู ตา ประสาท สมอง กล้ามเนื้อประสบการณ์เดิมจะเชื่อมโยงกับความรู้หรือสิ่งใหม่ ตลอดจนความสนใจ ความเข้าใจต่อสิ่งที่เรียน ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมตามองค์ประกอบดังกล่าว ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

2.2 กฎของการฝึกหัด (Law of exercise) หมายถึง การที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำบ่อย ๆ ก็ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง ซึ่งกฎข้อนี้เป็นเน้นความมั่นคงระหว่างการเชื่อมโยงและการตอบสนองที่ถูกต้อง ย่อมนำมาซึ่งความสมบูรณ์แห่งการเรียนรู้ กฎของการฝึกหัดแบ่งออกเป็น

(ก) กฎแห่งการใช้ (Law of use) หมายถึง การฝึกฝน การตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่เสมอ ย่อมทำให้เกิดพันธะที่แน่นแฟ้นระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้การเรียนรู้เกิดความมั่นคงถาวรไม่ลืม

(ข) กฎแห่งการไม่ใช้ (Law of disuse) หมายถึง การไม่ได้ฝึกฝน หรือไม่ได้ใช้ไม่ได้กระทำบ่อย ๆ ย่อมทำให้เกิดความมั่นคงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองอ่อนกำลังลง หรือลดความเข้มลง หรือเมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แล้วไม่ได้นำความรู้ไปใช้ หรือไม่เคยใช้ ย่อมทำให้การทํากิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควร หรืออาจจะทำให้ความรู้นั้นลืมเลือนไปได้

(ค) กฎแห่งผล (Law of effect) หมายถึง พฤติกรรมที่ทำแล้วได้ผลเป็นที่พึงพอใจ คนจะทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีก เพราะผลของการกระทำช่วยให้การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองเข้มแข็งขึ้น ผลของการกระทำนี้ คือ การเสริมแรงนั่นเอง กฎแห่งผลจึงเป็นกฎที่สำคัญที่สุดของผู้เรียนว่าการเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลของพฤติกรรม ผลการเรียนรู้หรือไม่

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Thorndike ถูกนำไปใช้มากในด้านการเรียนการสอนไม่ว่าจะเป็น การสร้างความพร้อมก่อนเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การทบทวน การใช้สื่อการทดสอบก่อนเรียน เป็นต้น นอกจากนี้จากข้อสรุปเรื่องกฎของผลการกระทำ การฝึกหัดกฎแห่งผลการกระทำซึ่งมีผลให้ ครูเห็นความจำเป็นที่จะต้องสะท้อนผล การเรียน (Feedback) ให้ได้รู้ เพื่อให้ผู้เรียนรู้ความสามารถของตนเองและนำผลที่ได้นำไปปรับปรุงแก้ไขตนเองได้ (วิภาพร มาพบสุข, 2545, น.343)

3. ทฤษฎีความจำ

จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ (2547, น.141) กล่าวถึงทฤษฎีที่จะอธิบายถึงการเปลี่ยนแปลง สิ่งที่อยู่ในความจำระยะสั้นให้เป็นความจำระยะยาว ได้แก่

(ก) ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ เป็นทฤษฎีของ Atkinson และ Shiffrin ได้สร้าง ทฤษฎีความจำเพื่ออธิบายกระบวนการต่าง ๆ ในความจำระยะสั้น (STM) และความจำระยะยาว (LTM) เรียกว่า ทฤษฎีความจำสองกระบวนการ มีใจความว่า STM เป็นความจำชั่วคราวสิ่งใด ก็ตามถ้าอยู่ใน STM ต้องรับการทบทวนตลอดเวลาไมฉะนั้นความจำสิ่งนั้นจะสลายตัวไปอย่างรวดเร็ว และถ้าสิ่งใดก็ตามถ้าอยู่ใน STM เป็นระยะเวลาที่ยาวนานสิ่งนั้นก็จะมีโอกาสฝังตัวใน LTM มากยิ่งขึ้น และถ้าสิ่งใดจำไว้ใน LTM แล้ว สิ่งนั้นก็จะคงอยู่ในความจำตลอดไป

(ข) ทฤษฎีการจัดกระบวนการตามระดับความลึก เป็นแนวความคิดของ Craik และ Lockhart เขามีความคิดว่า การที่บุคคลมีความจำเพิ่มขึ้นเกิดจากความซับซ้อนของรหัส รหัส หมายถึง การเปลี่ยนแปลงข้อมูลของสิ่งที่จะจำจากลักษณะหนึ่งไปสู่อีกลักษณะหนึ่ง เพื่อให้ สิ่งที่มีมีความหมายมากขึ้นกว่าเดิม เพื่อจะจำสิ่งนั้นได้นาน เช่น ต้องการให้นักเรียนจำพยัญชนะ 44 ตัวของไทย ได้แก่ “ก ข ค...ฮ” ถ้าจะให้จำพยัญชนะทีละตัวเดี๋ยวจ่ายยาก แม้ว่าจะมีการทบทวน หลายครั้ง แต่ถ้าดัดแปลงเพื่อให้พยัญชนะเหล่านี้มีความหมายขึ้น หรือมีความซับซ้อนของรหัส เพิ่มขึ้นว่า “ก เอ๋ย ก ไก่ ข ไข่ ในเล่า ข ขวด ของเรา ค ควายเข้านา”เดี๋ยวจ่ายพยัญชนะได้มากกว่า และจำได้นานกว่า (วิภาพร มาพบสุข, 2545, น.353)

ชม ภูมิภาค (2523, น.72) กล่าวว่า การเรียนรู้จะคงทนเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะ 3 ข้อ คือ

1. การเรียนรู้คุณภาพสูงเท่าใด คือ คุณภาพสูงมาก ๆ การลืมหืมซ้ำ การเรียนให้เข้าใจลึกซึ้ง เรียนให้มาก (Over learning) จะช่วยให้ลืมหืมซ้ำ จะช่วยให้ความคงทนของการเรียนดี
2. การเฉลี่ยการปฏิบัติ (Distributed Practice) คือ แบ่งปฏิบัติเป็นระยะสั้น ๆ จะทำให้มีความคงทนดีกว่าปฏิบัติตลอดเป็นเวลานาน ๆ (Mass Practice)
3. สิ่งที่เรียนมีความหมาย สิ่งต่าง ๆ ที่เรียนนั้นมีความสัมพันธ์กันจะทำให้ความคงทนของการเรียนดีกว่าสิ่งที่ไม่มีความหมาย
4. วิธีทดสอบความจำ

จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคนอื่น ๆ (2544, น.139) ได้กล่าวถึง วิธีวัดความจำ 3 วิธีคือ

1. การระลึก (Recall) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถสร้างเหตุการณ์ต่าง ๆ จากความจำโดยไม่มีเหตุการณ์นั้นปรากฏตรงหน้า ตัวอย่างการรื้อฟื้นความจำด้วยวิธีการระลึกได้นี้ ได้แก่ ถ้าเราบอกที่อยู่ของเพื่อนได้หลังจากที่เราเคยทราบมาแล้ว แสดงว่าเราสามารถระลึกที่อยู่ของเพื่อนได้ การบรรยายรูปร่างหน้าตาของคนร้ายให้ตำรวจฟัง การใช้ข้อสอบแบบอัตนัยเพื่อวัดการเรียนรู้ก็เป็นตัวอย่างของการวัดการระลึกได้ เช่น การถามคำถามว่า การถ่ายทอดการเรียนรู้คืออะไร การที่ถามคำถามเช่นนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้ระลึกถึงที่เคยเรียนแล้ว และเขียนออกมาว่าเกิดการเรียนรู้มากน้อยแค่ไหน

2. การจำได้ (Recognition) ตัวอย่างของการจำได้ ได้แก่ การเห็นคนบางคน หรือของบางอย่างแล้วเรารู้สึกคุ้นเคย เช่น พอเห็นรูปภาพภาพหนึ่งแล้วมีความรู้สึกคุ้นเคยเห็นภาพนี้คิดค้นบ้านใครมาก่อน แต่นึกไม่ออกว่าเคยเห็นที่ไหน ในการวัดความจำด้วยวิธีการจำได้นี้ จะต้องแสดงสิ่งของหรือเหตุการณ์ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่เคยประสบมาแล้วต่อหน้าผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการรับรู้สิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ปรากฏตรงหน้า แล้วเปรียบเทียบการรับรู้กับการรับรู้ซึ่งเคยมีมาก่อนในอดีตว่าเหมือนกันหรือไม่ แล้วผู้เรียนจะจำได้หรือจำไม่ได้จากผลการเปรียบเทียบนี้ เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) เป็นตัวอย่างแบบทดสอบที่ทดสอบการจำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเลือกตอบคำตอบที่ถูกจากตัวเลือกที่อาจเป็นคำตอบที่ถูกอีก 4 ข้อ จึงจะพิสูจน์ให้ได้ว่าผู้เรียนจำได้ ถ้าให้เลือกข้อสอบแบบอัตนัย หรือ แบบเลือกตอบผู้เรียนมักจะเลือกข้อแบบเลือกตอบมากกว่าแบบอัตนัย เนื่องจากข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นการทดสอบความจำได้ซึ่งง่ายกว่าข้อสอบแบบอัตนัย ที่เป็นการทดสอบแบบระลึกได้

3. การเรียนซ้ำ (Relearning) เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้เราทราบว่า สิ่งที่เราเคยเรียนมาแล้วในอดีต ยังมีความจำหลงเหลืออยู่ เช่น สิ่งที่เราเรียนบางอย่างที่เราไม่ทราบว่าเราจำได้ ถ้าเรากลับมาเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ปรากฏว่าใช้เวลาเรียนน้อยกว่าเวลาที่ใช้ในการเรียนครั้งแรก เช่น ถ้าเราต้องการท่องโคลงบทหนึ่ง 10 เทียว จึงจะสามารถท่องจำโคลงบทนั้นได้พอเวลาผ่านไปนาน ๆ ความจำจะ

ค่อยๆ หายไป พออ่านโคลงบทนั้นอีกครั้งหนึ่ง เราอาจจะจำโคลงบทนั้นไม่ได้ว่าเคยท่องจำมาก่อน ถ้าเราพยายามท่องโคลงนั้นซ้ำอีกเพื่อให้จำได้ จะใช้เวลาในการท่องโคลงน้อยกว่าครั้งแรก ซึ่งหลังจากท่องซ้ำเพียง 6 เที้ยวเท่านั้น ก็สามารถท่องโคลงบทนั้นได้อีก ถ้าผลเป็นเช่นนี้แสดงว่าเรายังมีความจำหลงเหลืออยู่ ถ้าความจำยังหลงเหลืออยู่มาก จำนวนครั้งในการเรียนซ้ำเพื่อให้จำได้ก็จะยิ่งน้อยลงหรืออาจกล่าวได้ว่าถ้ามีความจำหลงเหลืออยู่มากเราจะประหยัดเวลาหรือจำนวนครั้งในการเรียนซ้ำมากขึ้น

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542, น.775) ได้ให้ความหมายของ ความพึงพอใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจพฤติกรรมเกี่ยวกับความพึงพอใจของมนุษย์คือความพยายามที่จะจัดความตึงเครียด หรือ ความกระวนกระวาย หรือภาวะไม่ได้ดุลยภาพในร่างกายซึ่งเมื่อมนุษย์สามารถจัดสิ่งต่างๆ ดังกล่าวได้แล้ว มนุษย์ย่อมได้รับความพึงพอใจในสิ่งที่ตนต้องการ

อุทัยพรรณ สุธาใจ (2545, น.7) กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่ง สิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สมยศ นาวิการ (2524, น.39) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรุนแรงของความต้องการของบุคคลเพื่อผล ความพึงพอใจจะเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ

กาญจนา ภาสุรพันธ์ (2531, น.5) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือความนึกคิด ต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่าที่คาดหวัง

สุเทพ เมฆ (2531, น.8) กล่าวว่า ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนหมายถึง ความรู้สึกพอใจในสภาพการจัดองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งมีความสำคัญในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีชีวิตชีวา มีความเจริญงอกงาม มีความกระตือรือร้น เพื่อจะเรียนให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นเรื่องของความรู้สึกที่มีความรู้สึกของบุคคลที่มีต่องานที่ปฏิบัติอยู่และความพึงพอใจจะส่งผลต่อขวัญในการปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตามความพึงพอใจของแต่ละบุคคลไม่มีวันสิ้นสุด เปลี่ยนแปลงได้เสมอตามกาลเวลาและสภาพแวดล้อมบุคคลจึงมีโอกาที่จะไม่พึงพอใจในสิ่งที่เคยพึงพอใจมาแล้ว ฉะนั้นผู้บริหารจำเป็นต้องสำรวจตรวจสอบความพึงพอใจในการปฏิบัติให้สอดคล้องกับความต้องการของบุคลากรตลอดไป ทั้งนี้เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามเป้าหมายขององค์กรหรือหน่วยงานที่ตั้งไว้

วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

มีนักการศึกษาในด้านความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลระหว่างสภาพทางจิตใจกับผลการเรียนที่น่าสนใจจุดหนึ่งคือ การสร้างความพึงพอใจในการเรียนตั้งแต่เริ่มต้นให้แก่เด็กทุกคน ซึ่งในเรื่องนี้มีผู้ให้แนวคิดไว้หลายท่าน ดังนี้

สกินเนอร์ (Skinner, 1971, p.1-63, p.96-120) มีความเห็นว่าการปรับพฤติกรรมของคนไม่อาจทำได้โดยเทคโนโลยีทางกายภาพและชีวภาพเท่านั้น แต่ต้องอาศัยเทคโนโลยีของพฤติกรรม ซึ่งเขาหมายถึง เสรีภาพและความภาคภูมิใจ จุดหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา คือ การทำให้คนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีความรับผิดชอบต่อการกระทำของตน เสรีภาพและความภาคภูมิใจเป็นครรลองของการไปสู่ความเป็นคนดังกล่าวนั้น เสรีภาพ มีความหมายตรงข้ามกับการควบคุม แต่เสรีภาพในความหมายของสกินเนอร์ ไม่ได้หมายถึงความเป็นอิสระจากการควบคุม หรือความเป็นอิสระจากสิ่งแวดล้อม แต่หมายถึง ความเป็นอิสระจากการควบคุมบางชนิดที่มีลักษณะแข็งกร้าว ไม่ได้หมายถึงการทำลายหรือหนีจากสิ่งแวดล้อม แต่เป็นการวิเคราะห์และเปลี่ยนหรือปรับปรุงรูปแบบใหม่ให้แก่สิ่งแวดล้อมนั้น โดยทำให้อำนาจการควบคุมอ่อนตัวลงจนบุคคลเกิดความรู้สึกว่าตนมิได้ถูกควบคุมหรือต้องแสดงพฤติกรรมใดๆ ที่เนื่องมาจากความกดดันภายนอกบางอย่าง บุคคลควรได้รับการยกย่องยอมรับในผลสำเร็จของการกระทำที่เป็นที่ยกย่องยอมรับเป็นความภาคภูมิใจ ความภาคภูมิใจเป็นคุณค่าของมนุษย์ แต่การกระทำที่ควรได้รับการยกย่องยอมรับมากเท่าไร จะต้องเป็นการกระทำที่ปลอดจากการบังคับหรือสิ่งควบคุมใดๆ มากเท่านั้น นั่นคือ สัดส่วนและปริมาณของการยกย่องยอมรับที่ให้แก่การกระทำ จะเป็นส่วนกลับกับความเด่นหรือความสำคัญของสาเหตุที่จูงใจให้เขากระทำ

สกินเนอร์ ได้อ้างคำกล่าวของจาคุสโซ (Jecan – Jacques Rousseau) ที่แสดงความคิดในแนวเดียวกันกับหนังสือ “เอมิล” (Emile) โดยได้ให้ข้อคิดแก่ครูว่าจงทำให้เด็กเกิดความเชื่อว่า เขาอยู่ในความควบคุมของตัวเอง แม้ว่าผู้ควบคุมที่แท้จริงคือ ครูไม่มีวิธีการได้ดีไปกว่าการให้เขาแสดงด้วยความรู้สึกว่า เขามีอิสระ เสรีภาพ ด้วยวิธีนี้คนจะมีกำลังใจด้วยตัวเอง ครูควรปล่อยให้เด็กได้ทำเฉพาะในสิ่งที่เขาอยากทำ แต่เขาควรจะทำเฉพาะสิ่งที่ครูต้องการให้เขาทำเท่านั้น

แนวคิดของ สกินเนอร์ สรุปได้ว่า เสรีภาพนำไปสู่ความภาคภูมิใจ และความภาคภูมิใจนำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง เป็นผู้มีชีวิตชอบต่อการคิด ตัดสินใจ การกระทำและผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของตนเองและนั่น คือเป้าหมายปลายทางที่แท้จริงของการศึกษา สิ่งที่สกินเนอร์ต้องการเน้นคือการปรับแก้พฤติกรรมของคน ต้องแก้ด้วยเทคโนโลยีของพฤติกรรมเท่านั้นจึงจะสำเร็จ ส่วนการใช้เทคโนโลยีของพฤติกรรมนี้กับใครอย่างไร ด้วยวิธีไหน ถือเป็นเรื่องของ การตัดสินใจใช้ศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยภูมิปัญญาของผู้ใช้เท่านั้น

สรุปได้ว่า การที่จะให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนได้นั้น สิ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่ง คือ เสรีภาพในการเรียน โดยให้ผู้เรียนมีความเป็นอิสระในการเลือกเรียนด้วยตนเอง

การวัดความพึงพอใจ

หัตยรัตน์ ประทุมสูตร (2542, น.14) กล่าวว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นเรื่องที่เปรียบเทียบกับความเข้าใจทั่วไป ซึ่งปกติโดยทั่วไปจะวัดจากการสอบถามบุคคลที่ต้องการจะถามมีเครื่องมือที่ต้องการจะใช้ในการวิจัยหลาย ๆ อย่าง อย่างไรก็ตามถึงแม้จะมีการวัดอยู่หลากหลายแนวทาง การศึกษาความพึงพอใจ อาจกล่าวแนวทางการวัดได้สองแนวคิดตามความเห็นของชาลีชนิกค์ คริสเทนส์ กล่าวคือ

1. วัดจากสภาพทั้งหมดของแต่ละบุคคล เช่น ที่บ้าน ที่ทำงาน และทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับชีวิตที่ศึกษาตามแนวทางนี้จะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์แต่จะทำให้เกิดความยุ่งยากกับการที่จะวัดและเปรียบเทียบ

2. วัดได้โดยการแยกองค์ประกอบ เช่น องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงาน การนิเทศงานเกี่ยวกับนายจ้าง

จากหลักการด้านความพึงพอใจข้างต้นผู้ศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงนำมาประยุกต์ใช้ในการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษาคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ดังนี้ ด้านครูผู้สอน ด้านผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้อง

สุพรรณิกา เตียวงษ์สุวรรณ (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ (Web-Based Instruction for Computer System Organization) หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ (Web-Based Instruction for Computer System Organization) หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน WBI วิชาโครงสร้างและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในครั้งนี้ได้จากนักศึกษามหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นี้ มีประสิทธิภาพ 90.83/87.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน WBI วิชาโครงสร้างและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนมากพบว่านักศึกษาชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเห็นเป็นความแปลกใหม่ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ต้องการให้มีการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดีขึ้น ต้องการให้นักศึกษาผู้อื่นได้มีโอกาสเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในวิชานี้และวิชาอื่น ๆ อีกต่อไป

เกริกเกียรติ กัญสุฤทธิ์ (2549) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่องการตรวจสอบและควบคุมระบบสารสนเทศ เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่องการตรวจสอบและควบคุมระบบสารสนเทศเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีทั้งหมด 30 คน เป็นพนักงานตรวจสอบบัญชีบริษัทสอบบัญชีธรรมดา จำกัด ในปี พ.ศ. 2549 ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายจากประชากรจำนวน 120 คน ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่องการตรวจสอบและควบคุมระบบสารสนเทศ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.26/84.71 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นเรื่องการตรวจสอบและควบคุมระบบสารสนเทศการอบรมหรือการเรียนได้อย่างเหมาะสม

ศศิกัญญา เียนเอง (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (MMWBI) วิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ หลักสูตรนานาชาติ เพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน และหาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอน กับผู้เรียนที่ผ่านการเรียน ด้วยเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโท (นานาชาติ) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์สังคมและบริหาร คณะเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้ารับการฝึกอบรมระบบ E-Learning ปี

การศึกษา 2550 จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย เว็บบทช่วยสอน และแบบสอบถามความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอน และผู้เรียน

ผลการวิจัยพบว่า เว็บบทช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.44/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลการวัดความพึงพอใจของบทเรียนโดยอาจารย์ผู้สอน และผู้เรียน อยู่ในเกณฑ์ดี สรุปว่าเว็บช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

ไพศาล แซ่อึ้ง (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอน แบบบททวนบนระบบ LMS (Moodle) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนวิชาการ พัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ ด้วยตนเองกับกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด โดยนำเว็บช่วยสอนแบบบททวนที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง คือนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ปี 2 แผนก คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษาที่ 2551 จำนวน 45 คน โดยให้ กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วเรียนด้วยเว็บช่วยสอนแบบบททวน เมื่อทำ การเรียนจบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้ จึงทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน และหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลัง เรียนระหว่างกลุ่มด้วยค่าที (t-test Independent Sample Group) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพ ของเว็บช่วยสอนแบบบททวนบนระบบ LMS (Moodle) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 1.07 สูงกว่า เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของ เมกุยแกนส์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน แบบเพื่อนคู่คิดสูงกว่ากลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเอง

ประเสริฐ ลิ้มสุขวัฒน์ (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บ มัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาการศึกษาางจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์ การวิจัยนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน และหาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอน กับผู้เรียนที่ผ่านการเรียน ด้วยเว็บช่วยสอน ระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการศึกษาางจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษา โปรแกรมวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ในปีการศึกษา 2550 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เพื่อเป็นกลุ่ม ทดลองเรียนด้วยเว็บช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย เว็บบทช่วยสอน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัย

พบว่า เว็บช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.50/85.05 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และผลการวัดความพึงพอใจของบทเรียนโดยผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ดี สรุปว่าเว็บช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

ผลงานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Smith, Kevin, Northrop, Kathy (1998) ร่วมกันวิจัยโครงการ การสื่อสาร การเรียน การวัดผลในระบบการเรียนแบบเด็กเป็นศูนย์กลาง หรือคลาส (Class) มีความสมบูรณ์ และได้รับการยอมรับกันแล้วสำหรับโรงเรียนมัธยมที่ใช้ World Wide Web ทุกวัน แผนกการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัยเนบราสกา-ลินคอล์น (The University of Nebraska-Lincoln) ได้รับทุน 18 ล้านดอลลาร์ เพื่อพัฒนา

Eggers Marilyn Ruth (2000) การวิจัยเรื่อง การสร้างสภาพแวดล้อมแอคทีฟเลนนิ่ง (Active Learning) หลักสูตรบนพื้นฐานของเว็บในระดับการศึกษาชั้นสูง จากการศึกษาพบว่า หลักสูตรการเรียนการสอนที่อยู่ในรูปแบบของเว็บ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ทำให้สร้างความสะดวกสบายได้มากโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางวิธีการสอนต่างๆ เพื่อเป็นต้นแบบในการศึกษาชั้นสูงที่จะจัดทำเป็นหลักสูตรบนเว็บ ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน และยังมีการพิจารณาถึงรูปแบบใหม่ๆ เพื่อการศึกษาชั้นสูงด้วย ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามผ่านทางเว็บ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การประชุมทางไกล ซึ่งสอนโดยอาจารย์ 4 ท่าน จากนั้นทำการสำรวจสัมภาษณ์เกี่ยวกับหลักสูตรที่มีบนเว็บ เพื่อเก็บเป็นกรณีศึกษาในแต่ละหลักสูตร ซึ่งจากการศึกษาทำให้ได้แนวทางในการออกแบบหลักสูตรออนไลน์ ภายใต้อmerican Psychological Association's Learner-Centered Psychological

Mathew Norman Fraser (2000) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้าง และการพัฒนา WBI ที่มีการสร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากการศึกษาในครั้งนี้เพื่อนำผลไปใช้ในการสอนแบบบรรยาย มีผู้เรียนที่เข้าร่วมทั้งสิ้น 167 คน เป็นผู้เรียนเกรด 7 WBI ที่สร้างขึ้นจะใช้เป็นส่วนเสริมในการเรียนการสอนที่จัดตามหลักสูตร Information Processing Strand of the Alberta Career and Technology Studies program โดยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบว่า WBI มีส่วนช่วยให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรระหว่างที่ให้ครูเป็นศูนย์กลางกับผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้จากบทความต่างๆ และผลตอบสนองที่ได้จากผู้เรียนแสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์นั้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียน เป็นเหมือนแหล่งข้อมูลอันดับสามที่ผู้เรียนใช้ในการปฏิสัมพันธ์กับวิทยาลัย ช่วยลดเวลาในการจัดการ และงานสอนที่ต้องสอนแบบซ้ำๆ ทำให้ครูมีเวลาเพิ่มมากขึ้นจนสามารถที่จะแบ่งผู้เรียน

เพื่อสอนแบบตัวต่อตัว หรือเป็นกลุ่มย่อยๆ ได้ ซึ่งวิธีการนี้จะกลายเป็นรูปแบบพื้นฐานของการศึกษาต่อไป

Dufner D., Kwon O. and Rogers W (2001) ได้ทำการวิจัยโครงการนำร่องด้าน การใช้การสื่อสารแบบอซิงโครนัสเพื่อใช้ช่วยในการเรียนรู้ร่วมกัน ของนักศึกษาบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยอิลลินอย และมหาวิทยาลัยเนบราสกาในวิชา Management Information System เป็นระยะเวลา 4 เดือน เพื่อตรวจสอบและวัดการยอมรับความพึงพอใจและสถิติว่า Cyber Collaborative สามารถใช้ในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยการใช้ GDSS (Group Decision Support System) ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีทัศนคติในแง่บวกต่อการเรียนในลักษณะ โดยมีความพึงพอใจในด้านการอภิปราย การแก้ปัญหา การใช้ระบบเครือข่ายการเรียนรู้ร่วมกันและเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน ในด้านความชอบเครื่องมือในการเรียนพบว่าผู้เรียนมีความชอบต่อเครื่องมืออันได้แก่ GDSS, E-mail, Chat, Discussion, Document Production โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับสูง

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 50 คน ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 คน

2.2 กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ จำนวน 25 คน

ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มนี้ มีหลักเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาจากพื้นที่ความรู้ใกล้เคียงกัน อ้างอิงจากผลการทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบฉบับเดียวกัน

การกำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองและได้พัฒนาทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลองด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
กลุ่มทดลอง	A1	X	A2
กลุ่มควบคุม	A1	Y	A2

เมื่อกำหนดให้	A1	หมายถึง	การทดสอบก่อนเรียน
	A2	หมายถึง	การทดสอบหลังเรียน
	X	หมายถึง	การเรียนรู้ด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
	Y	หมายถึง	การเรียนรู้ด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ พัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยจะแบ่งกลุ่มให้สำหรับกลุ่มทดลอง หากเป็นกลุ่มควบคุมผู้วิจัยจะปล่อยให้ผู้เรียนจัดการเรียนด้วยตนเองบนระบบปกติโดยไม่จัดกลุ่มให้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และแบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนในการสร้างและการหาคุณภาพดังนี้

ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

เป็นระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยมีลำดับขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และหลักการ ความคิดรวบยอดของเนื้อหารายวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อกำหนดกรอบของเนื้อหาในบทเรียน วิธีการสอนลำดับขั้นตอนในการนำเสนอบทเรียน การวัด และการประเมินผลการเรียน
2. เขียนสคริปต์ของบทเรียนในเนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในหลักสูตร
3. นำสคริปต์ของบทเรียนที่เขียนขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ พิจารณาในด้านความตรงตามจุดประสงค์ ความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน ตลอดจนสำนวนภาษาที่ใช้ในบทเรียนนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากผู้เชี่ยวชาญตรวจแล้ว
4. นำสคริปต์ของบทเรียนที่ได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้วมาสร้างเป็นระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบบปกตินบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เมื่อเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของบทเรียนและพิจารณาภาพโดยรวมทั้งหมดอีกครั้งหนึ่ง
5. ออกแบบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
 - 5.1 ออกแบบผังงานของระบบทั้งหมด
 - 5.2 ออกแบบหน้าจอโครงร่าง (Template) และบทดำเนินเรื่อง ดังแสดงตัวอย่างจากภาพที่ 14 ถึง 16 โดยผู้วิจัยนำ Template ของโปรแกรม MOODLE มาปรับใช้ออกแบบหน้าจอแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หน้าของแบบทดสอบก่อนเรียน หน้าของการนำเข้าสู่บทเรียน หน้าของการแสดงเนื้อหาตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้าย หน้าของการสรุปผล หน้าของแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน รวมถึงกำหนดรูปแบบอักษร ขนาดที่ใช้แสดง

BSRU e-Learning การเรียนรู้แบบร่วมมือ	
ชื่อผู้ใช้ : รหัสผ่าน: เข้าสู่ระบบ	สมัครสมาชิก

ภาพที่ 13 ส่วนของการป้อนชื่อ รหัสผ่าน และสมัครเป็นสมาชิกเพื่อเข้าสู่ระบบ

BSRU			คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ.....		
e-Learning การเรียนรู้แบบร่วมมือ					
รายวิชาเรียน	นำเสนอรายการของ รายวิชาเรียน			ปฏิทิน	
				กิจกรรม	
				สมาชิก ออนไลน์	

ภาพที่ 14 ส่วนของการแสดงรายการวิชาเรียน และกิจกรรมในการเรียน

BSRU			คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ.....		
e-Learning การเรียนรู้แบบร่วมมือ					
Home >> Course					
กิจกรรมทั้งหมด กระดานข่าว กระดานเสวนา	หัวข้อเนื้อหาารวิชา <u>ทดสอบก่อนเรียน</u> <u>บทที่ 1</u> > บทนำ > วัตถุประสงค์ > เนื้อหาบทที่ 1 > แบบฝึกหัดบทที่ 1 : <u>บทที่ 5</u> :			ข่าวกิจกรรม ล่าสุด	
การจัดการระบบ ระดับคะแนน รายงานกิจกรรม แก้ไขข้อมูลส่วนตัว เปลี่ยนรหัสผ่าน					

ภาพที่ 15 ส่วนของการแสดงตำแหน่งลำดับโครงสร้างบทเรียน

ขั้นตอนการทดสอบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ก่อนการนำไปใช้จริง

ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น นำไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านภาษาที่ใช้ในการอธิบายเนื้อหา ตัวอย่างและคำชี้แจงในแต่ละหน้าจอของบทเรียน สีสีนของกราฟิกที่ใช้ตลอดสิ่งที่ควรแก้ไขอื่น ๆ แล้วนำจุดบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข โดยแบ่งเป็น 2 ชุดการทดลอง ดังนี้

1. ทดลองกับผู้เรียนปี 1 ปีการศึกษา 2557 ที่กำลังเรียนรายวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ระดับปริญญาตรี

ผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองชุดนี้ออกเป็น 3 ชุด โดยกลุ่มทดลองที่ผู้วิจัยคัดเลือกมาเป็นกลุ่มทดลองที่ได้มาแบบเจาะจง ซึ่งการทดลองนี้เป็นการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพที่ดีก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งเป็นทดลองรายบุคคล 1 คน ทดลองกลุ่มย่อย 5 คน และทดลองกลุ่มย่อย 10 คน มีรายละเอียดการทดลองดังนี้

1.1 ทดลองรายบุคคลจำนวน 1 คน ด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น แล้วนำผลการทดลองนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ พร้อมทั้งประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียน เพื่อปรับปรุงแก้ไข

1.2 ทดลองกลุ่มย่อยจำนวน 5 คน ผู้วิจัยได้นำระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองในขั้นการทดลองกับกลุ่มย่อย จำนวน 5 คน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพเพื่อปรับปรุงอีกครั้งหนึ่งและปรับปรุงให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

1.3 ทดลองกลุ่มย่อยจำนวน 10 คน หลังจากทดลองกับกลุ่มย่อย จำนวน 5 คน แล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนมาแก้ไขข้อบกพร่องที่พบแล้วนำไปทดสอบอีกครั้ง ซึ่งขั้นตอนนี้ทดลองกับกลุ่มย่อยจำนวน 10 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยเฉพาะ และปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้เรียน

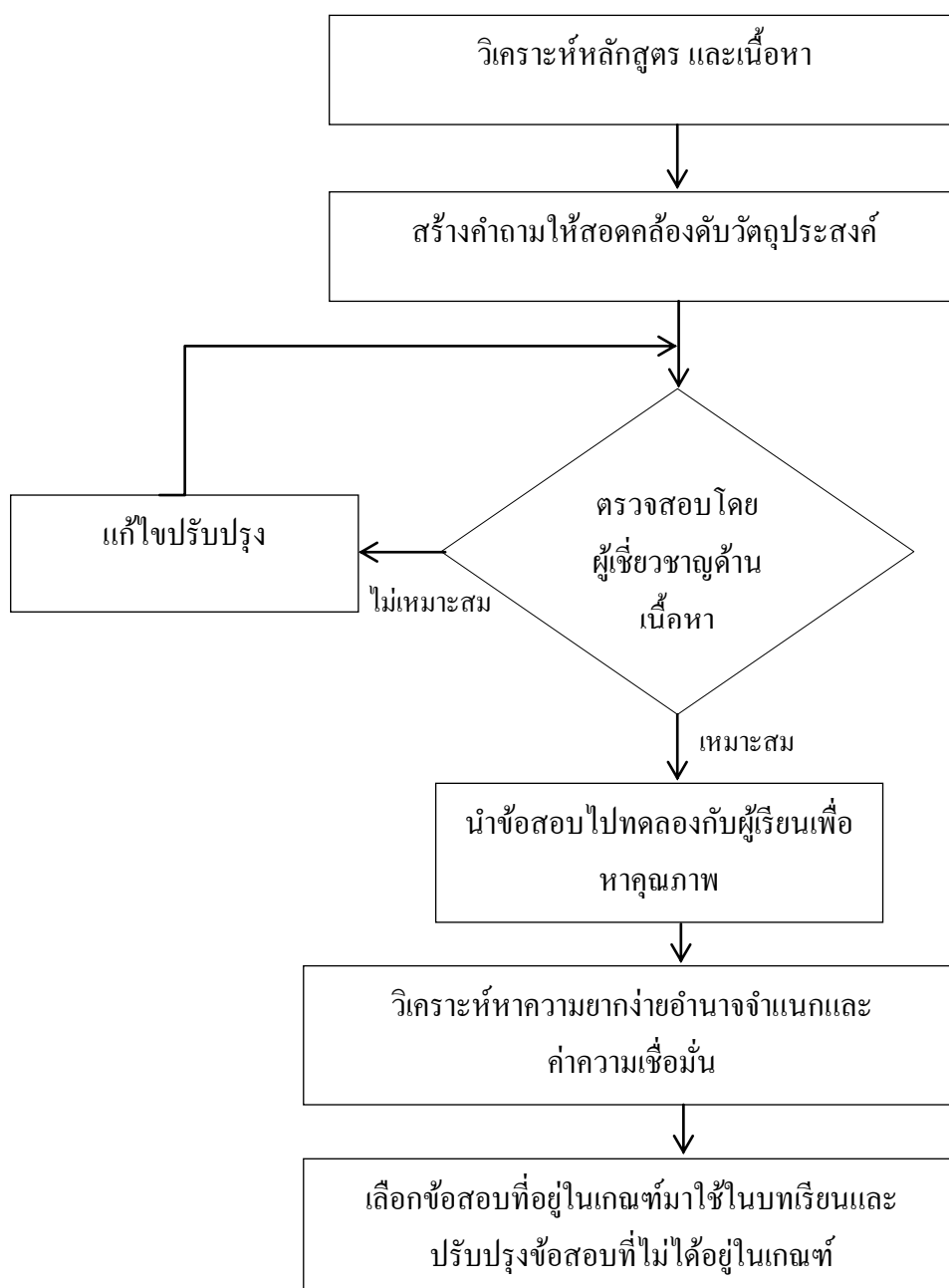
2. ทดลองกับผู้เรียนปี 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เคยเรียนรายวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์มาแล้ว

ผู้วิจัยนำระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ทำการทดลองแล้วทั้ง 3 ครั้งซึ่งได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จเรียบร้อยแล้ว นำไปทดลองกับกลุ่มที่เคยเรียนแล้ว คือ ผู้เรียนระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

1. การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยมีขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 16 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีความเทียบเท่ากัน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ใช้วิธีสุ่มเลือกเป็นก่อนเรียน 60 ข้อ และหลังเรียน 60 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยสร้างด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ หลักการ ความคิดรวบยอด วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา จากเอกสารหลักสูตร คู่มือโครงการสอน ตำราวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อกำหนดน้ำหนักในแต่ละเนื้อหาของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2 กำหนดสัดส่วนของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังแสดงในตารางวิเคราะห์เนื้อหา (Table of Specification)

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นแบบประเมินการเรียนรู้ก่อนและหลังเรียน แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านการสอนสาขาคอมพิวเตอร์ พิจารณาความเหมาะสมของสัดส่วนจำนวนข้อของแต่ละเนื้อหาที่ผู้วิจัยกำหนด ความถูกต้องของข้อสอบ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูก ตัวลวง ความเหมาะสมในด้านภาษาที่ใช้ในข้อคำถาม และตัวเลือกของแบบประเมินผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำมาแก้ไข

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนซึ่งเคยเรียนรายวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ มาแล้วในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน นำผลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีอำนาจจำแนก ค่าดัชนีความง่าย และความเที่ยงของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ ความสามารถในการลวงของตัวลวงแต่ละตัว โดยใช้เกณฑ์ดัชนีอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป และดัชนีความง่ายอยู่ระหว่าง 0.2-0.8

2.5 ผู้วิจัยนำผลวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อมาปรับปรุงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยแก้ไขตัวลวงบางตัวให้เหมาะสมขึ้น จากนั้นผู้วิจัยนำแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

เป็นแบบประเมินที่อยู่ท้ายบทเรียนแต่ละเรื่องในระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในหน่วยที่ 1 ถึงหน่วยที่ 5 เป็นแบบประเมินผลชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ดำเนินการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หลักการความคิดรวบยอด จากวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

จากเอกสารหลักสูตร คู่มือโครงการสอน ตำราวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อกำหนดน้ำหนักในแต่ละเนื้อหาของแบบประเมินผลท้ายบทเรียน

2. สร้างแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทั้ง 5 ชุดให้มีจำนวนตามสัดส่วนที่กำหนด แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านการสอนสาขาคอมพิวเตอร์ พิจารณาความถูกต้องของข้อสอบ ตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ตัวลวง ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในแบบประเมินผล

3. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 20 คน ซึ่งเคยเรียนรายวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์มาแล้ว เพื่อหาค่าดัชนีอำนาจจำแนก ดัชนีความง่าย และดัชนีความเที่ยงของแบบประเมินผลความสามารถในการลวงของตัวลวง แต่ละตัว ทั้งนี้เพื่อความเหมาะสมของเวลาและจำนวนข้อในแบบประเมินที่ใช้สอบกับผู้เรียน ผลการทดลองแสดงในตารางดังต่อไปนี้

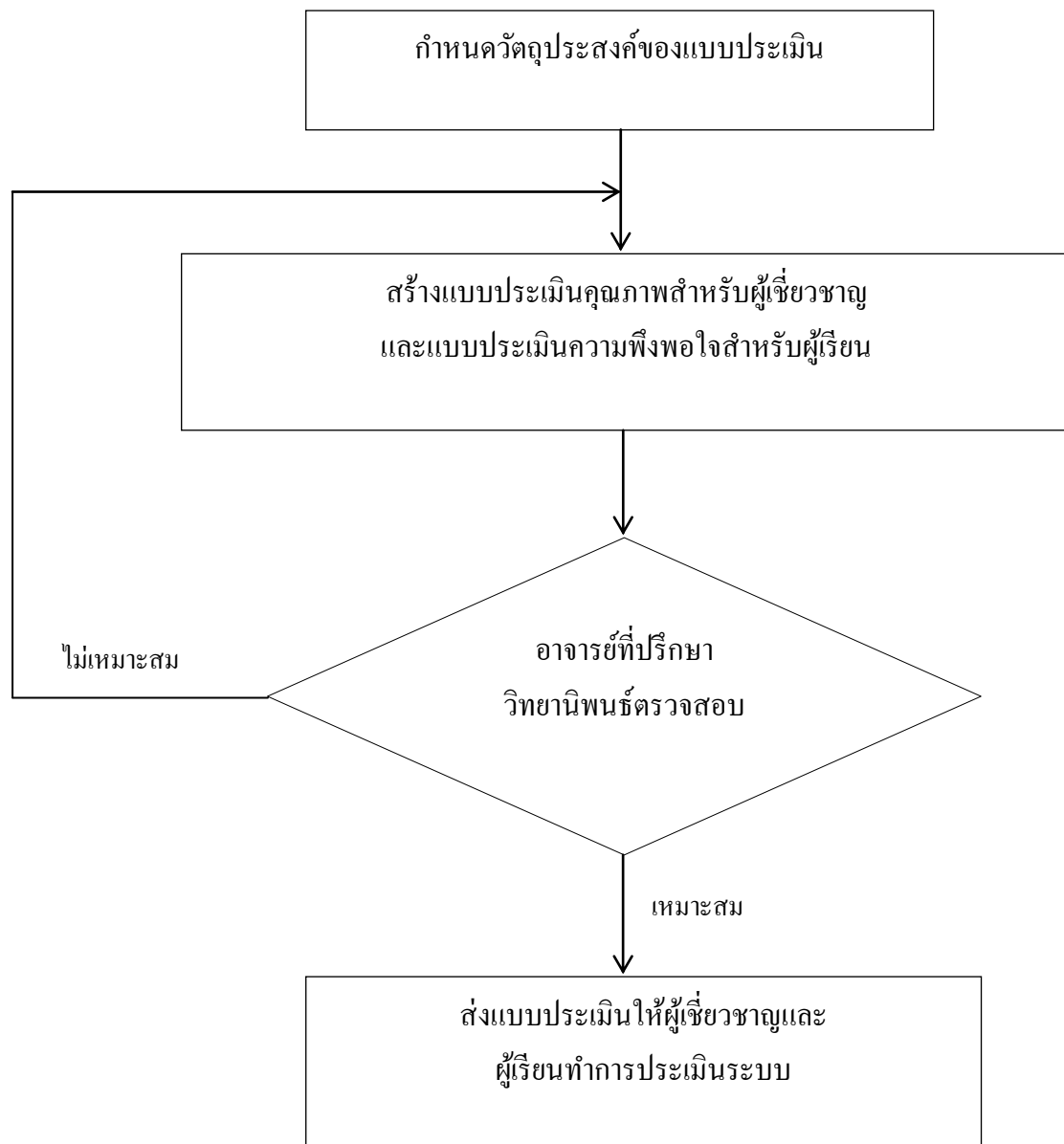
4. ผู้วิจัยนำแบบประเมินผลที่ได้รับการปรับปรุงแล้วมาจัดสร้างเป็นแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ประเมินผล การเรียนต่อไป

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความพึงพอใจ หลังจากได้ศึกษาความรู้ และทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนในระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบ ร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ซึ่งแบบสอบถามนี้เป็นเครื่องมือในการวิจัย โดยกำหนดประเภทคำถามเป็นประเภทถามความพึงพอใจ

1. ความพึงพอใจด้านการออกแบบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. ความพึงพอใจด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ
3. ความพึงพอใจด้านความรู้สึที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้



ภาพที่ 17 การสร้างแบบประเมินระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ศึกษารวบรวมข้อมูลจากการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจให้สอดคล้อง ครอบคลุมกับคุณลักษณะการเรียนรู้โดยใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมของข้อความและการใช้ภาษาที่ชัดเจนถูกต้องเหมาะสมซึ่งผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านเห็นว่าเหมาะสมสอดคล้องกัน
4. พิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์เพื่อเตรียมไว้สำหรับการเก็บข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดตั้งโปรแกรม Moodle และระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น โดยสำเนาลงบนเครื่อง Web Server
2. ดำเนินการประเมินคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยใช้แบบสอบถามประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนที่ใช้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน ด้านเทคนิคและวิธีการ 3 คน ซึ่งบทเรียนที่สร้างขึ้นบนระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ นั้น ผู้วิจัยได้นำให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และเทคนิควิธีการหาความพึงพอใจ จนผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่พึงพอใจโดยมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.39 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ดี และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานรวมอยู่ที่ 0.0.12 โดยบ่งบอกได้ว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่านมีความพึงพอใจในการให้คะแนนการประเมินคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นใกล้เคียงกัน ได้ผลดังตารางที่ 6 (โดยมีรายละเอียดที่ภาคผนวก ค)

ตารางที่ 6 สรุปผลการประเมินระบบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ						$\bar{X}$	S.D.
	1	2	3	4	5	6		
1. เนื้อหาวิชาและการดำเนินเรื่อง	27 4.50	27 4.50	27 4.50	27 4.50	28 4.67	26 4.33	4.50	0.51
2. ความถูกต้องและความสัมพันธ์	13 4.33	12 4.00	13 4.33	13 4.33	12 4.00	12 4.00	4.17	0.51
3. การจัดโครงสร้างของเนื้อหา	17 4.25	17 4.25	19 4.75	18 4.5	18 4.5	18 4.5	4.46	0.51
4. กิจกรรมในแต่ละบทเรียน	27 4.50	25 4.17	25 4.17	28 4.67	24 4.00	28 4.67	4.36	0.49
รวม							4.39	0.012

3. มอบหมาย และอธิบายขั้นตอนการใช้งาน เงื่อนไขต่าง ๆ ในการใช้บทเรียนแก่ผู้เรียน กลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน เข้าศึกษาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้ และผู้เรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 25 คน เข้าศึกษาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่าย วิชาสถาปัตยกรรม ของระบบคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น

ในส่วนของตัวระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่าย เริ่มแรกผู้เรียนจะต้อง ทำแบบทดสอบก่อนเรียนให้เสร็จก่อน ถึงจะเข้าไปเรียนเนื้อหาในแต่ละโมดูลได้ โดยขั้นตอนในการเรียนนั้นผู้สอนจะทำการแบ่งกลุ่มให้เรียนกลุ่มละ 5 คน จำนวน 5 กลุ่ม ผู้เรียนสามารถศึกษา เนื้อหา และปรึกษากันภายในกลุ่มแบบร่วมมือกันได้ ซึ่งเนื้อหาทั้งหมดมี 5 บทเรียน โดยผู้เรียน จะต้องเรียนตามลำดับ เมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละบทเรียนนั้น ผู้เรียนจะต้องทำแบบฝึกหัด ทำขบบทเรียนของเนื้อหาแต่ละบทเรียนด้วย ต่อจากนั้นเมื่อผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจบทั้ง 5 บทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นเป็นอันเสร็จสิ้นกระบวนการของการเรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. นำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ไปทดสอบกับกลุ่มทดลองก่อน เพื่อเก็บผลคะแนนไว้เปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. ผลรวมคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดทำขบบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยหาค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนของแต่ละบทเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้อง แล้วคำนวณ ตามสูตร E_1/E_2
2. หาค่าความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ t-test
3. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ t-test
5. ดำเนินการประเมินค่าระดับความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้แบบสอบถามประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของบทเรียนโดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มผู้เรียน 3 คนที่ผ่านการเรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร

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

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \text{คะแนนเฉลี่ย} \\ \sum x &= \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมด} \\ N &= \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง} \end{aligned}$$

2. คำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร

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

S.D.	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	=	จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง
X	=	คะแนนแต่ละตัวในกลุ่มตัวอย่าง
f	=	ความถี่

3. การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ คำนวณได้จากสูตร IOC (Index of Objective Congruency)

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

IOC	=	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
$\sum x_i$	=	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	=	จำนวนผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา

เกณฑ์การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

4. หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

4.1 การวิเคราะห์ความยากง่าย

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

P	=	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
R	=	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
N	=	จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

เกณฑ์ค่าความยากง่ายและความหมาย

0.81 - 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก

0.61 - 0.80 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายมาก (ใช้ได้)

- 0.41 – 0.60 เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ (ดี)
 0.21 – 0.40 เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
 0.00 – 0.20 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

4.2 การวิเคราะห์อำนาจจำแนก

$$R = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

- r = ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
 R_U = จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง
 R_L = จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน
 N = จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

เกณฑ์ของอำนาจจำแนกและความหมาย

- 0.40 ขึ้นไปอำนาจจำแนกสูง (คุณภาพดีมาก)
 0.30 - 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง (คุณภาพดีพอสมควร)
 0.20 - 0.29 อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ (คุณภาพดีพอใช้)
 0.0 - 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ (คุณภาพไม่ดี)

5. การหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR-20)

$$r_U = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right\}$$

- n = จำนวนข้อ
 p = สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของคนทำผิดในแต่ละข้อ
 S_i^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

6. การหาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

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

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

เมื่อ E_1 คือ เปอร์เซนต์ของผู้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 คือ เปอร์เซนต์ของผู้ทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกต้อง ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum x$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum y$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน โดยใช้ t-test (Dependent Sample) ใช้สูตร

สูตร

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

เมื่อ D = ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

8. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน โดยใช้ t-test (Independent Sample) ใช้สูตร

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

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$\bar{x}_1, \bar{x}_2$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2

s_p^2 = ความแปรปรวนรวม

s_1^2, s_2^2 = ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2

n_1, n_2 = จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 และ 2

และ

$$\sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

9. ขอบเขตของค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้
(ประกอบ วรรณสูตร, 2542, น.73)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	พอใช้
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยตั้งสมมติฐานการวิจัยคือระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าการเรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการใช้ระบบด้วยค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 25 คน ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ และกลุ่มควบคุม 25 คน เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ สามารถจำแนกผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และมีความคงทนของการเรียนรู้นานกว่าการเรียนแบบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ
3. การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

1. การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้สร้าง และพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 1011205 จำนวน 3 หน่วยกิต เป็นวิชาบังคับในระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 โมดูล และแสดงตัวอย่างระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

- 1.1 ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- 1.2 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์
- 1.3 ดิจิตอลลอจิก
- 1.4 การทำงานพื้นฐานและระบบบัส
- 1.5 ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น

ภาพที่ 18 ส่วนการป้อนรหัสผ่านเข้าสู่ระบบ และสมัครสมาชิกใหม่

e-learning

Home Login New account English (en)

Choose your username and password

Username *

The password must have at least 8 characters, at least 1 digit(s), at least 1 lower case letter(s), at least 1 upper case letter(s), at least 1 non-alphanumeric character(s)

Password * ☐ Unmask

More details

Email address *

Email (again) *

First name *

Surname *

City/town *

Country *

Create my new account Cancel

ภาพที่ 19 ส่วนการสมัครสมาชิกใหม่

e-learning English (en)

Home Logout Update Profile My Courses

Main Menu

- ข่าวและประกาศ
- Course categories
 - ทั่วไป
 - ปัสัน
 - All courses ...
- Online Users
 - last 6 minutes
 - รายชื่อออนไลน์
- Messages
 - No messages waiting
 - Messages...

MY COURSES

ทั่วไป

การใช้อินเตอร์เน็ต

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

อาชีวศึกษา

ปัสัน

สถานีวิทยุกระจายเสียงคอมพิวเตอร์

ข่าวและประกาศ

(No news has been posted yet)

Subscribe to this forum

Calendar

March 2015

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Activities

Forums

Upcoming Events

There are no upcoming events

Go to calendar...

New Event...

ภาพที่ 20 หน้าจอหลักเมื่อผู้เรียนเข้าสู่ระบบแล้ว

People

- Participants

Activities

- Forums
- Quizzes
- Resources

Search Forums

Go

Advanced search

Administration

- Grades
- Profile

My courses

- สถานีวิทยุกระจายเสียงคอมพิวเตอร์
- All courses ...

WEEKLY OUTLINE

การติดตามข่าว

แบบทดสอบก่อนเรียน

10 January - 16 January

- บทที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
- แบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ 1

17 January - 23 January

- บทที่ 2 วิธีการของคอมพิวเตอร์
- แบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ 2

24 January - 30 January

- บทที่ 3 ลักษณะของคอมพิวเตอร์
- แบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ 3

31 January - 6 February

- บทที่ 4 การทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์
- บทที่ 4 การทำงานพื้นฐานและระบบปฏิบัติการ

Latest News

(No news has been posted yet)

Upcoming Events

There are no upcoming events

Go to calendar...

New Event...

Recent Activity

Activity since Friday, 27 March 2015, 04:18 PM

Full report of recent activity...

Nothing new since your last login

ภาพที่ 21 หน้าจอเมื่อเข้าสู่บทเรียนและส่วนประกอบแต่ละโมดูล



สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์

1.2.1 องค์ประกอบด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

เป็นอุปกรณ์ที่รับข้อมูลต่าง ๆ เข้าสู่คอมพิวเตอร์หรือเข้าสู่อุปกรณ์ประมวลผลปกติเมื่อพูดถึงอุปกรณ์รับข้อมูลจะหมายถึง แป้นพิมพ์ (Keyboard) ซึ่งสามารถที่จะรับตัวอักษร ตัวเลข อักขระต่าง ๆ รวมทั้งคำสั่งจากผู้ใช้ และเมาส์ (Mouse) ที่ใช้คลิก (Click) เพื่อส่งคำสั่งเข้าไปประมวลผล นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์รับข้อมูลอื่น ๆ อีก

- แทร์กบอล (Trackball)
- จอยสติค (Joystick)



ภาพที่ 22 ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหา

สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

นักเรียนและผู้สนใจ Blogs Notes
รายชื่อสมาชิก รายชื่อเลือกโดยย่อ

วิชาเรียนของฉัน 1011205
Current role ทั้งหมด

สมาชิกทั้งหมด: 26

(บัญชีผู้ใช้ที่ไม่ได้ใช้เกิน 120 วันถือว่าหมดสิทธิ์สมาชิกภาพ)

ชื่อ : ทั้งหมด ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz
นามสกุล : ทั้งหมด ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdefghijklmnopqrstuvwxyz

หน้า: 1 2 (ต่อไป)

ภาพประจำตัว	ชื่อ / นามสกุล	จังหวัด	ประเทศ	เข้าหาครั้งสุดท้ายเมื่อ	เลือก
	ดิมาญจน์ ทรัพย์ทวีวัฒน์	กรุงเทพฯ	ไทย	ตอนนี้	☐
	ดาวณี ทองอยู่	bkk	ไทย	18 นาที 36 วินาที	☐
	ประพนธ์ คนอินทรีย์	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	ปัทมา จันทะรัมย์	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	วรรณิศา ส่องแสง	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	อชกร อุ่มคำ	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐

ภาพที่ 23 ตัวอย่างรายชื่อผู้สอนและผู้เรียน

ดารณี ทองอยู่

ประวัติส่วนตัว แก้ไขข้อมูลส่วนตัว Blog

ชื่อ*

นามสกุล*

อีเมล*

แสดงอีเมล

อีเมลที่ใช้การได้

จังหวัด*

เลือกประเทศ*

โซนเวลา

ภาษาที่ต้องการ

รายละเอียด 

ภาพที่ 24 รายการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน

เปลี่ยนรหัสผ่าน

ชื่อผู้ใช้: daranee

The password must have at least 8 characters, at least 1 digit(s), at least 1 lower case letter(s), at least 1 upper case letter(s), at least 1 non-alphanumeric character(s)

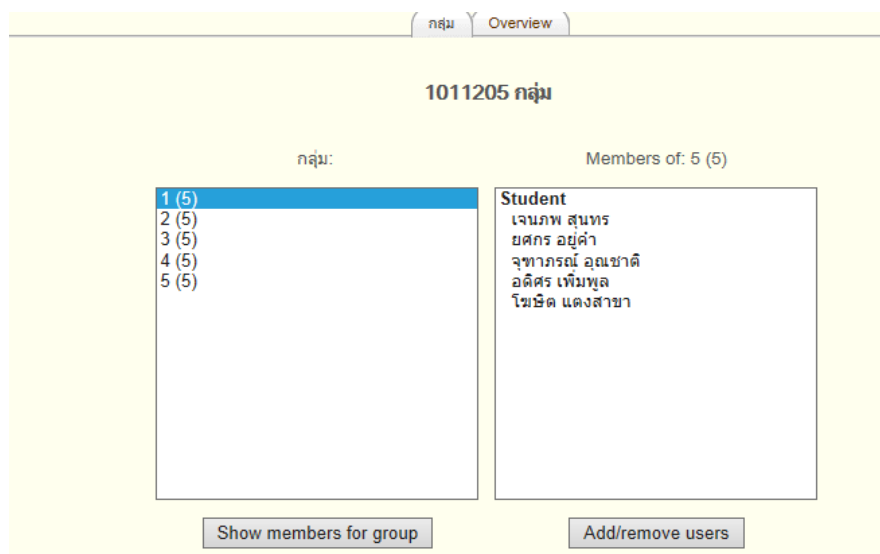
รหัสผ่านปัจจุบัน*

รหัสผ่านใหม่*

รหัสผ่านใหม่ (อีกครั้ง)*

คุณต้องการลบข้อมูลในช่องที่ขึ้น *

ภาพที่ 25 รายการเปลี่ยนรหัสผ่าน



ภาพที่ 26 การจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน

เมื่อผลิตระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ที่จะนำไปใช้ในการทดลองกับกลุ่มทดลองแล้ว ก่อนนำไปใช้ได้นำระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดสอบหาประสิทธิภาพโดยทดลองกับผู้เรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 25 คน ได้ผลดังตารางที่ 7 โดยผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายดังกล่าว สำเนาลงบนเครื่อง Web Server กลุ่มทดลองจำนวน 25 คน เป็นผู้เรียนที่ยังไม่เคยเรียนในรายวิชาสถาปัตยกรรมมาก่อน โดยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ต่อจากนั้นจึงทำการทดลองเรียนบทเรียนในระบบ และทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้รูปแบบ One-Group Pretest- Posttest Design

2. การหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 50 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ และกลุ่มควบคุม 25 คน ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ มีค่าคะแนนออกมาตามตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 คะแนนประสิทธิภาพจากผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ทำแบบทดสอบ

ชนิดข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนผู้เรียนกลุ่ม ทดลองเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ (X %)	คะแนนผู้เรียนกลุ่ม ควบคุมเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ (X %)	ค่าคะแนน เฉลี่ยทั้งสอง กลุ่ม
แบบฝึกหัดท้าย บทเรียน	50	88.72	87.10	87.91
แบบทดสอบ หลังเรียน	50	85.95	85.28	85.62

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยจากกลุ่มทดลองที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้บทเรียนบนระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพที่ 88.72/85.95 และกลุ่มควบคุมมีประสิทธิภาพที่ 87.10/85.28 โดยคิดเป็นค่าประสิทธิภาพของทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ที่ 87.91/85.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ 85/85 โดยกลุ่มทดลองมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มควบคุม

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และมีความคงทนของการเรียนรู้มากกว่าการเรียนแบบระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่หาประสิทธิภาพแล้ว ได้แก่ ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับกลุ่มทดลอง ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับกลุ่มควบคุม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 25 คน และ กลุ่มควบคุม 25 คน ในการเลือกกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มนี้มีหลักเกณฑ์ในการเลือกโดยพิจารณาจากพื้นฐานความรู้ใกล้เคียงกัน อ้างอิงจากผลการทดสอบก่อนเรียนด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน กลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 21.40 กลุ่มควบคุมได้คะแนนเฉลี่ย 21.84 พบว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ได้นำเครื่องมือต่าง ๆ ไปใช้กับกลุ่มทดลองและสอนกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีสอนแบบปกติ หลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนแล้ว ได้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน ผลปรากฏดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต
กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	<i>N</i>	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i> (2 – tailed)
การประเมินผลก่อนเรียน					
กลุ่มควบคุม	25	21.84	2.64	-1.175	.252
กลุ่มทดลอง	25	21.40	2.34		
การประเมินผลหลังเรียน					
กลุ่มควบคุม	25	28.88	1.81	10.861**	.000
กลุ่มทดลอง	25	35.40	1.55		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลก่อนเรียน ในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 21.84 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.64 ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 21.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.34 และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test พบว่า $t = -1.175$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงอาจกล่าวได้ว่าก่อนเรียนผู้เรียนในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน

สำหรับในการประเมินผลหลังเรียนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 28.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.81 ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 35.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 1.55 เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test พบว่า $t = -10.861$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงอาจกล่าวได้ว่าหลังเรียนผู้เรียนในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

การวัดผลหาความคงทนของความรู้ ใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่ม ๆ ละ 25 คน คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 5 ครั้ง ซึ่งการทดสอบแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาห่างกัน 7 วัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความคงทนของความรู้ของผู้เรียนกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.34 ค่า S.D. เท่ากับ 1.45 ผู้เรียนกลุ่มควบคุม ที่เรียนระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.92 ค่า S.D. เท่ากับ 1.25 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยอาศัยการแจกแจงของที ซึ่งในการวิจัยนี้ค่าที่ได้จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ -10.861 ค่าที่ได้จากการเปิดตาราง มีค่าเท่ากับ 2.680

ที่ $t_{0.01, df_{49}}$ พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่าที่ได้จากการเปิดตาราง นั่นคือเป็นการยอมรับสมมติฐานของการวิจัย ดังนั้นค่าความคงทนของความรู้ระหว่างผู้เรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน นั่นคือผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความคงทนของความรู้มากกว่าผู้เรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ความคงทนของการเรียนรู้

ครั้งที่ทำแบบทดสอบ		ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	t
หลังเรียน					
1	กลุ่มควบคุม		28.88	1.81	10.861 **
	กลุ่มทดลอง		35.40	1.55	
2	กลุ่มควบคุม		28.20	1.60	16.797 **
	กลุ่มทดลอง		35.12	1.23	
3	กลุ่มควบคุม		25.36	1.46	14.667 **
	กลุ่มทดลอง		32.68	1.90	
4	กลุ่มควบคุม		24.08	.70	22.433 **
	กลุ่มทดลอง		32.16	1.54	
5	กลุ่มควบคุม		23.08	.70	36.404 **
	กลุ่มทดลอง		31.36	1.07	
ค่าเฉลี่ยของการเรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต			33.34	1.45	
ค่าเฉลี่ยของการเรียนด้วยการเรียนระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ			25.92	1.25	20.232 **

ตารางที่ 10 อัตราความคงทนของการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ครั้งที่ทำแบบทดสอบ	ระยะเวลา	ตัวแปร	ผลการทำแบบทดสอบ
หลังเรียน	หลังจากจบบทเรียน		คิดเป็นร้อยละ
1	15 นาที	กลุ่มควบคุม	72.00
		กลุ่มทดลอง	88.50
2	7 วัน	กลุ่มควบคุม	70.50
		กลุ่มทดลอง	87.80
3	14 วัน	กลุ่มควบคุม	63.40
		กลุ่มทดลอง	81.70
4	21 วัน	กลุ่มควบคุม	60.20
		กลุ่มทดลอง	80.40
5	28 วัน	กลุ่มควบคุม	57.70
		กลุ่มทดลอง	78.40

จากตารางที่ 10 พบว่าผู้เรียนจะมีอัตราการจำลดลงเป็นลำดับ นับตั้งแต่เรียนจบบทเรียน เมื่อระยะเวลามากขึ้น ความจำจะเหลือน้อยลง และเมื่อพิจารณากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบ การสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบ คอมพิวเตอร์ มีอัตราการจำหรือมีความคงทนของความรู้ นานกว่านิสิตที่เรียนด้วยระบบการสอน เพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ และถ้าหากพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่คะแนนเต็ม 50 คะแนน พบว่ากลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบ การสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้คะแนนเฉลี่ย 33.34 กลุ่มควบคุม ที่เรียนโดยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ได้คะแนนเฉลี่ย 25.92 นั้นหมายความว่า กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเฉลี่ยแล้วมีความคงทนของความรู้ นานกว่าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้ กันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติของกลุ่มควบคุม

การประเมินความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

เมื่อผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามกับกลุ่มทดลอง 25 คน ซึ่งเป็นผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนดังกล่าวดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ผลการประเมินความพึงพอใจของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์โดยกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. สื่อน่าสนใจ และน่าเรียน	4.00	0.52	มาก
2. เรียนรู้ได้เร็วเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
3. ความเหมาะสมของภาพประกอบและเสียง	4.33	0.75	มาก
4. มีความสนุกสนานกับการเรียน	4.16	0.37	มาก
5. ความชอบของผู้เรียน	4.16	0.37	มาก
6. เนื้อหากิจกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ	4.20	0.48	มาก
7. สื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความจำมากขึ้น	4.33	0.47	มาก
8. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.00	0.69	มาก
9. สื่อกิจกรรมมีความหลากหลาย	4.26	0.44	มาก
10. นิสิตมีความพอใจกับคะแนนที่ได้	4.23	0.43	มาก
รวมเฉลี่ย	4.16	0.45	มาก

จากตารางที่ 11 แสดงผลการประเมินคุณภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มทดลอง จำนวน 25 คน พบว่ากลุ่มทดลองมีความพึงพอใจต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ย 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 แสดงว่าความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อการใช้ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยตั้งสมมติฐานการวิจัยคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าการเรียนระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และกลุ่มทดลองมีความคงทนของการเรียนรู้นานกว่าการเรียนกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 25 คนซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ และ กลุ่มควบคุม 25 คน เป็นกลุ่มที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ซึ่งมีโมดูลบทเรียนทั้งสิ้น 5 บทเรียน สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามสำหรับหาความพึงพอใจของกลุ่มทดลอง

สรุปผลการวิจัย

หลังจากได้ดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์จนเสร็จสิ้น ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือ 85/85 ซึ่งกลุ่มทดลองที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียนโดยใช้บทเรียนบนระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ มี

ประสิทธิภาพที่ 88.72/85.95 และ กลุ่มควบคุม มีประสิทธิภาพที่ 87.10/85.28 โดยคิดเป็นค่าประสิทธิภาพของทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ที่ 87.91/85.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ 85/85 โดยกลุ่มทดลองมีค่าประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มควบคุม

2. การประเมินผลก่อนเรียน พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน และการประเมินผลหลังเรียน พบว่า ผู้เรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือ กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. ค่าความคงทนของความรู้ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน นั่นคือกลุ่มทดลองที่เรียนโดยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ มีความคงทนของรู้นานกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

4. ระดับของความพึงพอใจของกลุ่มทดลองที่มีต่อระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบ มีค่าเฉลี่ยซึ่งเทียบระดับความพึงพอใจแล้วอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

ผลจากการทำวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับผู้เรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัย ได้ดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

ประสิทธิภาพของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สูงกว่าเกณฑ์ 85/85 กล่าวคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ คิดเป็นร้อยละสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 88.72 และค่าคะแนนเฉลี่ยจากจำนวนกลุ่มทดลองที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยรวม คือ 85.95 แสดงให้เห็นว่า ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.72/85.95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คือ 85/85

นับว่าเป็นระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพในขั้นดี สามารถนำไปใช้เป็นส่วนในการเรียนได้ เนื่องจากผู้เรียนมีพื้นฐานทางการเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ดี ทำให้ผู้เรียนเข้าใจสื่อได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิกัญญา เียนเอง (2550) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (MMWBI) วิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ หลักสูตรนานาชาติ เพื่อพัฒนาหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน และหาความพึงพอใจของอาจารย์ผู้สอน กับผู้เรียนที่ผ่านการเรียน ด้วยเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาในระดับปริญญาโท (นานาชาติ) ชั้นปีที่ 1 หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเกษตรศาสตร์สังคมและบริหาร คณะเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เข้ารับการฝึกอบรมระบบ e-Learning ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย ระบบการสอน และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กับผู้เรียนที่เรียนด้วย ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ กับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ แสดงให้เห็นว่าการประเมินผลก่อนเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 21.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.34 ในกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ย 21.84 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.64 และตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test พบว่า $t = 1.175$ ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงอาจกล่าวได้ว่าก่อนเรียนผู้เรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีพื้นฐานความรู้ไม่แตกต่างกัน

สำหรับการประเมินผลหลังเรียนในกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ย 28.88 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.81 ในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย 35.40 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 1.55 เมื่อตรวจสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย t-test พบว่า $t = -10.861$ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 จึงอาจกล่าวได้ว่าหลังเรียนผู้เรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน กล่าวคือ ผู้เรียนในกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมเนื่องมาจากระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ที่

ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพดี โดยดูได้จากผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค/วิธีการ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจ เท่ากับ 4.25 และ 4.18 ตามลำดับ ซึ่งเทียบระดับความพึงพอใจแล้วอยู่ในเกณฑ์ดี แสดงว่าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพดี และค่า S.D. เท่ากับ 0.53 และ 0.38 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญในแต่ละกลุ่มมีความพึงพอใจภายในกลุ่มเป็นไปในทิศทางเดียวกันว่า บทเรียนมีคุณภาพดี สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เชษฐนรินทร์ จุ่นเกตุ (2547) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนการสอนด้วยเว็บช่วยสอนกับการเรียนการสอนปกติของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเว็บช่วยสอน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของการเรียนด้วยเว็บช่วยสอนกับการเรียนปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การวัดผลหาความคงทนของความรู้

การวัดผลหาความคงทนของความรู้ ใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ ที่ผ่านการวิเคราะห์แบบทดสอบหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ มาทดสอบกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่มๆ ละ 25 คน คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 5 ครั้ง ซึ่งโดยการทดสอบแต่ละครั้งใช้ระยะเวลาห่างกัน 7 วัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความคงทนของความรู้ของกลุ่มทดลอง ที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.34 ค่า S.D. เท่ากับ 1.45 กลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.92 ค่า S.D. เท่ากับ 1.25 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยอาศัยการแจกแจงของที ซึ่งในการวิจัยนี้ค่าที่ได้จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ -10.861 ค่าที่ได้จากการเปิดตารางมีค่าเท่ากับ 2.680 ที่ $t_{0.01} df_{49}$ พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณมากกว่าค่าที่ได้จากการเปิดตาราง นั่นคือการยอมรับสมมติฐานของการวิจัย ดังนั้นค่าความคงทนของความรู้ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน นั่นคือกลุ่มทดลองมีความคงทนของความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย อีกทั้งพบว่า ผู้เรียนจะมีอัตราการจำลดลงเป็นลำดับ นับตั้งแต่เรียนจบบทเรียน เมื่อระยะเวลาผ่านไป ความจำจะเหลือน้อยลง และเมื่อพิจารณากลุ่มทดลองมีอัตราการจำหรือมีความคงทนของความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุม ถ้าหากพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่คะแนนเต็ม 40 คะแนน พบว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 33.34 กลุ่มควบคุม ได้คะแนนเฉลี่ย 25.92

นั่นหมายความว่า กลุ่มทดลองที่เรียนแบบร่วมมือกันโดยเฉลี่ยแล้วมีความคงทนของความรู้มากกว่า การเรียนแบบปกติ สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จเร ราโชกาญจน์ (2541) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความคงทนของความรู้ระหว่างการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียกับการเรียนแบบปกติ เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า กระแสสลับ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล โดยทำการวัดความ คงทนของความรู้ ได้จากการทำแบบทดสอบรวมอีกจำนวน 4 ครั้ง ใช้เวลาห่างกันครั้งละ 1 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ในการเรียน และความคงทน ของความรู้ด้วยวิธีทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์และ ความคงทนของความรู้ของกลุ่มทดลองนานกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ผลการหาความพึงพอใจของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ โดยผู้เรียนกลุ่มทดลองอยู่ในระดับมาก

ความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือ กันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ค่าเฉลี่ยของระดับ ความพึงพอใจ เท่ากับ 4.16 ซึ่งเทียบระดับความพึงพอใจแล้วอยู่ในเกณฑ์ดี และมีส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.45 แสดงว่าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีคุณภาพดี จึงทำให้ผู้เรียนกลุ่มทดลองเข้าใจในบทเรียนและทำข้อสอบ ได้ดีขึ้น

จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า ระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพและคุณภาพเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการเรียน การสอนวิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้เป็นอย่างดี

ปัญหาและอุปสรรคการวิจัย

1. ผู้เรียนมีเวลาในการเข้าเรียนบทเรียนช่วยสอนน้อย และจำนวนข้อสอบมาก ทำให้ผู้เรียน เกิดการท้อถอยในการทำข้อสอบซ้ำหลาย ๆ ครั้ง
2. เนื้อหาบทเรียนเป็นรูปแบบภาพเคลื่อนไหวและเสียงเมื่อเข้าเรียนพร้อมกันหลาย ๆ คน จะทำให้ประสิทธิภาพในการนำเสนอช้าลง ผู้วิจัยแก้ปัญหาโดยการเรียนผ่านทางอินเทอร์เน็ต
3. เสียงในการบรรยายประกอบภาพเคลื่อนไหวต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างภาพและเสียง ทำให้การพัฒนาบทเรียนเป็นไปได้ช้า

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

ควรพัฒนาและมีระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ ภายใต้ระบบ LMS เพื่อให้สามารถมีกระบวนการเรียน
การสอนได้อย่างอิสระมากขึ้น

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :

ห้างหุ้นส่วนจำกัดศรีเดชา.

กรมวิชาการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

----- . (2546). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด.

กรุงเทพฯ : อรุณสาธาณพรีว.

กฤษมณฑ์ วัฒนารงค์. (2542). เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าพระนครเหนือ.

กาญจนา ภาสุรพันธ์. (2531). ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อสภาพแวดล้อมภายในวิทยาลัย

อาชีวศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 8. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา

มหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

----- . (2548). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

เกริกเกียรติ กันธุสุทธิ. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

หลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น เรื่องการตรวจสอบและควบคุมระบบสารสนเทศ.

วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

จรรยา เปรมมณี. (2540). ผลการสอนคณิตศาสตร์ตามรูปแบบเอส ที เอ ดี ในระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- จเร ราชกาญจน์. (2541). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนและความคงทนของ
ความรู้ระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียกับการเรียน
แบบปกติ เรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- จำรอง เงินดี. (2534). เอกสารคำสอนวิชาจิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จิราภา เต็งไตรรัตน์ และคณะ. (2547). จิตวิทยาทั่วไป. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- จิตพิชญ์ สงขลา. (2542, มีนาคม). การสอนผ่านเครือข่ายเว็ด์ไวด์เว็บ. วารสารครุศาสตร์,
27 (3), 18-28.
- . (2545, มีนาคม - มิถุนายน). ผลของคุณลักษณะผู้เรียนและรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ผ่าน
เครือข่ายที่มีต่อความพึงพอใจในการใช้เว็บ เพื่อการศึกษาของนิสิตชั้นปีที่ 1
คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. วารสารครุศาสตร์, 30 (3), 26-31.
- ชม ภูมิภาค. (2523). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์.
- ชัยพร วิชาวุธ. (2520). ความจำมนุษย์. กรุงเทพฯ : ชวนพิมพ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และเชาวเลิศ เลิศโลพาร. (2536). ระบบและการจัดระบบ. นนทบุรี :
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ :
บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น.
- เชษฐนรินทร์ จุ่นเกตุ. (2547). การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนการสอน
ด้วยเว็บช่วยสอนกับการเรียนการสอนปกติของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเครื่องมือวัดไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์. วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชุติมณฑน์ พ่ออามาตย์. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสร้างเสริมสุขภาพ
และการป้องกันโรคกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับเอกสารประกอบการเรียน.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่นจำกัด
 ----- . (2544, มกราคม – มิถุนายน). การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อ
 คุณภาพการเรียนการสอน. ศึกษาศาสตร์สาร, 28 (1), 87-94.
- ธนาวุฒิ ประกอบผล. (2553). ระบบการสอนแบบปรับเหมาะร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน
 ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. คุยฎินิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยวัดผลและสถิติ
 การศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิตยา ปลั่งธนานนท์. (2547). การออกแบบหลักสูตร ICT และการสอน e-collaborative learning.
 ค้นเมื่อวันที่ 1 กันยายน 2548. จาก [http://www.ku.ac.th/e-magazine/august47/it/
 ecolla.html](http://www.ku.ac.th/e-magazine/august47/it/ecolla.html)
- นิพนธ์ คุยปริดี. (2528). การวิจัยเพื่อพัฒนาต้นแบบชุดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ด้วยตนเองสำหรับ
 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ :
 สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2537). การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
 ----- . (2543). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2534). วิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : พิชายูพรีนติ้ง.
- ประคอง กรณสูตร. (2542). สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ :
 ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเสริฐ ลิ้มสุขวัฒน์. (2550). การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บมัลติมีเดีย (MMCAI)
 วิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : โปรแกรมวิชา
 คอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วย
 โปรแกรม Authorware Professional 5. ปัตตานี : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พิชัย ทองดีเลิศ. (2547). การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับ
 นิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต
 สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิระยุทธ์ สันติวัน. (2533). ความสัมพันธ์ระหว่างบุคลิกภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดตาก.
 วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพศาล แซ่อึ้ง. (2551). การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนแบบทบทวนบนระบบ LMS (Moodle) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยตนเองกับกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรม ครู-อาจารย์ และนักฝึกอบรม เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- . (2545). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- . (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา มัลติมีเดียและไฮเปอร์มีเดีย. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- . (2548). การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- . (2554). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เยาวพา เศษะคุปต์. (2542). การบริหารและการนิเทศการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาระบบการพิมพ์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2532). ปทานุกรมสังคมวิทยา. กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.
- . (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับลเคชั่นส์ จำกัด
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2546, สิงหาคม). การสอนบนเว็บ. สารานุกรมศึกษาศาสตร์, 20 (30), 66-71.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). “การเรียนรู้แบบร่วมมือ” การศึกษา 80 ปี ศ.ดร.อุบล เรียงงสุวรรณ. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.

- วัลยา บุญอากาศ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ห้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี
- วิชุลรัตน์เพียร. (2542, มีนาคม-มิถุนายน). การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย. วารสารครุศาสตร์, 27 (3), 29-35.
- วิภาพร มาพบสุข. (2545). จิตวิทยาการทำงาน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2555). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2).
มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศศิภัญญา เ็นเอง. (2549). การพัฒนาเว็บช่วยสอนระบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (MMWBI) วิชาสถิติเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ หลักสูตรนานาชาติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สมบุรณ์ สงวนญาติ. (2534). เทคโนโลยีทางการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- สมยศ นาวิการ. (2524). การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : สมหมายการพิมพ์.
- สันติ วิจักขณาลัญญ์. (2545). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐานสำหรับนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุเทพ เมฆ. (2531). ความพึงพอใจในบรรยากาศการเรียนการสอนของนักเรียนและครูโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน ประเภทพาณิชยกรรม ในเขตการศึกษา 12. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุพรรณิกา เตียวงษ์สุวรรณ. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาโครงสร้างและการทำงานระบบคอมพิวเตอร์ (Web-Based Instruction for Computer System Organization) หลักสูตรบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศธุรกิจ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุพิน ดิษฐสกุล. (2543, กันยายน-ธันวาคม). การเรียนด้วยวิธีทำโครงการงาน (Collaborative Project-Based Learning). วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 15 (3), 49-56.
- ไสว พักขาว. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.

- หทัยรัตน์ ประทุมสูตร. (2542). **ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของพยาบาล โรงพยาบาลชุมชน จังหวัดพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อรพรรณ พรสีมา. (2540). **เทคโนโลยีทางการสอน**. กรุงเทพฯ : ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2546). **หลักการสอน**. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- . (2550). **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อารมณ เพชรชื่น. (2527). **เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาในระดับประถมศึกษา**. ชลบุรี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). **ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังคมวิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Adam, R. E. (1995). **Teaching Problem Solving in the Elementary School**. Boston : Allyn and Bacon.
- Arvanitis, Theodoros N. (1997). **Web site structure: SIMQ tutorial (Issue 2)**. Retrieved 1 September 2009. From http://www.cogs.susx.ac.uk/users/theoa/simq/tutorial_issue2.
- Bernard, Robert M., Rubalcava, Beatriz Rojo de. & Pierre, Denise St. (2000). Collaborative online distance learning issues for future practice and research. **Distance Education**, 21(2), 260-277.
- Bloom, B. S. (1976). **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. **Educational Researcher**, 18 (1), 32-42.
- Clark, G. (1996). **Glossary of CBT/WBT terms**. Retrieved 1 September 2009. From <http://www.clark.net/pub/nractive/alt5.htm>
- Driscoll, M. (1997, April). Defining Internet-Based and Web-Based Training. **Performance Improvement**, 36 (4), 5-9.

- Dufner D., Kwon O. & Rogers W. (2001). **Enriching Asynchronous Learning Networks Through the Provision of Virtual Collaborative Learning Spaces : A Research Pilot**. Proceedings of the 34th Hawaii International Conference on System Science.
- Eggers Marilyn Ruth. (2000). Web-based coursed in higher education : Creation active learning environments. **Dissertation Abstracts International**. 60.
- Felder, Richard & Brent Rebecca. (1994). **Cooperative learning in Technical courses : Procedures, pitfalls, and payoffs**. Retrieved 1 September 2009.
From <http://www.ncsu.edu/felder/public/papers/coopreport.html>
- Fung, Yvonne Y. H. (2004, June). Collaborative online learning : interaction patterns and limiting Factors. **Open learning**, 19 (2), 135-149.
- Gagne R. M. & Briggs, L. J. (1979). **Principle of Instructional Design**. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Hirumi, A., & Bermudez, A. (1996). Interactivity, distance education and instructional systems design converge on the information superhighway. **Journal of Research on Computing in Education**, 29 (1), 1-16.
- Jianhua, Zho & Akahori, Kanji. (2000). **web-based collaborative learning methods and strategies in higher education**. Retrieved 1 September 2009.
From <http://www.kumamoto-u.ac.jp/ITHETO1/proc/139.pdf>
- Johnson, D. W. & Johnson, F. (1991). **Joining together: Group theory and group skills**. (4th ed). Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice – Hall.
- Khan, Badrul H. (1997). **Web-based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Lehtinen, Erno. (2000). **Computer supported collaborative learning : a review**. Retrieved 1 September 2009. From <http://www.comlab.hut.fi/opetus/205/elatehtaval.pdf>
- Mathew Norman Fraser. (2000). **The Development and Implementation of Web-based Instruction to Create a Self-Paced Learning Environment in Career and Technology Studies**. Retrieved 1 September 2009. From <http://www.norman.mathew.com/index.htm>

- Panitz, Ted. (2001). **Collaborative versus cooperative learning – a comparison of the two concepts which will help us understand the underlying nature of interactive learning.** Retrieved 1 September 2009. From <http://www.home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopdefinition.htm>
- Parson, R. (1997). **An investigation into instruction available on the World Wide Web.** Retrieved 1 September 2009. From <http://www.osie.on.ca/~rparson/outId.html>
- Pernici, B., & Casati, F. (1997). **The design of distance education applications based on the World Wide Web.** Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Quinlan, L. A. (1997). Creating a classroom kaleidoscope with the World Wide Web. **Educational Technology.** 37 (3), 15-22.
- . (1997). Part two: Organizing the information and constructing the page. **TechTrends.** 42 (1), 6-8.
- Relan, A. & Gillani, B. B. (1997). **Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences.** Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Remmer, H. H. (1954). **Introduction to Opinion and Attitude.** New York : Harper and Brothers Publisher Measurement.
- Skinner, B. F. (1971). **Beyond Freedom and Dignity.** Toronto : A Bantam Vintage Book.
- Slavin, R. E. (1995). **Cooperative Learning Theory, Research and Practice.** (2nd ed.). Massachusetts : Allen and Bacon.
- Smith, Kevin, Northrop, Kathy. (1998). **The Class Course design Model for Web-Based Instruction.** Retrieved 1 September 2009. From <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED422877.pdf>
- Wijekumar, Kay J. (2001). **Implementing Collaborative Learning Research in Web – based Course Design and Management Systems.** Retrieved 1 September 2009. From <http://ieeexplore.ieee.org/iel5/7507/20425/000943862.pdf>

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินผลเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์เต็มยศ เสนิงค์ ณ อยุธยา

วุฒิการศึกษา : วท.ม. (วิทยาการคณนา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ทำงาน : รักษาการหัวหน้าสาขา วิศวกรรมซอฟต์แวร์

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

2. อาจารย์กอร์วิ ศิริโกภากรมย์

วุฒิการศึกษา : วท.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศ) มหาวิทยาลัยศรีปทุม

สถานที่ทำงาน : อาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

3. อาจารย์นฤเทพ สุวรรณธาดา

วุฒิการศึกษา : ค.อ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมพระนครเหนือ

สถานที่ทำงาน : อาจารย์ ภาควิชาวิศวกรรมมัลติมีเดียและระบบอินเทอร์เน็ต

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค

1. อาจารย์วิษุณี สารสุวรรณ

วุฒิการศึกษา : ค.อ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมพระนครเหนือ

สถานที่ทำงาน : อาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

2. อาจารย์นฤฤทธิ์ รังษิมาศ

วุฒิการศึกษา : ค.อ.ม. (เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สถานที่ทำงาน : นักวิชาการศึกษา 7 กองการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม

องค์การบริหารส่วนจังหวัดนนทบุรี

3. อาจารย์รวิทย์เดชย์ เดชชัยศรี

วุฒิการศึกษา : ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สถานที่ทำงาน : อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ภาคผนวก ข
หนังสือราชการ

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๖ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์เต็มยศ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา

ด้วยนายอินกาญจน์ เศรษฐศิวนนท์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ศศิภัฏชญา เอ็นเอง | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสวดี เรืองโรชศรี
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย)

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๖ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์กอร์วี ศิริโกคาภิรมย์

ด้วยนายอินกาณจน์ เศรษฐวิวัฒน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ศศิทิญญา เย็นเอง | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ เรืองโรยศรี)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๖ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา

เรียน อาจารย์นฤเทพ สุวรรณธาดา

ด้วยนายอินกาญจน์ เศรษฐวิวัฒน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ศศิภัฏชญา เย็นเอง | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ เรืองไขศรี)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๖ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิค

เรียน อาจารย์รวิทย์ ทรัพย์ เดชชัยศรี

ด้วยนายอินกาญจน์ เศรษฐวิวัฒน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ศศิทิญญา เ็นเอง | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวณ ร่องเคียวศรี
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๖ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิค

เรียน อาจารย์วิฑูรย์ สารสุวรรณ

ด้วยนายอินกาญจน์ เศรษฐวิวัฒน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ศศิภิญญา เียนเอง | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสวณี เรืองไชยศรี
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย)

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐

ที่ ศธ ๐๕๖๔.๑๔/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
๑๐๖๑ ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร ๑๐๖๐๐

๖ มิถุนายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยด้านเทคนิค

เรียน อาจารย์ณฤทธิ รังษิมาศ

ด้วยนายอินกาณจน์ เศรษฐวิวัฒน์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| ๑. อาจารย์ ดร.ธนาวุฒิ ประกอบผล | ประธานกรรมการ |
| ๒. อาจารย์ศศิภิญญา เย็นเอง | กรรมการที่ปรึกษาร่วม |

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยด้านเนื้อหา ดังแนบมาพร้อมนี้และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณี เรืองไชยศรี)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ ๐-๒๔๗๓-๗๐๐๐ ต่อ ๑๘๑๐

ภาคผนวก ค
ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ เรื่องการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับข้อสอบ
วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
บทที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	1	+1	+1	+1	1
1. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของระบบคอมพิวเตอร์ได้	2	+1	+1	+1	1
	3	+1	+1	+1	1
2. นักศึกษาสามารถอธิบายองค์ประกอบภายในโครงสร้างคอมพิวเตอร์ได้	4	+1	+1	+1	1
	5	+1	+1	+1	1
	6	+1	+1	+1	1
3. นักศึกษาสามารถอธิบายหน้าที่ในแต่ละองค์ประกอบภายในโครงสร้างคอมพิวเตอร์ได้	7	+1	+1	+1	1
	8	+1	+1	+1	1
	9	+1	+1	+1	1
	10	+1	+1	+1	1
บทที่ 2 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์	11	+1	+1	+1	1
1. นักศึกษาสามารถอธิบายประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์	12	+1	+1	+1	1
	13	+1	+1	+1	1
2. นักศึกษาสามารถแบ่งยุคคอมพิวเตอร์ได้	14	+1	+1	+1	1
	15	+1	+1	+1	1
	16	+1	+1	+1	1
3. นักศึกษาสามารถอธิบายวิวัฒนาการของไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูลต่าง ๆ ได้	17	+1	+1	+1	1
4. นักศึกษาสามารถจำแนกลักษณะเฉพาะของไมโครโปรเซสเซอร์แต่ละรุ่นได้	18	+1	+1	+1	1
5. นักศึกษาสามารถอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ได้	19	+1	+1	+1	1
	20	+1	0	+1	0.67

ตารางที่ 12 (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
บทที่ 3 ดิจิตอลลอจิก	21	+1	+1	+1	1
1. นักศึกษาสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างระบบดิจิตอลและระบบอนาลอกได้	22	+1	+1	+1	1
2. นักศึกษาเข้าใจและสามารถอธิบายระบบเลขฐานต่างๆและรหัสได้	23	+1	+1	+1	1
3. นักศึกษาสามารถอธิบายการทำงานของลอจิกเกตแต่ละประเภทได้	24	+1	+1	+1	1
	25	+1	+1	+1	1
4. นักศึกษาสามารถเข้าใจและสามารถอธิบายหลักการทางพีชคณิตบูลิได้	26	+1	+1	+1	1
5. นักศึกษาเข้าใจและสามารถอธิบายหลักการทำงานของวงจรคอมบิเนชันได้	27	+1	+1	+1	1
	28	+1	+1	+1	1
6. นักศึกษาสามารถตรวจสอบวงจรคอมบิเนชันให้อยู่ในรูปอย่างง่ายได้	29	+1	+1	+1	1
	30	+1	+1	+1	1
บทที่ 4 การทำงานพื้นฐานและระบบบัส	31	+1	+1	+1	1
1. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายและประเภทของบัสภายในระบบคอมพิวเตอร์ได้	32	+1	+1	+1	1
	33	+1	+1	+1	1
2. นักศึกษาสามารถอธิบายหน้าที่และความสัมพันธ์ของบัสแต่ละประเภทได้	34	+1	+1	+1	1
	35	+1	+1	+1	1
	36	+1	+1	+1	1
3. นักศึกษาสามารถอธิบายการทำงานพื้นฐานของระบบคอมพิวเตอร์ได้	37	+1	+1	+1	1
4. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการอินเทอร์รัปต์ได้	38	+1	+1	+1	1

ตารางที่ 12 (ต่อ)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ			IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
5. นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างและ	39	+1	+1	+1	1
คุณลักษณะของบัสได้	40	+1	0	+1	0.67
บทที่ 5 ไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น	41	+1	+1	+1	1
1. นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้างภายใน	42	+1	+1	+1	1
ของไมโครโปรเซสเซอร์ตระกูล 80x86 ได้	43	+1	+1	+1	1
2. นักศึกษาสามารถอธิบายการอ้างอิงแอดเดรส	44	+1	+1	+1	1
รูปแบบต่าง ๆ ได้	45	+1	+1	+1	1
	46	+1	+1	+1	1
3. นักศึกษาสามารถอธิบายสถาปัตยกรรมแบบ	47	+1	+1	+1	1
CISC และ RISC ได้	48	+1	+1	+1	1
4. นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของ	49	+1	+1	+1	1
สถาปัตยกรรมแบบไปป์ไลน์และซูเปอร์	50	+1	+1	+1	1
สเกลาร์ได้					

ตารางที่ 13 ผลการประเมินระบบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ						ค่าเฉลี่ย
	1	2	3	4	5	6	
1. เนื้อหาวิชาและการดำเนินเรื่อง							
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4.00
1.2 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4	5	4	4	5	5	4.50
1.3 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	5	4	5	5	5	4	4.67
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5	5	5	5	4	4	4.67
1.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	5	5	5	5	5	4	4.83
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	4	4	4	4	5	5	4.33
2. ความถูกต้องและความสัมพันธ์							
2.1 ความถูกต้องชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4	3	4	4	4	4	3.83
2.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	4	4	4	5	4	4	4.17
2.3 ความชัดเจนในการนำเสนอ	5	5	5	4	4	4	4.50
3. การจัดโครงสร้างของเนื้อหา							
3.1 ความชัดเจนของขั้นตอน	5	4	5	4	4	4	4.33
3.2 ความน่าสนใจของเนื้อหาและแรงจูงใจ	4	5	4	5	5	5	4.67
3.3 ความยาก – ง่ายของเนื้อหา	4	4	5	4	4	5	4.33
3.4 ความสอดคล้องในการใช้ภาพประกอบ	4	4	5	5	5	4	4.50
4. กิจกรรมในแต่ละแบบฝึก							
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของกิจกรรม	5	4	4	5	4	4	4.33
4.2 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรม กับจุดประสงค์	5	5	4	4	4	5	4.50
4.3 ความเหมาะสมของกิจกรรม	4	4	4	4	4	4	4.00
4.4 ความยาก – ง่ายของกิจกรรม	4	4	5	5	4	5	4.50
4.5 ความยาก – ง่ายของกิจกรรม	4	4	4	5	4	5	4.33
4.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	5	4	4	5	4	5	4.50
ค่าเฉลี่ยรวม							4.39

ตารางที่ 14 คะแนนการทำแบบทดสอบของกลุ่มทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์

ผู้เรียน	คะแนนบทเรียนเว็บช่วยสอนระหว่างเรียน					คะแนน รวม	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนน หลังเรียน
	1	2	3	4	5	50	40	40
1	8	8	8	8	9	41	17	35
2	8	9	8	8	9	42	10	34
3	10	9	8	10	9	46	7	36
4	10	9	8	9	8	44	9	33
5	8	9	8	8	8	41	8	37
6	9	10	10	10	9	48	9	37
7	8	8	8	8	8	40	12	34
8	9	9	10	9	9	47	10	36
9	9	8	8	8	8	46	14	35
10	10	8	9	9	9	45	11	35
11	8	9	8	9	8	42	8	37
12	10	8	8	8	8	42	7	35
13	8	8	8	9	8	41	12	38
14	8	10	9	9	8	44	6	36
15	10	9	10	9	9	47	12	34
16	8	9	9	9	9	44	7	33
17	9	9	9	9	10	46	10	33
18	9	9	9	9	9	45	8	35
19	8	8	10	9	10	45	20	35
20	8	8	9	8	8	41	15	34
21	9	8	8	9	9	43	14	34
22	10	9	9	9	9	46	15	33
23	9	10	10	10	9	48	13	36

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนบทเรียนเว็บช่วยสอนระหว่างเรียน					คะแนน รวม	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน
	1	2	3	4	5	50	40	40
24	9	9	9	9	9	45	10	31
25	9	10	9	9	9	46	9	35
26	8	8	9	9	10	44	14	33
27	10	8	8	9	8	43	13	33
28	8	9	9	8	8	42	12	32
29	9	10	9	8	9	45	5	36
30	9	10	9	9	9	46	6	37
31	10	9	10	9	9	47	10	33
32	10	9	9	9	9	46	11	33
33	9	9	9	9	9	45	9	37
34	8	9	9	9	9	44	13	33
35	10	8	9	9	8	44	6	35
36	10	9	10	10	10	49	8	35
37	9	9	9	9	9	45	11	34
38	8	9	9	8	8	42	11	33
39	8	8	8	8	8	40	13	34
40	8	8	10	9	10	45	12	32
41	9	10	9	9	9	46	5	33
42	10	10	8	9	10	47	8	35
43	9	9	10	10	9	47	8	35
44	10	9	10	10	9	48	9	33
45	8	8	10	9	9	44	12	34
46	9	9	9	9	9	45	13	35

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ผู้เรียน	คะแนนบทเรียนเว็บช่วยสอนระหว่างเรียน					คะแนน รวม	คะแนน ก่อนเรียน	คะแนนหลัง เรียน
	1	2	3	4	5	50	40	40
47	8	8	8	8	8	40	15	32
48	8	8	8	8	10	42	12	34
49	8	9	10	8	8	43	8	35
50	8	9	9	9	9	44	5	32
รวม						2218	522	1719

ตารางที่ 15 คะแนนแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของระบบการสอน

คนที่ (n)	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (X)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Y)
	(50 คะแนน)	(40 คะแนน)
1	41	35
2	42	34
3	46	36
4	44	33
5	41	37
6	48	37
7	40	34
8	47	36
9	46	35
10	45	35
11	42	37
12	42	35
13	41	38
14	44	36
15	47	34
16	44	33
17	46	33
18	45	35
19	45	35
20	41	34
21	43	34
22	46	33

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่ (n)	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (X)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Y)
	(50 คะแนน)	(40 คะแนน)
23	48	36
24	45	31
25	46	35
26	44	33
27	43	33
28	42	32
29	45	36
30	46	37
31	47	33
32	46	33
33	45	37
34	44	33
35	44	35
36	49	35
37	45	34
38	42	33
39	40	34
40	45	32
41	46	33
42	47	35
43	47	35
44	48	33

ตารางที่ 15 (ต่อ)

คนที่ (n)	คะแนนแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน (X)	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (Y)
	(50 คะแนน)	(40 คะแนน)
45	44	34
46	45	35
47	40	32
48	42	34
49	43	35
50	44	32
รวม	$\sum X = 2218$	$\sum Y = 1719$
ค่าเฉลี่ย	44.36	34.38

คำนวณหาประสิทธิภาพระบบการสอน ตามเกณฑ์ 85/85 ได้ผลดังนี้

$$E1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 = 88.72\% \quad \text{และ} \quad E2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100 = 85.95\%$$

ตารางที่ 16 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของระบบการสอน

ชนิดข้อสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนผู้เรียนกลุ่ม ทดลองเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ (X%)	คะแนนผู้เรียนกลุ่ม ควบคุมเฉลี่ยคิดเป็น ร้อยละ (X%)	ค่าคะแนน เฉลี่ยทั้งสอง กลุ่ม
แบบฝึกหัดท้าย บทเรียน	50	88.72	87.10	87.91
แบบทดสอบ หลังเรียน	40	85.95	85.28	85.62

ตารางที่ 17 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

คนที่ (n)	ก่อนเรียน (40 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)	ΣD	ΣD^2
1	17	35	18	324
2	10	34	24	576
3	7	36	29	841
4	9	33	24	576
5	8	37	29	841
6	9	37	28	784
7	12	34	22	484
8	10	36	26	676
9	14	35	21	441
10	11	35	24	576
11	8	37	29	841
12	7	35	28	784
13	12	38	26	676
14	6	36	30	900
15	12	34	22	484
16	7	33	26	676
17	10	33	23	529
18	8	35	27	729
19	20	35	15	225
20	15	34	19	361
21	14	34	20	400
22	15	33	18	324
23	13	36	23	529
24	10	31	21	441
25	9	35	26	676
26	14	33	19	361

ตารางที่ 17 (ต่อ)

คนที่ (n)	ก่อนเรียน (40 คะแนน)	หลังเรียน (40 คะแนน)	$\sum D$	$\sum D^2$
27	13	33	20	400
28	12	32	20	400
29	5	36	31	961
30	6	37	31	961
31	10	33	23	529
32	11	33	22	484
33	9	37	28	784
34	13	33	20	400
35	6	35	29	841
36	8	35	27	729
37	11	34	23	529
38	11	33	22	484
39	13	34	21	441
40	12	32	20	400
41	5	33	28	784
42	8	35	27	729
43	8	35	27	729
44	9	33	24	576
45	12	34	22	484
46	13	35	22	484
47	15	32	17	289
48	12	34	22	484
49	8	35	27	729
50	5	32	27	729
รวม	$\sum X = 522$	$\sum X = 1719$	1197	29415
เฉลี่ย	10.44	34.38	-	-

จากสูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{1197}{\sqrt{\frac{50(29415) - (1197)^2}{49}}}$$

$$t = \frac{1197}{27.83}$$

$$t = 43.01$$

ตารางที่ 18 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน

คะแนนเต็ม (40)	จำนวนผู้เรียน (N)	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	S.D.	t-test (ตาราง)	t-test (คำนวณ)
ก่อนเรียน	50	10.44	3.26	1.6766*	43.01
หลังเรียน	50	34.38	1.59		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 df. 49

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบที่ผ่านการหาคุณภาพ ในรายวิชา

คำชี้แจง ให้นักเรียน กาเครื่องหมาย X ข้อที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว

คำถามบทที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ข้อที่ 1 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|--|------------------------------------|
| ก. <u>Hardware, Software, Data, Peopleware</u> | ข. Software, Hardware, People ware |
| ค. Software, Data, People ware | ง. Hardware, Software, Data |

ข้อที่ 2 ข้อใดอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์รับข้อมูล (Input Devices)

- | | |
|---|--|
| ก. จอมอนิเตอร์, จอยสติค, ลำโพง USB | ข. ไมโครโฟน, เครื่องพิมพ์, กราฟิกการ์ด |
| ค. <u>แป้นพิมพ์, เมาส์, เครื่องสแกน</u> | ง. Thumb drive, HD External, Projector |

ข้อที่ 3 ข้อใดอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์นำข้อมูลออก (Output Devices)

- | | |
|------------------------------------|--|
| ก. Thumb drive, จอยสติค, ลำโพง USB | ข. เครื่องสแกน, HD External, กราฟิกการ์ด |
| ค. แป้นพิมพ์, เมาส์, ไมโครโฟน | ง. <u>จอมอนิเตอร์, เครื่องพิมพ์, Projector</u> |

ข้อที่ 4 ข้อใดอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์หน่วยความจำสำรอง (Secondary storage device หรือ External storage device)

- | | |
|---|----------------------------------|
| ก. <u>DVD-R, Flash Drive, Hard Disk</u> | ข. RAM, Hard Disk, Magnetic disk |
| ค. Flash Drive, Hard Disk, Network Card | ง. SD Memory, DVD-RW, Hub |

ข้อที่ 5 องค์ประกอบของซอฟต์แวร์ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- | | |
|--|---|
| ก. System Software, Utilities Program | ข. <u>System Software, Application Software</u> |
| ค. System Software, Operating System: OS | ง. Operating System: OS, Utilities Program |

ข้อที่ 6 โครงสร้างของคอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็นกี่ระดับชั้น

- | | |
|------------|-------------------|
| ก. 5 ระดับ | ข. <u>6 ระดับ</u> |
| ค. 7 ระดับ | ง. 8 ระดับ |

ข้อที่ 7 ระดับชั้นของระบบปฏิบัติการ Operating System Machine Level อยู่ระดับชั้นใด

ก. ชั้นที่ 1

ข. ชั้นที่ 2

ค. ชั้นที่ 3

ง. ชั้นที่ 4

ข้อที่ 8 ระดับชั้นที่โปรแกรมเมอร์ที่ใช้เขียนโปรแกรม Problem Oriented Language Level อยู่ระดับชั้นใด

ก. ชั้นที่ 2

ข. ชั้นที่ 3

ค. ชั้นที่ 4

ง. ชั้นที่ 5

ข้อที่ 9 ระดับชั้น Micro architecture Level ที่ประกอบด้วยรีจิสเตอร์ต่างๆ อยู่ระดับชั้นใด

ก. ชั้นที่ 1

ข. ชั้นที่ 2

ค. ชั้นที่ 3

ง. ชั้นที่ 4

ข้อที่ 10 ระดับชั้น Instruction Set Architecture Level : ISA ที่สามารถเข้าถึงชุดคำสั่งต่างๆ ได้อยู่ระดับชั้นใด

ก. ชั้นที่ 1

ข. ชั้นที่ 2

ค. ชั้นที่ 3

ง. ชั้นที่ 4

ข้อที่ 11 หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) มีหน่วยการทำงานที่สำคัญกี่หน่วย

ก. 2 หน่วย

ข. 3 หน่วย

ค. 4 หน่วย

ง. 5 หน่วย

ข้อที่ 12 รีจิสเตอร์ (Registers) ทำหน้าที่ใดในหน่วยประมวลผลกลาง

ก. ประมวลผลโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์

ข. เป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวก่อนจะถูกนำไปประมวลผล

ค. เชื่อมประสานการทำงานภายใน CPU

ง. ควบคุมการส่งข้อมูลระหว่างหน่วยต่างๆ

ข้อที่ 13 หน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบ่งออกได้เป็นกี่ประเภท

ก. RAM, ROM

ข. RAM, ROM, CPU

ค. RAM, ROM, CACHE

ง. RAM, ROM, CPU, CACHE

ข้อที่ 14 ความเร็วของคอมพิวเตอร์สามารถบอกด้วยวิธีใด

ก. Hz

ข. MHz

ค. GHz

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 15 กระบวนการบูตคอมพิวเตอร์มีกี่ขั้นตอน

ก. 3 ขั้นตอน

ข. 4 ขั้นตอน

ค. 5 ขั้นตอน

ง. 6 ขั้นตอน

คำถามบทที่ 2 วิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์

ข้อที่ 16 เครื่องมือชนิดแรกที่ถูกถือว่าเป็นต้นกำเนิดของคอมพิวเตอร์เกิดขึ้นชนชาติใด

ก. ชาวฝรั่งเศส

ข. ชาวเยอรมัน

ค. ชาวจีน

ง. ชาวสกอตแลนด์

ข้อที่ 17 นักประดิษฐ์ที่พัฒนาเครื่องมือที่ทำงานตามโปรแกรมคำสั่งเครื่องแรกคือชนชาติใด

ก. ชาวฝรั่งเศส

ข. ชาวเยอรมัน

ค. ชาวจีน

ง. ชาวสกอตแลนด์

ข้อที่ 18 บิดาแห่งเครื่องคอมพิวเตอร์ชื่อว่าอะไร

ก. Joseph Marie Jacquard

ข. Charles Babbage

ค. Ada Augusta

ง. George Boole

ข้อที่ 19 โปรแกรมเมอร์ (Programmer) คนแรกของโลกชื่อว่าอะไร

ก. Joseph Marie Jacquard

ข. Charles Babbage

ค. Ada Augusta

ง. George Boole

ข้อที่ 20 บริษัทใดที่พัฒนาเครื่องคำนวณ Mark 1

ก. Apple

ข. IBM

ค. Microsoft

ง. UNIVAC I

ข้อที่ 21 คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกของโลกชื่อว่าอะไร

ก. EDVAC

ข. ENIAC

ค. EDSAC

ง. IAS Computer

ข้อที่ 22 บิดาของคอมพิวเตอร์คนที่สองมีชื่อว่าอะไร

ก. Dr. Herman Hollerith

ข. Howard Aiken

ค. Dr. John Von Neumann

ง. Ada Augusta

ข้อที่ 23 นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีจำนวนกี่ยุค

ก. 4 ยุค

ข. 5 ยุค

ข. 6 ยุค

ง. 7 ยุค

ข้อที่ 24 เทคโนโลยีวงจรรวม IC เกิดขึ้นในคอมพิวเตอร์ยุคใด

ก. ยุคที่ 1

ข. ยุคที่ 2

ค. ยุคที่ 3

ง. ยุคที่ 4

ข้อที่ 25 ไมโครโปรเซสเซอร์ตัวแรกคือ Intel 4004 เกิดขึ้นในยุคใด

ก. ยุคที่ 1

ข. ยุคที่ 2

ค. ยุคที่ 3

ง. ยุคที่ 4

ข้อที่ 26 เทคโนโลยีทรานซิสเตอร์ (Transistor) เกิดขึ้นในยุคใด

ก. ยุคที่ 1

ข. ยุคที่ 2

ค. ยุคที่ 3

ง. ยุคที่ 4

ข้อที่ 27 ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการประมวลผลคอมพิวเตอร์

ก. Register

ข. Chache

ค. Clock speed, Math Co-Processor

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 28 เทคโนโลยีเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor) คือเทคโนโลยีอะไร

ก. เทคโนโลยีหน่วยความจำ

ข. เทคโนโลยีการอ่านข้อมูล

ค. เทคโนโลยีการเขียนข้อมูล

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อที่ 29 ชิพไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) รุ่นใดที่ทำงานในระบบ 8 บิต เป็นครั้งแรก

ก. ชิพ 4004

ข. ชิพ 8008

ค. ชิพ 8080

ง. ชิพ 8086

ข้อที่ 30 แคช (Cache) มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับซีพียู (CPU) อย่างไร

ก. เป็นหน่วยความจำที่ซีพียูติดต่อได้ด้วยความเร็วสูง

ข. มีความเร็วในการเข้าถึงและการถ่ายโอนข้อมูลสูง

ค. เก็บ พัก ข้อมูลที่มีการใช้งานบ่อยๆ เพื่อเวลาที่ซีพียูต้องการใช้

ง. ถูกทุกข้อ

คำถามบทที่ 3 ดิจิตอลลอจิก

ข้อที่ 31 ข้อใดกล่าวถึงระบบอนาล็อก (Analog) ได้ถูกต้อง

ก. สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความคงที่ของข้อมูลแบบต่อเนื่อง

ข. สัญญาณที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือการเคลื่อนที่ของข้อมูลแบบต่อเนื่อง

ค. สัญญาณที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีความคงที่ของข้อมูลแบบต่อเนื่อง

ง. สัญญาณที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือการเคลื่อนที่ของข้อมูลแบบต่อเนื่อง

ข้อที่ 32 ข้อใดกล่าวถึงระบบดิจิตอล (Digital) ได้ถูกต้อง

ก. สัญญาณที่มีรูปแบบไม่ต่อเนื่อง สัญญาณที่ใช้ในระบบดิจิตอลจะแทนด้วยค่า 2 ค่า

ข. สัญญาณที่มีรูปแบบต่อเนื่อง สัญญาณที่ใช้ในระบบดิจิตอลจะแทนด้วยค่า 2 ค่า

ค. สัญญาณที่มีรูปแบบคงที่ สัญญาณที่ใช้ในระบบดิจิตอลจะแทนด้วยค่า 2 ค่า

ง. สัญญาณที่มีรูปแบบไม่คงที่ สัญญาณที่ใช้ในระบบดิจิตอลจะแทนด้วยค่า 2 ค่า

ข้อที่ 33 ระบบดิจิทัล (Digital) สามารถแบ่งออกได้เป็นกี่ประเภทอะไรบ้าง

ก. ระบบเชิงหมู่, ระบบเลขฐานสอง

ข. ระบบเชิงหมู่, ระบบซีแวนเซียล

ค. ระบบซีแวนเซียล, ระบบเลขฐานสอง, ระบบเลขฐานสิบ

ง. ระบบเชิงหมู่, ระบบซีแวนเซียล, ระบบเลขฐานสอง, ระบบเลขฐานสิบ

ข้อที่ 34 เลขฐานสอง 110110 เมื่อแปลงเป็นเลขฐานสิบจะได้จำนวนใด

ก. 51

ข. 53

ค. 49

ง. 54

ข้อที่ 35 เลขฐานสอง 1011001 เมื่อแปลงเป็นเลขฐานสิบจะได้จำนวนใด

ก. 79

ข. 89

ค. 73

ง. 83

ข้อที่ 36 จำนวน 125 เมื่อแปลงเป็นเลขฐานสองจะได้จำนวนใด

ก. 1111101

ข. 1110101

ข. 1111110

ง. 1110011

ข้อที่ 37 จำนวน 139 เมื่อแปลงเป็นเลขฐานสองจะได้จำนวนเท่าใด

ก. 10011011

ข. 10001011

ค. 10010001

ง. 11010000

ข้อที่ 38 เลขฐานสอง 100110101111 แปลงเป็นเลขฐานสิบหกได้จำนวนเท่าใด

ก. 8AF

ข. 9FA

ค. 9AF

ง. 8FA

ข้อที่ 39 เลขฐานสอง 011011010010 แปลงเป็นเลขฐานสิบหกได้จำนวนเท่าใด

ก. 5D2

ข. 6C4

ค. 6D2

ง. 5C2

ข้อที่ 40 ข้อใดคือรหัสคอมพิวเตอร์

ก. แอสกี ASCII 7 bit

ข. แอสกี ASCII 8 bit

ค. เกรย์ Gray

ง. ข้อ ก, ค ถูกต้อง

คำถามบทที่ 4 การทำงานพื้นฐานและระบบบัส

ข้อที่ 41 เมื่อคอมพิวเตอร์อ่านรหัสคำสั่งมาเก็บใน CPU จะมีรีจิสเตอร์ที่เกี่ยวข้องกี่ตัว

ก. 2 ตัว : MAR, MBR

ข. 3 ตัว : MAR, MBR, PC

ค. 4 ตัว : MAR, MBR, PC, IR

ง. 5 ตัว : MAR, MBR, PC, IR, I/O

ข้อที่ 42 ข้อใดกล่าวถึงกระบวนการขัดจังหวะ (Interruption) ได้ถูกต้องที่สุด

ก. กลไกพิเศษอย่างหนึ่งเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของอุปกรณ์ภายนอก

ข. การขัดจังหวะการทำงานของโปรเซสเซอร์ (การขัดจังหวะประมวลผล)

ค. ช่วยให้โปรเซสเซอร์ดึงโปรแกรมเดิม (งานหรือ task ในมุมมองของ OS) มาประมวลต่อ

ง. ถูกต้องทุกข้อ

ข้อที่ 43 การใช้เทคนิค Pipeline แบ่งการรันคำสั่งออกเป็นเป็นขั้นๆ มีอะไรบ้าง

ก. Fetch, Operand Loading, Execute

ข. Fetch, Decode, Operand Loading

ค. Fetch, Decode, Execute

ง. Fetch, Decode, Operand Loading, Execute

ข้อที่ 44 โครงสร้างของบัสประกอบด้วยอะไรบ้าง

ก. บัสหน่วยความจำหลัก, บัสหน่วยความจำสำรอง, บัสของหน่วยประมวลผลกลาง

ข. บัสหน่วยความจำหลัก, บัสหน่วยความจำสำรอง, บัสของพอร์ตอินพุต/เอาต์พุต

ค. บัสหน่วยความจำ, บัสของพอร์ตอินพุต/เอาต์พุต, บัสของหน่วยประมวลผลกลาง

ง. บัสหน่วยความจำหลัก, บัสหน่วยความจำสำรอง, บัสของพอร์ตอินพุต/เอาต์พุต, บัสของหน่วยประมวลผลกลาง

ข้อที่ 45 ระบบบัสบน Expansion Slot ปัจจุบันมีจำนวนกี่ระบบ

ก. 2 ระบบ : ISA, PCI

ข. 3 ระบบ : ISA, Local Bus, AGP

ค. 3 ระบบ : ISA, Local Bus, PCI

ง. 4 ระบบ : ISA, Local Bus, PCI, AGP

ข้อที่ 46 โครงสร้างหลักของ Microprocessor ประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก. Internal Data Bus, External Data Bus, ALU, Register
- ข. Internal Data Bus, External Data Bus, ALU, Control Logic

ค. **Internal Data Bus, ALU, Control Logic, Register**

- ง. External Data Bus, ALU, Control Logic, Register

ข้อที่ 47 หน่วยประมวลผลกลางมีรีจิสเตอร์ (Register) จำนวนกี่ชนิด

- ก. 4 ชนิด: Instruction Register, Address Register, Storage Register, General-purpose Register
- ข. 4 ชนิด: Accumulator Register, Address Register, Storage Register, General-purpose Register
- ค. 4 ชนิด: Accumulator Register, Instruction Register, Storage Register, General-purpose

ง. **5 ชนิด: Accumulator Register, Instruction Register, Address Register, Storage Register, General-purpose Register**

ข้อที่ 48 ข้อใดกล่าวถึง Accumulator Register ได้ถูกต้อง

- ก. **ใช้เก็บผลลัพธ์จากการคำนวณ**
- ข. ใช้เก็บคำสั่งของโปรแกรมที่จะถูกประมวลผล
- ค. ใช้เก็บที่อยู่ของคำสั่งหรือข้อมูลในหน่วยความจำที่จะถูกประมวลผล
- ง. ใช้เก็บข้อมูลที่ส่งมาจากหน่วยความจำหรือผลลัพธ์ที่ส่งไปยังหน่วยความจำ

ข้อที่ 49 ข้อใดกล่าวถึง Instruction Register ได้ถูกต้อง

- ก. ใช้เก็บผลลัพธ์จากการคำนวณ
- ข. **ใช้เก็บคำสั่งของโปรแกรมที่จะถูกประมวลผล**
- ค. ใช้เก็บที่อยู่ของคำสั่งหรือข้อมูลในหน่วยความจำที่จะถูกประมวลผล
- ง. ใช้เก็บข้อมูลที่ส่งมาจากหน่วยความจำหรือผลลัพธ์ที่ส่งไปยังหน่วยความจำ

ข้อที่ 50 ข้อใดกล่าวถึง Storage Register ได้ถูกต้อง

- ก. ใช้เก็บผลลัพธ์จากการคำนวณ
- ข. ใช้เก็บคำสั่งของโปรแกรมที่จะถูกประมวลผล
- ค. ใช้เก็บที่อยู่ของคำสั่งหรือข้อมูลในหน่วยความจำที่จะถูกประมวลผล
- ง. **ใช้เก็บข้อมูลที่ส่งมาจากหน่วยความจำหรือผลลัพธ์ที่ส่งไปยังหน่วยความจำ**

แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัย
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยี และด้านการวัดและประเมินผล
การพัฒนาระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

.....

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด พร้อมข้อเสนอแนะ ที่มีต่อบทเรียน

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น

- 5 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น มากที่สุด
- 4 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น มาก
- 3 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น ปานกลาง
- 2 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น น้อย
- 1 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด

ตารางที่ 19 แบบประเมินคุณภาพเครื่องมือวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาวิชาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 ลำดับขั้นตอนนำเสนอเนื้อหา					
1.3 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์					
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.5 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับของผู้เรียน					
2. ความถูกต้องและความสัมพันธ์					
2.1 ความถูกต้องชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
2.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					

ตารางที่ 19 (ต่อ)

รายการ	ผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
2.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					
2.3 ความชัดเจนในการนำเสนอ					
3. การจัดโครงสร้างของเนื้อหา					
3.1 ความชัดเจนของขั้นตอน					
3.2 ความน่าสนใจของเนื้อหาและแรงจูงใจ					
3.3 ความยาก – ง่ายของเนื้อหา					
3.4 ความสอดคล้องในการใช้ภาพประกอบ					
4. กิจกรรมในแต่ละแบบฝึก					
4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของกิจกรรม					
4.2 ความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับจุดประสงค์					
4.3 ความเหมาะสมของกิจกรรม					
4.4 ความยาก – ง่ายของกิจกรรม					
4.5 ความยาก – ง่ายของกิจกรรม					
4.6 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

(ลงชื่อ)ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง

มหาวิทยาลัย/หน่วยงาน/โรงเรียน

ตัวอย่างหน้าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

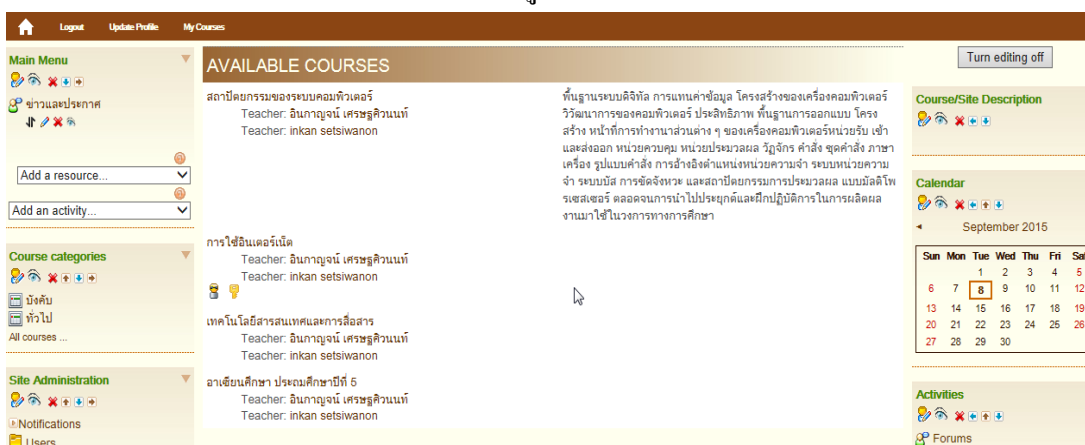
สำหรับ Admin และครูผู้สอน

1. ผู้สอนมีสิทธิ์เทียบเท่ากับ Admin เฉพาะในรายวิชาของตน แต่ Admin สามารถมองเห็นและเข้า
ได้ทุกวิชา ส่วนผู้สอนนั้นจะเข้าได้เฉพาะของตนเท่านั้น ในที่นี้จะนำเสนอในส่วน Admin ที่เข้ามา
ในรายวิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์ จากภาพสังเกตจากการ Turn editing on ได้ มีให้
เฉพาะ Admin เท่านั้น



ภาพที่ 27 แสดงการล็อกอินเข้าระบบในส่วน Admin

2. แสดงการใช้ Turn editing on เมื่อกดใช้แล้วจะสามารถแก้ไขในหน้าเว็บเช่น การ add/delete/move
block การจัดการหน้าเว็บ การกำหนดการโชว์ข้อมูลในหน้าเว็บ



ภาพที่ 28 แสดงการใช้ปุ่ม Turn editing on เพื่อการปรับแต่งหน้าบทเรียน

3. Admin สามารถ add/delete/edit ข้อมูลผู้เรียน ได้ทุกคน และสามารถขึ้นชั้นการเป็นสถานะผู้เรียนได้

ภาพที่ 29 การเพิ่มข้อมูลผู้เรียนในส่วนของ admin

4. admin สามารถกำหนดกลุ่มผู้เรียนได้

ภาพที่ 30 การกำหนดกลุ่มผู้เรียนในระบบเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย

MD003 กลุ่ม

กลุ่ม: Members of: group1 (5)

group1 (5)
group2 (5)
group3 (5)
group4 (5)
group5 (5)

Student
อริญญา การบรรจุ
ชลธิชา กาละพันธ์
เจนจิรา กิจนาเพย
อัญชลี ก็นโรสง
ภัทรศยา จันทนาคม

Show members for group

Add/remove users

Edit group settings

Delete selected group

Create group

Auto-create groups

ภาพที่ 31 แสดงการโชว์รายชื่อแต่ละกลุ่มเพื่อการเรียนแบบร่วมมือกันบนเครือข่าย

วิชาเรียนของนี่ MD003 กลุ่มแบบแยกกันอย่างชัดเจน(ศึกษาข้ามกลุ่มไม่ได้) group1 รายชื่อสมาชิก รายละเอียดโดยย่อ



group1

Current role ทั้งหมด

สมาชิกทั้งหมด: 5

(บัญชีผู้ใช้ที่ไม่ได้ใช้เกิน 120 วันถือว่าหมดสิทธิ์สมาชิกภาพ)

ชื่อ : ทั้งหมด ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ กขคขงจฉชฌญฎฐฑฒณดตถทธนบปผฝพฟภมยรลวศษสหฬอฮ
นามสกุล : ทั้งหมด ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ กขคขงจฉชฌญฎฐฑฒณดตถทธนบปผฝพฟภมยรลวศษสหฬอฮ

ภาพประจำตัว	ชื่อ / นามสกุล	จังหวัด	ประเทศ	เข้ามาครั้งสุดท้ายเมื่อ	เลือก
	ชลธิชา กาละพันธ์	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	ภัทรศยา จันทนาคม	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	อริญญา การบรรจุ	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	อัญชลี ก็นโรสง	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	เจนจิรา กิจนาเพย	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐

ภาพที่ 32 ตัวอย่างหน้ารายงานกลุ่มของกลุ่ม 1

วิชาเรียนของฉัน MD003 กลุ่มแบบแยกกันอย่างชัดเจน(ศึกษาข้ามกลุ่มไม่ได้) group2 รายชื่อสมาชิก รายละเอียดโดยย่อ


group2

Current role: ทั้งหมด

สมาชิกทั้งหมด: 5

(บัญชีผู้ใช้ที่ไม่ได้ใช้เกิน 120 วันถือว่าหมดสิ้นสมาชิกภาพ)

ชื่อ: ทั้งหมด ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ กขค ง จ ฉ ช ฌ ญ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ ม ย ร ล ว ศ ห ส ฬ อ ฮ
นามสกุล: ทั้งหมด ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ กขค ง จ ฉ ช ฌ ญ ฎ ฏ ฐ ฑ ฒ ณ ด ต ถ ท ธ น บ ป ผ ฝ พ ฟ ภ ม ย ร ล ว ศ ห ส ฬ อ ฮ

ภาพประจำตัว	ชื่อ / นามสกุล	จังหวัด	ประเทศ	เข้ามาครั้งสุดท้ายเมื่อ +	เลือก
	หทัยวรรณ จินดาธรรม	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	จันทร์มาศ ขาเมืองกุล	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	ยุพา จามกลาง	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	กชกร ขาวนาคอน	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐
	สุนิษา ชนะ	bkk	ไทย	ไม่เคย	☐

ภาพที่ 33 ตัวอย่างหน้ารายงานกลุ่มของกลุ่ม 2

5. Admin สามารถกำหนดการจัดการกลุ่มได้ทุกทางไม่ว่าจะเนื้อหา วิธีเรียน การพูดคุย การจัดกิจกรรม

การแจ้งเตือนการหมดสมาชิกภาพ

แจ้งเตือน ☐ ไม่ ☒

แจ้งนักเรียน ☐ ไม่ ☒

หมดอายุ ☐ 10 วัน ☒

Groups

ระบบกลุ่ม ☐ Separate groups ☒

บังคับ ☐ ไม่ ☒

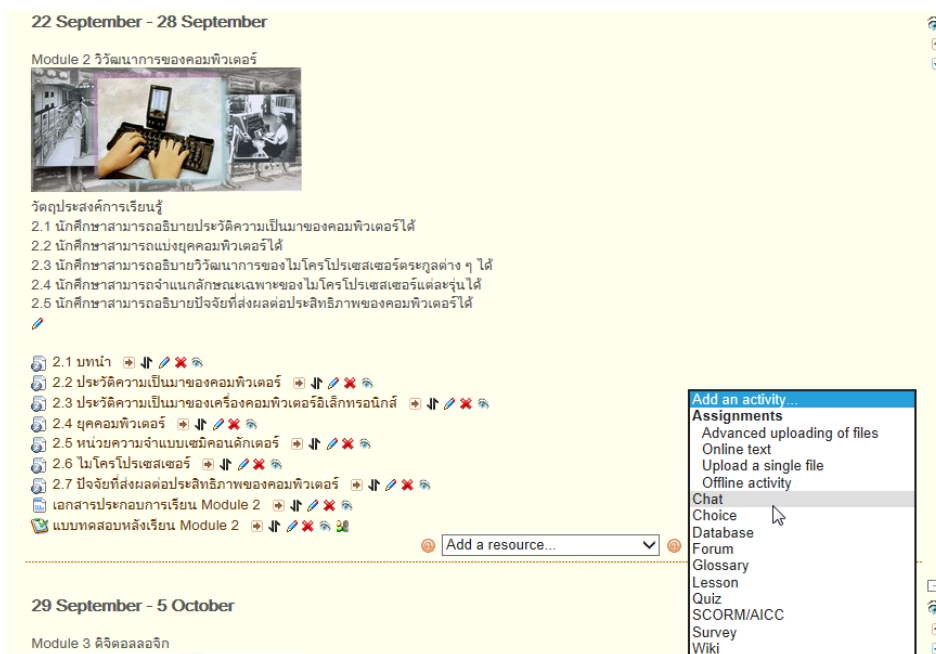
ภาพที่ 34 แสดงตัวอย่างหน้าการตั้งค่าการจัดการกลุ่ม

6. เมื่อเข้าสู่หน้ารายวิชา จะมองเห็นเส้นทางการเรียนทั้งหมด

The screenshot displays a Moodle course interface. On the left is a navigation menu with sections: People (Participants), Activities (Chats, Forums, Outcomes, Resources), Search Forums, Administration (Turn editing on, Settings, Assign roles, Groups, Backup, Restore, Import, Reset, Reports, Quizzes, Files, Upload file from Moodle, Profile), and Course categories. The main content area is titled 'WEEKLY OUTLINE' and shows a list of activities for the current week (8 September - 14 September) and the following week (15 September - 21 September). Each week's section includes a title, a description, and a list of activities with their respective dates and times. The activities are listed in a table format with columns for the activity name, date, and time. The activities are: 1.1 Introduction to the course, 1.2 Introduction to the course, 1.3 Introduction to the course, 1.4 Introduction to the course, 1.5 Introduction to the course, 1.6 Introduction to the course, 1.7 Introduction to the course, 1.8 Introduction to the course, 1.9 Introduction to the course, 1.10 Introduction to the course, 1.11 Introduction to the course, 1.12 Introduction to the course, 1.13 Introduction to the course, 1.14 Introduction to the course, 1.15 Introduction to the course, 1.16 Introduction to the course, 1.17 Introduction to the course, 1.18 Introduction to the course, 1.19 Introduction to the course, 1.20 Introduction to the course, 1.21 Introduction to the course, 1.22 Introduction to the course, 1.23 Introduction to the course, 1.24 Introduction to the course, 1.25 Introduction to the course, 1.26 Introduction to the course, 1.27 Introduction to the course, 1.28 Introduction to the course, 1.29 Introduction to the course, 1.30 Introduction to the course, 1.31 Introduction to the course, 1.32 Introduction to the course, 1.33 Introduction to the course, 1.34 Introduction to the course, 1.35 Introduction to the course, 1.36 Introduction to the course, 1.37 Introduction to the course, 1.38 Introduction to the course, 1.39 Introduction to the course, 1.40 Introduction to the course, 1.41 Introduction to the course, 1.42 Introduction to the course, 1.43 Introduction to the course, 1.44 Introduction to the course, 1.45 Introduction to the course, 1.46 Introduction to the course, 1.47 Introduction to the course, 1.48 Introduction to the course, 1.49 Introduction to the course, 1.50 Introduction to the course, 1.51 Introduction to the course, 1.52 Introduction to the course, 1.53 Introduction to the course, 1.54 Introduction to the course, 1.55 Introduction to the course, 1.56 Introduction to the course, 1.57 Introduction to the course, 1.58 Introduction to the course, 1.59 Introduction to the course, 1.60 Introduction to the course, 1.61 Introduction to the course, 1.62 Introduction to the course, 1.63 Introduction to the course, 1.64 Introduction to the course, 1.65 Introduction to the course, 1.66 Introduction to the course, 1.67 Introduction to the course, 1.68 Introduction to the course, 1.69 Introduction to the course, 1.70 Introduction to the course, 1.71 Introduction to the course, 1.72 Introduction to the course, 1.73 Introduction to the course, 1.74 Introduction to the course, 1.75 Introduction to the course, 1.76 Introduction to the course, 1.77 Introduction to the course, 1.78 Introduction to the course, 1.79 Introduction to the course, 1.80 Introduction to the course, 1.81 Introduction to the course, 1.82 Introduction to the course, 1.83 Introduction to the course, 1.84 Introduction to the course, 1.85 Introduction to the course, 1.86 Introduction to the course, 1.87 Introduction to the course, 1.88 Introduction to the course, 1.89 Introduction to the course, 1.90 Introduction to the course, 1.91 Introduction to the course, 1.92 Introduction to the course, 1.93 Introduction to the course, 1.94 Introduction to the course, 1.95 Introduction to the course, 1.96 Introduction to the course, 1.97 Introduction to the course, 1.98 Introduction to the course, 1.99 Introduction to the course, 1.100 Introduction to the course.

ภาพที่ 35 แสดงตัวอย่างหน้าระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต วิชาสถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

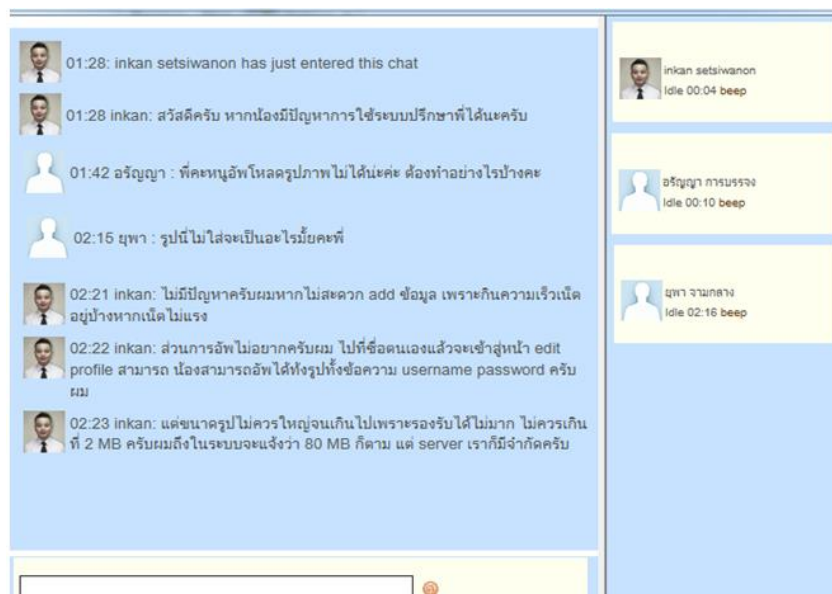
7. สามารถ add/delete/move block ได้ตามรูปแบบการเรียนการสอนที่ออกแบบไว้ โดยการตั้งค่าสนทนาให้เฉพาะผู้เรียนที่เป็นแบบกลุ่มเท่านั้น โดย Admin สามารถกำหนดการตั้งค่าแบบสนทนากลุ่มได้



ภาพที่ 36 แสดงตัวอย่างการเพิ่มกิจกรรมการสนทนา

The screenshot shows the 'Adding a new Chat to week 3' form. The form is divided into two sections: 'General' and 'Common module settings'. In the 'General' section, there are fields for 'Name of this chat room' (set to 'COLLABORATIVE Module 2'), 'Introduction text' (set to 'COLLABORATIVE Module 2'), 'Next chat time' (set to 8:00 on September 2, 2015), 'Repeat sessions' (set to 'Don't publish any chat times'), 'Save past sessions' (set to 'Never delete messages'), and 'Everyone can view past sessions' (set to 'No'). In the 'Common module settings' section, there are fields for 'Group mode' (set to 'Visible groups'), 'Visible' (set to 'Show'), 'ID number' (empty), and 'Grade category' (set to 'Uncategorised'). At the bottom, there are buttons for 'Save and return to course', 'Save and display', and 'Cancel'. A note at the bottom right states 'There are required fields in this form marked*'.

ภาพที่ 37 การกำหนดการตั้งค่าสนทนา



ภาพที่ 38 การโต้ตอบการสนทนาในแต่ละ Module สามารถคุยกันข้ามกลุ่มได้เฉพาะ ผู้ที่เรียนแบบกลุ่ม

8. การกำหนด Assign roles in Course จะมองเห็นได้เฉพาะ Admin เท่านั้น ซึ่งในระบบรายวิชานี้ มีผู้เรียนทั้งสิ้น 50 คน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

8.1 จำนวน 25 คน แบบแบ่งกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มละ 5 คน ทั้งสิ้น 5 กลุ่ม

8.2 จำนวน 25 คน แบบไม่แบ่งกลุ่ม ชุดนี้จะเรียนของใครของมันแต่เข้ามาเรียนในรูปแบบระบบการสอนบนเครือข่ายด้วยกัน แต่ไม่สามารถปรึกษาร่วมกันได้ ไม่เห็นการแสดงความคิดเห็นของกลุ่มร่วมกัน เรียน

Locally assigned roles Override permissions			
Assign roles in Course: MD003			
Roles	Description	Users	
Administrator	Administrators can usually do anything on the site, in all courses.	0	
Course creator	Course creators can create new courses.	0	
Teacher	Teachers can do anything within a course, including changing the activities and grading students.	1	inkan setsiwanon
Non-editing teacher	Non-editing teachers can teach in courses and grade students, but may not alter activities.	0	
Student	Students generally have fewer privileges within a course.	50	More than 10
Guest	Guests have minimal privileges and usually can not enter text anywhere.	0	

[Click here to enter your course](#)

ภาพที่ 39 แสดงสถานะจำนวนของผู้สอนและผู้เรียนในรายวิชาสถาบันทรัพยากรของระบบคอมพิวเตอร์

Locally assigned roles Override permissions

Assign roles in Course: MD003

Role to assign: **Student**

Enrolment duration: **Unlimited** Starting from: **Today (8 September 2015)**

50 existing users 9 potential users

Add

Remove

aa aaaa, aa@bsru.ac.th
 Kanittha Kaewbuppha, duen@hotmail.com
 napat kawedee, napat2025@hotmail.com
 title koytong, title103@hotmail.com
 inkan setsiwanon, inkan@bsru.ac.th

Search

50 existing users

อริยญา การบรรจุ, aranya@bsru.ac.th
 ชลธิชา กาละพันธ์, cholticha@bsru.ac.th
 เจนจิรา กิจนาเฟย, jenjira@bsru.ac.th
 อัญชลี ก็นโรสง, aunchalee@bsru.ac.th
 ภัทธศยา จันทนามคม, pattarasaya@bsru.ac.th
 ยุพา จามกลาง, yupa@bsru.ac.th
 ทพิยวรรณ จินดาธรรม, hataiwan@bsru.ac.th
 สุนิษา ชนง, sunisa@bsru.ac.th
 กชมน ชาวนาดอน, kotchamon@bsru.ac.th
 จันทมาศ ขาเมืองกุล, chantamas@bsru.ac.th
 วไลพร ชัยหนองขาม, walaiporn@bsru.ac.th
 สมฤทัย คำกลาง, somruetai@bsru.ac.th
 กัลยา ทองคำ, kanlaya@bsru.ac.th
 รุ่งรัตน์ ธรรมชีวรรณ, rungrat@bsru.ac.th
 รัตนกรณ ธีรธรรมเสถียร, rattanaporn@bsru.ac.th
 ศิริเพ็ญ นาคฤทธิ์, siripen@bsru.ac.th
 ธันยา นิมา, thanya@bsru.ac.th
 นิลเพ็ชร บุญสนอง, nilpetch@bsru.ac.th
 มุกจรินทร์ ปะนัดตะเน, mukjarin@bsru.ac.th
 ศิริลักษณ์ ปานเกษม, siriluk@bsru.ac.th

ภาพที่ 40 แสดงจำนวนผู้เรียนที่เข้ามาเรียนในระบบการสอนทั้งหมด

หน้าแรก - MD003 - นักเรียนและผู้สนใจ - กลุ่ม

กลุ่ม Overview

MD003 Overview

Filter groups by: Group ทั้งหมด

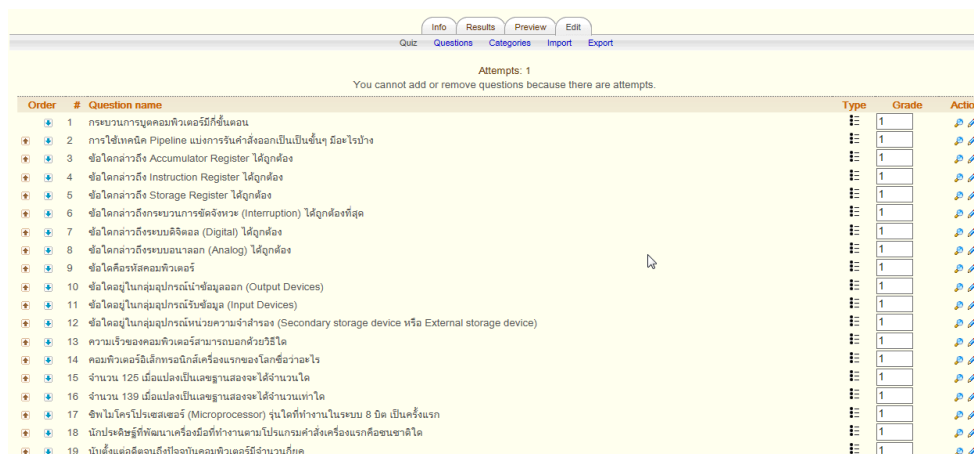
Groups (5)	Group members	User count
group1	อริยญา การบรรจุ, ชลธิชา กาละพันธ์, เจนจิรา กิจนาเฟย, อัญชลี ก็นโรสง, ภัทธศยา จันทนามคม	5
group2	ยุพา จามกลาง, ทพิยวรรณ จินดาธรรม, สุนิษา ชนง, กชมน ชาวนาดอน, จันทมาศ ขาเมืองกุล	5
group3	วไลพร ชัยหนองขาม, สมฤทัย คำกลาง, กัลยา ทองคำ, รุ่งรัตน์ ธรรมชีวรรณ, รัตนกรณ ธีรธรรมเสถียร	5
group4	ศิริเพ็ญ นาคฤทธิ์, ธันยา นิมา, นิลเพ็ชร บุญสนอง, มุกจรินทร์ ปะนัดตะเน, ศิริลักษณ์ ปานเกษม	5
group5	คณินยา ปานเกษม, จิราพร พลรักษา, สุทธิพงษ์ พลสุ, ทิมพิญญ ทิมพิโคตร, สุภาวดี พุ่มเพชร	5

คุณเข้าสู่ระบบในชื่อ inkan setsiwanon (ออกจากระบบ)

Cafelito Theme by computer education BSRU 53

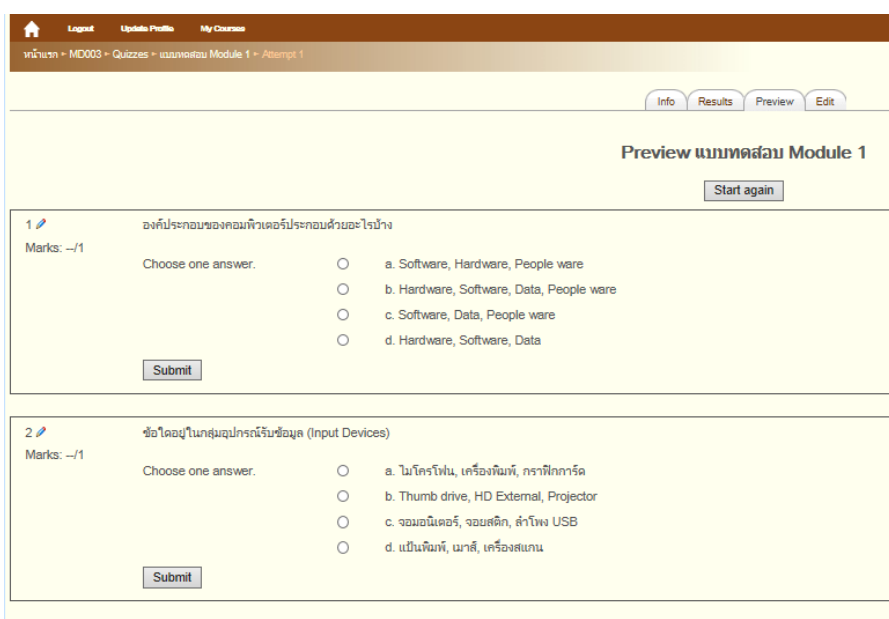
ภาพที่ 41 หน้ารายงานผลกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบนเครือข่ายทั้งหมด

9. การจัดการข้อสอบ Admin จะสามารถ add/delete/edit ข้อสอบพร้อมกำหนดเฉลย กำหนดคะแนน พร้อมทั้งกำหนดการสุ่มข้อ สุ่มตัวเลือกในข้อสอบได้ โดยเก็บไว้ในคลังข้อสอบแล้วนำมาใช้ทีละชุดได้



Order	#	Question name	Type	Grade	Action
1	1	กระบวนการของคอมพิวเตอร์มีกี่ขั้นตอน	1	1	
2	2	การใช้เทคนิค Pipeline แบ่งการรันคำสั่งออกเป็นขั้นตอน มีอะไรบ้าง	1	1	
3	3	ชื่อโลกกล่าวถึง Accumulator Register ใดถูกต้อง	1	1	
4	4	ชื่อโลกกล่าวถึง Instruction Register ใดถูกต้อง	1	1	
5	5	ชื่อโลกกล่าวถึง Storage Register ใดถูกต้อง	1	1	
6	6	ชื่อโลกกล่าวถึงกระบวนการจัดการเหตุ (Interrupt) ใดถูกต้องที่สุด	1	1	
7	7	ชื่อโลกกล่าวถึงระบบดิจิทัล (Digital) ใดถูกต้อง	1	1	
8	8	ชื่อโลกกล่าวถึงระบบอนาล็อก (Analog) ใดถูกต้อง	1	1	
9	9	ชื่อโลกคือรหัสคอมพิวเตอร์	1	1	
10	10	ชื่อโลกอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์นำข้อมูลออก (Output Devices)	1	1	
11	11	ชื่อโลกอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์รับข้อมูล (Input Devices)	1	1	
12	12	ชื่อโลกอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์หน่วยความจำสำรอง (Secondary storage device หรือ External storage device)	1	1	
13	13	ความเร็วของคอมพิวเตอร์สามารถบอกด้วยวิธีใด	1	1	
14	14	คอมพิวเตอร์อิเล็กทรอนิกส์เครื่องแรกของโลกชื่ออะไร	1	1	
15	15	จำนวน 125 เมื่อแปลงเป็นเลขฐานสองจะได้จำนวนใด	1	1	
16	16	จำนวน 139 เมื่อแปลงเป็นเลขฐานสองจะได้จำนวนเท่าใด	1	1	
17	17	ชิปไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) รุ่นใดที่ทำงานในระบบ 8 บิต เป็นครั้งแรก	1	1	
18	18	นักประดิษฐ์ที่พัฒนาเครื่องมือที่ทำงานตามโปรแกรมคำสั่งเครื่องแรกคือคนชาติใด	1	1	
19	19	นับตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีจำนวนกี่ชุด	1	1	

ภาพที่ 42 แสดงคลังข้อสอบในระบบ Admin



หน้าแรก - MD003 - Quizzes - แบบทดสอบ Module 1 - Attempt 1

Info Results Preview Edit

Preview แบบทดสอบ Module 1

Start again

1 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ประกอบด้วยอะไรบ้าง
Marks: --/1
Choose one answer.

☐ a. Software, Hardware, People ware

☐ b. Hardware, Software, Data, People ware

☐ c. Software, Data, People ware

☐ d. Hardware, Software, Data

Submit

2 ชื่อโลกอยู่ในกลุ่มอุปกรณ์รับข้อมูล (Input Devices)
Marks: --/1
Choose one answer.

☐ a. ไมโครโพน, เครื่องพิมพ์, กราฟิกการ์ด

☐ b. Thumb drive, HD External, Projector

☐ c. จอมอนิเตอร์, จอยสติค, ลำโพง USB

☐ d. แป้นพิมพ์, เมาส์, เครื่องสแกน

Submit

ภาพที่ 43 ตัวอย่างหน้าการทำแบบทดสอบ

Logout

Update Profile

My Courses

หน้าแรก

MD003 - Quizzes

รวมข้อสอบและข้อสอบ

Info

Results

Preview

Edit

Overview

Regrade

Manual grading

Item analysis

/visible groups

All participants

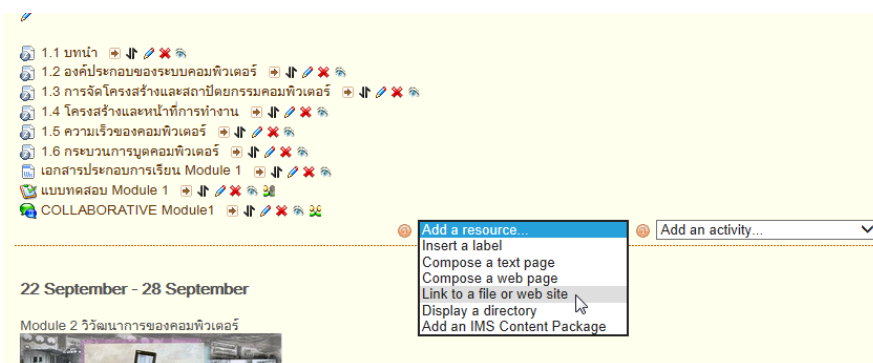
Attempts: 1

Showing graded and ungraded attempts for each user. The one attempt for each user that is graded is highlighted. The grading method for this quiz is Highest grade.

	First name / Surname	Started on	Completed	Time taken	Grade/50	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20	#21	#22	#23	#24	#25
☐	 อภัยสิทธิ์ ธรรมะ	7 September 2015, 11:26 PM	7 September 2015, 11:28 PM	1 min 39 secs	9		0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1/1	1/1	0/1	1/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	1/1	1/1	0/1

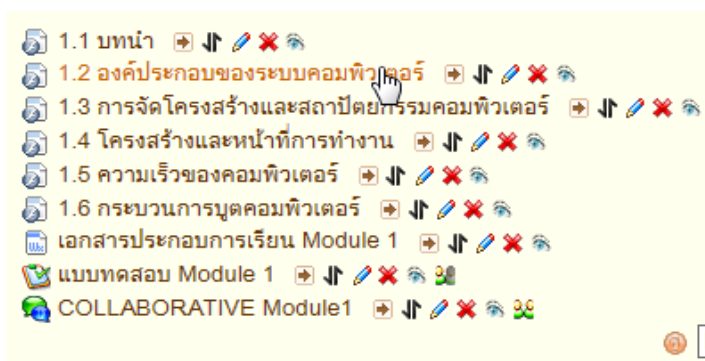
ภาพที่ 44 ตัวอย่างหน้าแสดงรายงานผลการสอบของผู้เรียนบน Admin

10. การ upload ไฟล์เนื้อหาบทเรียน Admin upload ทั้ง ไฟล์แฟลช และ ไฟล์งานเอกสารสำหรับการเรียนรู้ด้วยระบบการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 45 แสดงการเลือกชนิด upload ไฟล์งานเพื่อการเรียนรู้บนระบบการสอน

ภาพที่ 46 แสดงการ upload ไฟล์งานแฟลชเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 47 ตัวอย่างการ upload หัวข้อและไฟล์แฟลชเข้าเรียบร้อยแล้ว



ภาพที่ 48 ตัวอย่างเนื้อหาการเรียนรู้ในรายวิชาเมื่อคลิกลิ้งค์เข้ามา

คู่มือระบบส่วนผู้เรียน

1. การเข้าระบบส่วนนักเรียนหลังจาก เคยสมัครแล้ว

Returning to this web site?

Login here using your username and password
(Cookies must be enabled in your browser) ❗
Invalid login, please try again

Username:
Password:

Some courses may allow guest access

Forgotten your username or password?

Is this your first time here?

Hi! For full access to courses you'll need to take a minute to create a new account for yourself on this web site. Each of the individual courses may also have a one-time "enrolment key", which you won't need until later. Here are the steps:

1. Fill out the New Account form with your details.
2. An email will be immediately sent to your email address.
3. Read your email, and click on the web link it contains.
4. Your account will be confirmed and you will be logged in.
5. Now, select the course you want to participate in.
6. If you are prompted for an "enrolment key" - use the one that your teacher has given you. This will "enrol" you in the course.
7. You can now access the full course. From now on you will only need to enter your personal username and password (in the form on this page) to log in and access any course you have enrolled in.

ภาพที่ 49 แสดงการเข้าระบบของผู้เรียน

หน้าหลัก
ข่าวและประกาศ

วิชาเรียนของฉัน
สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์
Teacher: Inkan setsiwanon
Teacher: อินกานญจน์ เครษฐสิวานนท์

สมาชิกออนไลน์
(ในช่วง 6 นาทีที่ผ่านมา)
อริญญา การบรรจุ

ข้อความ
ไม่มีข้อความใหม่
จัดการ...

วิชาเรียนของฉัน
ค้นหาวิชา:

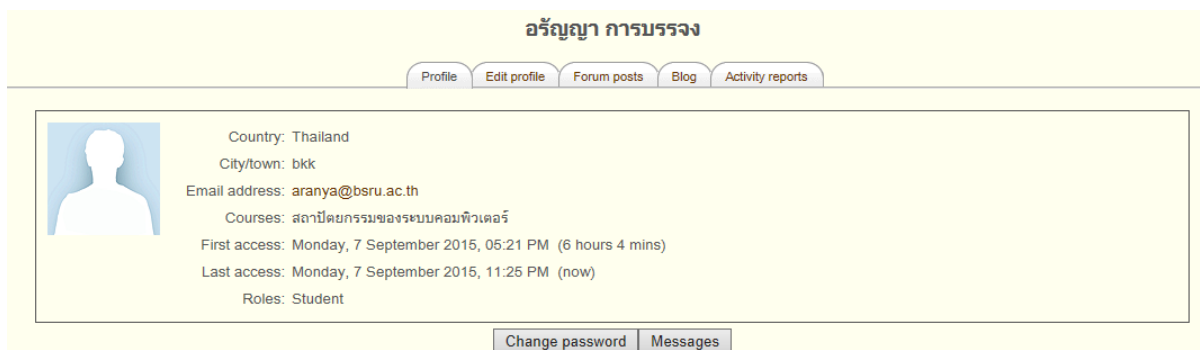
ข่าวและประกาศ
(ยังไม่มีข่าว)

กิจกรรมทั้งหมด
กระดานเสวนา

กิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้น
ไม่มีกิจกรรมที่กำลังจะเกิดขึ้น
ไปที่ปฏิทิน...
กิจกรรมใหม่...

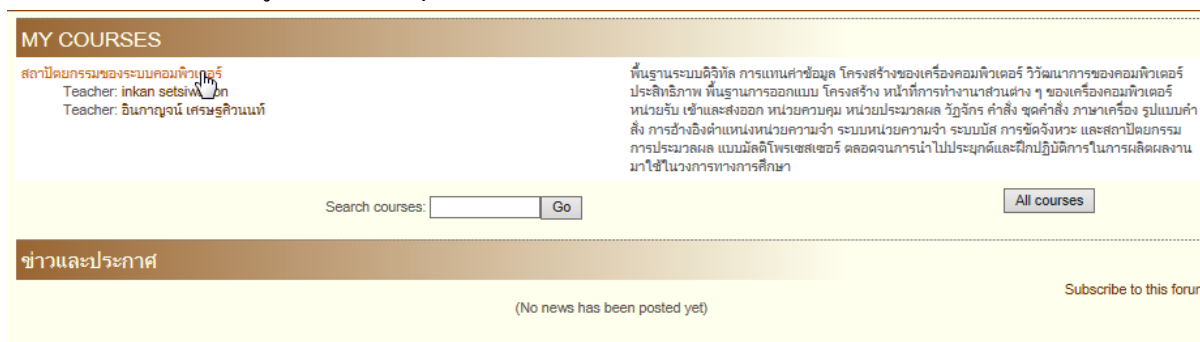
ภาพที่ 50 ตัวอย่างการเข้าหน้าระบบสำหรับผู้เรียน

2. หากผู้เรียนต้องการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวก็สามารถทำได้ โดยเข้าไปคลิกที่ชื่อตนเอง แล้วทำการ edit profile

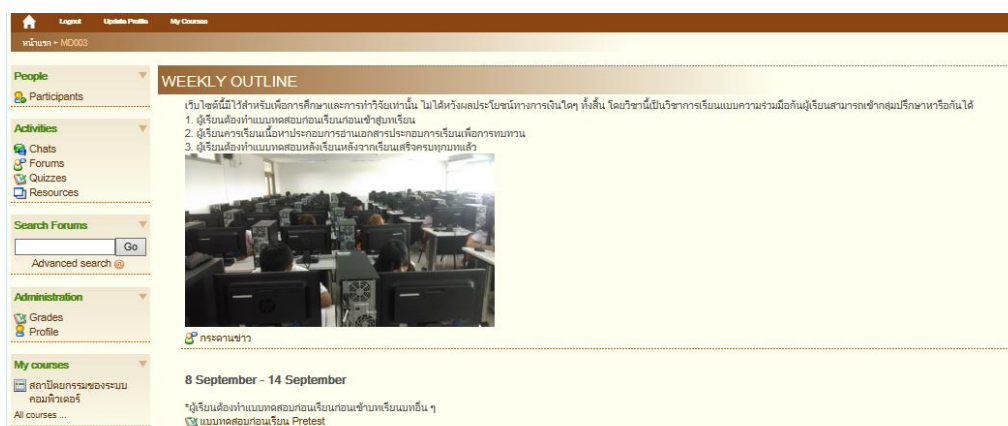


ภาพที่ 51 ตัวอย่างหน้าแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียน

3. การเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนสามารถเข้าได้ที่หน้าเว็บไซต์แล้วทำการคลิกลิงค์ชื่อวิชาเข้ามาเลย เมื่อเข้าไปแล้วในส่วนของผู้เรียนจะไม่มีปุ่มสำหรับเปิดให้แก้ไข block ต่าง ๆ ได้



ภาพที่ 52 การคลิกเข้าสู่เนื้อหารายวิชาที่ต้องการเรียน



ภาพที่ 53 หลังจากคลิกเข้าสู่เนื้อหาที่ต้องการเรียนในส่วนของผู้เรียน

4. สามารถลิงค์เข้าสู่บทเรียนตามที่กำหนดมา พร้อมกับการทำแบบทดสอบ

15 September - 21 September

Module 1 ระบบคอมพิวเตอร์เบื้องต้น



วัตถุประสงค์การเรียนรู้

- 1.1 นักศึกษาสามารถอธิบายความหมายของระบบคอมพิวเตอร์ได้
- 1.2 นักศึกษาสามารถอธิบายองค์ประกอบภายในโครงสร้างคอมพิวเตอร์ได้
- 1.3 นักศึกษาสามารถอธิบายหน้าที่ในแต่ละองค์ประกอบภายในโครงสร้างคอมพิวเตอร์ได้

- 1.1 บทนำ
- 1.2 องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์
- 1.3 การจัดโครงสร้างและสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์
- 1.4 โครงสร้างและหน้าที่การทำงาน
- 1.5 ความเร็วของคอมพิวเตอร์
- 1.6 กระบวนการนำคอมพิวเตอร์

เอกสารประกอบการเรียน Module 1

แบบทดสอบ Module 1

COLLABORATIVE Module1

ภาพที่ 54 ตัวอย่างการนำเสนอเนื้อหาการเรียนใน Module 1

แบบทดสอบก่อนเรียน Pretest

Review of attempt 1

[Finish review](#)

Started on	Monday, 7 September 2015, 11:26 PM
Completed on	Monday, 7 September 2015, 11:28 PM
Time taken	1 min 39 secs
Grade	9 out of a maximum of 50 (18%)

1

Marks: 0/1 Choose one answer.

☐ a. 5 ชิ้นตอน X
☒ b. 4 ชิ้นตอน X
☐ c. 6 ชิ้นตอน ✓
☐ d. 3 ชิ้นตอน X

Incorrect
Marks for this submission: 0/1.

ภาพที่ 55 ตัวอย่างการทำแบบทดสอบที่มีในระบบ

แบบทดสอบก่อนเรียน Pretest

Grading method: Highest grade

Summary of your previous attempts

Attempt	Completed	Grade / 50
1	Monday, 7 September 2015, 11:28 PM	9

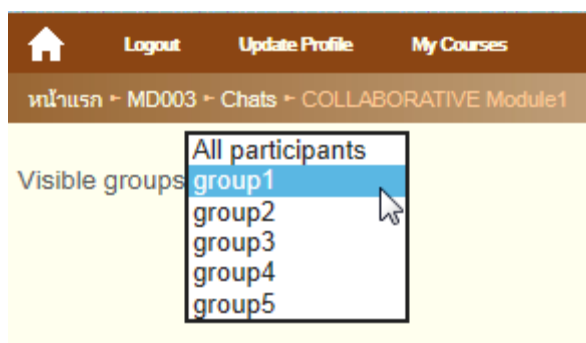
Highest grade: 9 / 50.

ภาพที่ 56 ตัวอย่างการรายงานผลการสอบก่อนเรียนของผู้เรียน

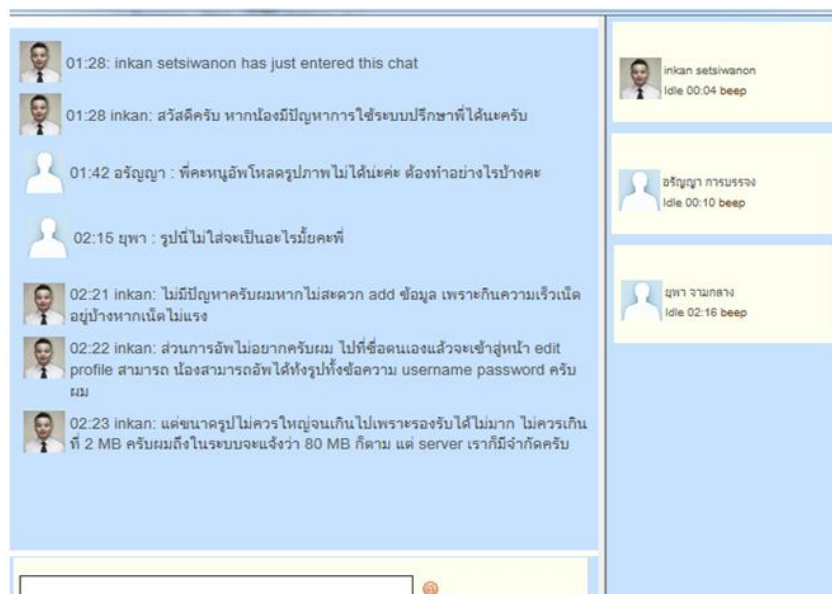
5. ผู้เรียนแบบกลุ่มจะสามารถทำกิจกรรมกลุ่ม การสนทนาร่วมกันข้ามกลุ่มได้ตามที่ Admin กำหนด



ภาพที่ 57 การเข้าสนทนากลุ่ม



ภาพที่ 58 มีการแชทภายในกลุ่มแต่ละบทพร้อมกันได้ ปฏิบัติงานร่วมกันได้ภายในกลุ่ม และต่างกลุ่มได้



ภาพที่ 59 ตัวอย่างการพูดคุยสนทนากันภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม

6. หากเป็นผู้เรียนที่ไม่ได้ถูกจัดกลุ่มจะไม่สามารถปรึกษาพูดคุยกันภายในกลุ่มได้ จะพูดคุยได้เฉพาะ Admin หรือผู้สอนเท่านั้น ซึ่งจะไม่มียกเว้นให้เลือกรายชื่อที่ 5



ภาพที่ 60 ตัวอย่างผู้เรียนด้วยระบบการสอนแบบไม่ได้อยู่ในกลุ่ม

แบบประเมินความพึงพอใจของระบบการสอนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือกันบน

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา สถาปัตยกรรมของระบบคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด พร้อมข้อเสนอแนะที่มีต่อบทเรียน

เกณฑ์ระดับความคิดเห็น

- 5 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น มากที่สุด
- 4 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น มาก
- 3 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น ปานกลาง
- 2 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น น้อย
- 1 มีความเหมาะสม ตรงกับระดับความคิดเห็น น้อยที่สุด

ตารางที่ 20 แบบประเมินความพึงพอใจของระบบการสอนสำหรับผู้เรียน

ข้อคำถาม	ผู้เรียน				
	5	4	3	2	1
1. สื่อน่าสนใจ และน่าเรียน					
2. เรียนรู้ได้เร็วเข้าใจง่าย					
3. ความเหมาะสมของภาพประกอบและเสียง					
4. มีความสุขสนุกกับการเรียน					
5. ความชอบของผู้เรียน					
6. เนื้อหากิจกรรมเป็นเรื่องที่น่าสนใจ					
7. สื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความจำมากขึ้น					
8. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
9. สื่อกิจกรรมมีความหลากหลาย					
10. นิสิตมีความพอใจกับคะแนนที่ได้					

ภาคผนวก จ

คู่มือการสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ CEFR



This is to certify that

MR.INKKAN SETSIWANON

Achieved BSRU-TEST of English Proficiency (BSRU – TEP) level

B1

Given on 17th July 2017

Linda Gainma

(Asst. Prof. Dr. Linda Gainma)

President

No. CEFR. 14320219/2560

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายอินกาณจน์ เศรษฐสิวนนท์
วันเดือนปีเกิด	12 เมษายน 2530
ที่อยู่ปัจจุบัน	88/3 ซอยประชาอุทิศ27 แขวงบางมด เขตทุ่งครุ กรุงเทพฯ 10140
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ประวัติทางการศึกษา

พ.ศ. 2551	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พ.ศ. 2560 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
-----------	--

ประวัติการทำงาน

พ.ศ. 2551	เจ้าหน้าที่วิเคราะห์นโยบายและแผน กองนโยบายและแผน สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป งานเลขานุการ กองกลาง สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา