

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

นวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม
วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

INNOVATION OF COOPERATIVE LEARNING VIA VIRTUAL CLASSROOM
ON ENVIRONMENT PROBLEM : ENVIRONMENTAL EDUCATION AT
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG



ฉพ.
ธบ33626
2550

เลขหมู่.....74505
เลขทะเบียน.....
วัน,เดือน,ปี..... 2 ต.ค. 2550

b.....11825583
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่พ.ศ. 2550 เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**INNOVATION OF COOPERATIVE LEARNING VIA VIRTUAL CLASSROOM
ON ENVIRONMENT PROBLEM : ENVIRONMENTAL EDUCATION AT
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**



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

2007

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง
เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

นักศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

รหัสประจำตัว

นายณัฐพงศ์ แก้วบุญมา

ปริญญา

48063936

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

พ.ศ.

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2550

รองศาสตราจารย์ ดร.พรณี สิกิจวัฒน์นะ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ว่าที่ร้อยตรี ดร.มนัส บุญประกอบ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. พัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่มีประสิทธิภาพ 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 11 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้และโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีคุณภาพด้านเนื้อหาและการออกแบบตามการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิอยู่ในระดับดี และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .25 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 - .80

การดำเนินการทดลองใช้แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมโดยใช้สูตร E_1/E_2 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน โดยใช้สถิติการทดสอบค่าทีชนิด 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิจัยสรุปว่า

1. นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 75.0/77.6
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Innovation of Cooperative Learning via Virtual Classroom on Environment Problem : Environmental Education at King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
Student	Mr.Nattapong Kaewboonma
Student ID	48063936
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2007
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Punnee Leekitchwatana
Thesis Co-Advisor	Acting Sub Lieutenant Dr.Manat Boonprakob

ABSTRACT

The present study aims were 1. to develop Innovation of Cooperative Learning via Virtual Classroom, on the Lesson of Environmental Problem, in the course of Environmental Education for undergraduate students, at the Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. 2. To compare the pre-study and post-study learning achievements of these undergraduate students.

The samples of this study were 11 undergraduate students, Bachelor of Science in Industrial Education (2 years continuing program), at the Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, who enrolled a course in Environmental Education on the second semester during the academic year 2006, derived by purposive sampling method.

The research instruments of this study were 1. Innovation which composed of a teaching plan and a Cooperative Learning via Virtual Classroom program which were developed by the researcher, quality of the instrument is at good level in either content or design. 2. Achievement test of Environment Problem which have content validity by experts, difficulty value of .25 - .80 and the discrimination value of .20 - .80.

One group pretest-posttest design was applied for this experimental study. The effectiveness of the innovation was analyzed by using E_1/E_2 formula. The comparison between the means of pre-study and post-study learning achievements was done by t-test for dependent samples.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The research result were concluded that :

1. The effectiveness value E_1/E_2 of the Innovation of Cooperative Learning via Virtual Classroom is at 75.0/77.6.
2. The post-study learning achievement of the student are significantly higher than the pre-study learning achievement.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาแนะนำและให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนา
นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงจากรองศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และว่าที่ร้อยตรี ดร. มนัส บุญประกอบ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
ร่วม ได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษาแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง
ต่าง ๆ ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่าน และ
ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณกรรมการสอบและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบเรื่องมือในการ
วิจัยที่เป็นประโยชน์ต่อการทดลอง

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมทุกท่านที่ให้การศึกษาและให้
ความหวังโยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมดี ที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลา
ในการทำการทดลองการพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงและให้
กำลังใจด้วยดี ตลอดจนนักศึกษาทุกคนที่ให้ความร่วมมือร่วมใจ ทำให้การทดลองครั้งนี้ประสบ
ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาและสมาชิกในครอบครัวที่ให้ความรัก ความ
หวังโยช่วยเหลือ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา

ณัฐพงศ์ แก้วบุญมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	IX
สารบัญรูป.....	X
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	6
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	10
2.1.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	10
2.1.2 ลักษณะและประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.1.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	15
2.1.4 ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	18
2.1.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	20
2.1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	21
2.2 นวัตกรรมการศึกษา.....	23
2.2.1 ความหมายของนวัตกรรมการศึกษา.....	23
2.2.2 ประเภทของนวัตกรรมการศึกษา.....	24

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.3 การเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริง.....	26
2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริง.....	26
2.3.2 ประเภทของห้องเรียนเสมือนจริง.....	27
2.3.3 ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนจริง.....	29
2.3.4 การออกแบบห้องเรียนเสมือนจริง.....	30
2.4 การเรียนการสอนแบบร่วมมือ.....	33
2.4.1 ความหมายและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ.....	33
2.4.2 ทฤษฎี องค์ประกอบ และระบบการเรียนแบบร่วมมือ.....	34
2.4.3 เป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือ.....	42
2.4.4 รูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ.....	43
2.4.5 บทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ.....	49
2.4.6 บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในการทำงานเป็นกลุ่ม.....	49
2.4.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	50
2.4.8 ความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ.....	51
2.4.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ.....	51
2.5 หลักสูตร วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา.....	53
2.5.1 คำอธิบายรายวิชา.....	53
2.5.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	53
2.5.3 เนื้อหาวิชา.....	54
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	66
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	71
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	71
5.2 อภิปรายผล.....	72
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	74
บรรณานุกรม.....	76
ภาคผนวก.....	82
ภาคผนวก ก ตัวอย่างการใช้งานนวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียน เสมือนจริง.....	83
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา).....	88
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ (ด้านการออกแบบ).....	90
ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	92
ภาคผนวก จ แผนการจัดการเรียนรู้นวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือใน ห้องเรียนเสมือนจริง.....	99
ประวัติผู้เขียน.....	110

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	58
4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง	69
4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง.....	70



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 สถาปัตยกรรมของระบบการเรียนแบบร่วมมือ.....	37
2.2 เป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือ.....	43
2.3 สรุปรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ.....	47
3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง.....	61
3.2 แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....	66



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศในโลกยุคปัจจุบัน ข้อมูลข่าวสารได้กลายมาเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ซึ่งสังคมยุคใหม่มีความต้องการใช้บริการด้านสารสนเทศเพิ่มมากขึ้น เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการติดต่อสื่อสารธุรกิจและชีวิตประจำวัน ซึ่งรัฐบาลตระหนักถึงความสำคัญของการนำพาประเทศไปสู่สังคมแห่งข้อมูลข่าวสาร เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนชาวไทย และสร้างความแข็งแกร่งให้กับภาครัฐและเอกชน จึงนำไปสู่การจัดตั้งกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีพันธกิจที่จะพัฒนาและนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาสร้างรายได้พัฒนาคุณภาพชีวิตและส่งเสริมสังคมไทยไปสู่สังคมฐาน ความรู้ (Knowledge-based Society) อย่างทั่วถึงและเท่าเทียม และสนองนโยบายรัฐบาลในการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาภาครัฐ (e-Government) ภาคการผลิต (e-Industry) ภาคการพาณิชย์ (e-Commerce) ภาคการศึกษา (e-Education) และภาคสังคม (e-Society) (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2548) [Internet]

เว็ลด์ ไซด์ เว็บ เป็นเครื่องมือใหม่สำหรับการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันมีการใช้งานกันหลายรูปแบบ เช่น การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือ Web-Based Instruction ซึ่งการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น นับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ที่เปิดโอกาสให้มีการกระจายความรู้ ข้อมูล ข่าวสาร ไปสู่มวลชนอื่นได้ ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเอง เป็นการเรียนรู้ตามความแตกต่างของแต่ละบุคคล ส่งผลให้การจัดการศึกษาระบบใหม่ไม่จำกัดแค่ในห้องเรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ทุกที่อย่างไม่มีขีดจำกัด (สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2544) [Internet]

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นเทคโนโลยีใหม่ในวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชีวิตประจำวันของโลก เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตซึ่งเกิดจากการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ ในโลกเข้าด้วยกัน ภายใต้กฎเกณฑ์การต่อเชื่อม (Protocol) อย่างเดียวกันที่เรียกว่า TCP/IP อินเทอร์เน็ตเป็นปรากฏการณ์ของคำว่า โลกาภิวัตน์ (Globalization) ที่เป็นรูปธรรม โลกทั้งโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ไม่ว่าจะเพื่อวัตถุประสงค์ใด ในทางการศึกษา อินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดกว้างของ การให้โอกาสในการศึกษาหาความรู้อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เคยมีมาก่อน และเป็นการเปิด โอกาสที่ทำให้เกิดความเท่าเทียมสำหรับทุกคน ที่สามารถจะเข้าถึง เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีสาระ สำคัญสรุปได้ดังนี้

มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถและทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และ ประสิทธิภาพ

มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อ การศึกษาในโอกาสแรกที่ได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อ การศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิด การใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. 2542) [Internet]

e-Education คือ การพัฒนาและประยุกต์สารสนเทศ (Information) และความรู้ (Knowledge) เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง อีกทั้งส่งเสริมให้มีการพัฒนา ประยุกต์ และใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร (ICT) เพื่อการสร้าง ต่อยอด และเผยแพร่ความรู้ สารสนเทศ และการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีสติปัญญา และความเอื้ออาทร เพื่อรองรับการพัฒนาและการสร้าง ขีดความสามารถในเศรษฐกิจแห่งความรู้ (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545) [Internet]

จากสาระสำคัญของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 กับความหมาย e-Education ก่อให้เกิดนโยบาย e-Education ของประเทศไทย คือ 1) ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการ เรียนรู้ 2) ครอบคลุมการศึกษาทั้งในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย 3) ขยายโอกาส และสร้าง ความเท่าเทียมกัน 4) พัฒนาหลักสูตรและเนื้อหาที่มีคุณภาพเหมาะสมกับท้องถิ่น (ศูนย์เทคโนโลยี อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545) [Internet]

การนำเอาเทคโนโลยีด้านการสื่อสาร ระบบ โทรคมนาคม และคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยใน การสนับสนุนในการเรียนการสอน ตลอดจนการฝึกอบรม จึงเป็นแนวทางที่จะช่วยสนับสนุน แนวนโยบายดังกล่าวได้เป็นอย่างดี การจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ถือได้ว่าเป็น การเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ และเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการถ่ายทอดเนื้อหา เป็นเครื่องมือใน การเข้าถึงข้อมูล ข่าวสาร และเป็นเครื่องมือในการสร้างองค์ความรู้

การจัดการเรียนการสอนที่จำลองแบบเสมือนจริง เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่สถาบัน การศึกษาต่าง ๆ ทั่วโลกกำลังให้ความสนใจ และขยายตัวมากขึ้น ในศตวรรษที่ 21 การเรียนการสอน

เอกลักรณเป็นเอกลักรณที่ทรงพลังที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสังคมไทยและภูมิภาคอื่น ๆ ทั่วโลก การค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในระบบนี้อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์โทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นหลัก ที่เรียกว่า Virtual Classroom หรือ Virtual Campus นับว่าเป็นการพัฒนาการบริการทางการศึกษาทางไกลที่เป็นรูปแบบใหม่ของสถาบันการศึกษาในโลกยุคไร้พรมแดน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2547) [Internet]

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540) [Internet] ได้กล่าวถึงความหมายของห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) ว่าหมายถึง การเรียนการสอนที่ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้าไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้ หรือระยะไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ตด้วย กระบวนการสอนผู้สอนจะออกแบบระบบการเรียนการสอนไว้ โดยกำหนด กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อต่าง ๆ นำเสนอผ่านเว็บไซต์ประจำวิชา จัดสร้างเว็บเพจในแต่ละส่วนให้สมบูรณ์ ผู้เรียนจะเข้าสู่เว็บไซต์ประจำวิชา และดำเนินการเรียนไปตามระบบการเรียนที่ผู้สอนออกแบบไว้ในระบบเครือข่าย มีการจำลองสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในลักษณะเป็นห้องเรียนเสมือนจริง

ห้องเรียนเสมือนจริง เป็นการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนการสอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์ โดยระบบดังกล่าวเป็นการสื่อสารแบบกลุ่ม และทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยสิ่งอำนวยความสะดวกที่ถูกสร้างขึ้นแบบเสมือนจริงด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป นอกจากนั้นยังสนับสนุนให้มีการปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้า (Face to face) โดยบรรยากาศที่เกิดขึ้นนั้นเสมือนพบกันจริง ๆ ด้วยการพิมพ์ การอ่านข้อความ หรือส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบประสานเวลา (Synchronous) เสมือนทุกคนอยู่ในสถานที่เดียวกัน อันเป็นการจำลองห้องเรียน โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่เดียวกัน แต่ยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันได้

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นชี้ให้เห็นว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นถือเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้มากขึ้น สะดวก และรวดเร็ว การที่จะจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ได้ผลดี และเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนั้น จะต้องมีทั้งวิธีการสอน กิจกรรมการเรียนที่สอดคล้อง เหมาะสม และเอื้อประโยชน์ต่อรูปแบบการเรียนการสอน อันจะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างสะดวก และรวดเร็วผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงจะถือว่าใช้ศักยภาพของเทคโนโลยีได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ทำให้ได้ผลลัพธ์ และประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังจะพบในงานวิจัยต่าง ๆ ที่ได้นำเทคนิคการสอนต่าง ๆ ในชั้นเรียนมาปรับใช้กับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริงที่มีจุดเด่น คือ การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) มีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2513 โดยนำวิธีการเรียนรู้ที่นำหลักทฤษฎีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Learner-centered) ร่วมกับแนวคิดทางจิตวิทยาสังคม ที่เน้นให้เกิดการปฏิสัมพันธ์โดยการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้กับผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยผู้เรียนทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยมีการสร้างกฎของกลุ่ม แบ่งงานกันทำ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก และให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้และพัฒนาทักษะทางสังคม (Social Skill) ตลอดจนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ การให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และให้สมาชิกของกลุ่มรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม รวมทั้งยึดถือว่าความสำเร็จของบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่มอีกด้วย (Johnson and Johnson. อ้างใน สุภางค์ ไทยสมบุญสุข. 2547 : 9-10)

ทิสนา เขมมณี (2545: 263) กล่าวว่า หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วย 1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพาอาศัยกัน โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน 2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ 3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน 4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มที่ใช้ในการทำงาน และ 5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน

รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะซึ่งทิสนา เขมมณี (2545 : 264-269) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือไว้ 5 รูปแบบ คือ

1. JIGSAW
2. STAD (Student Teams Achievement Divisions)
3. TAI (Team-Assisted Individualization)
4. TGT (Team Games Tournament)
5. CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition)

โดยการเรียนแบบร่วมมือต่าง ๆ เหล่านี้ จะมีวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกันไปตามลักษณะของกิจกรรมปลีกย่อย ซึ่งเหมาะกับกลุ่มผู้เรียน

จากงานวิจัยของ พัชรี วงษ์สุวรรณ (2543 : บทคัดย่อ) ที่ทำการวิจัย เรื่อง ผลของการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หรือจากงานวิจัยของ วรนุช เนตรพิศาลวนิช (2544 : บทคัดย่อ) ที่ทำการพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบกรณีศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับพยาบาลวิชาชีพ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ผ่านการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ที่ได้พัฒนาขึ้นนั้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่าในการวิจัยต่าง ๆ นั้นได้มีการนำเครื่องมือที่ใช้ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนมาใช้หลากหลาย ที่มีทั้งความเหมือนและแตกต่างกัน เช่น การใช้กระทุ้ง ห้องสนทนา การเรียนผ่านเว็บเพจ แต่พบว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในงานวิจัยเหล่านั้นยังมีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีอยู่ไม่ครบถ้วนตามลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน เพราะอุปกรณ์ที่ใช้อำนวยความสะดวกในการเรียนผ่านเครือข่ายเดิมนั้น ยังมีข้อจำกัดบ้างประการ เช่น เนื้อหาบนเว็บเพจที่ใช้ในการวิจัย ส่วนใหญ่จะถูกใช้เพื่อนำเสนอคำสั่ง หรือข้อมูลต่อผู้เรียน แต่มิได้เอื้อให้เกิดการติดต่อ แลกเปลี่ยน และประสานงานกันในกลุ่ม ซึ่งถือว่าเป็นหลักการสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้า ทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยต่าง ๆ และเทคโนโลยีทางการศึกษาที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงนั้น สรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ต่อการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนใหม่ เนื่องจาก

1. การเรียนในห้องเรียนเสมือนจริงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่มีความประสงค์จะเรียนอย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถใช้นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง แสดงความคิดเห็น ติดต่อกสื่อสารกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มได้ และในขณะเดียวกันผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้ทั่วโลก ดังนั้นการพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงเพื่อการเรียนการสอน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา

2. เทคนิคที่นำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงคือ แนวคิดของการเรียนแบบร่วมมือที่มีการเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

การพัฒนาของประเทศไทยที่ผ่านมา มีการเร่งรัดการเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นหลัก ทำให้เกิดการใช้ฐานทรัพยากรธรรมชาติอย่างฟุ่มเฟือยเกิดการเสื่อมสภาพ และส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ความยั่งยืนของระบบนิเวศ ประชาชนสังคมนวัตกรรมการผลิตและบริการที่ไม่เหมาะสม ทำให้วิถีการดำเนินชีวิตของคนไทยขาดความสมดุลกับสภาพแวดล้อมที่มีคุณค่า มีการสะสมของปัญหาต่อทุนธรรมชาติและระบบนิเวศซึ่งคนในสังคมจำเป็นต้องพึ่งพา มีผลต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของสังคมไทยทั้งในรุ่นปัจจุบันนี้และรุ่นอนาคตข้างหน้า (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2548) [Internet]

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงได้จัดวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ในหลักสูตร ซึ่งเป็นวิชาเลือกในหมวดวิชาชีพครู หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิตต่อเนื่อง 2 ปี ให้กับนักศึกษาทุกหลักสูตรเพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาของประเทศ โดยมุ่งเน้นเพื่อสร้างความรู้พื้นฐานทาง

สิ่งแวดล้อม แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา หลักสูตรและการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน กิจกรรมเสริมสร้างหลักสูตรด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน การจัดสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน และนอกโรงเรียน ผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่มีต่อสิ่งแวดล้อม ปัญหาสถานะและแนวทางในการแก้ไข

ด้วยความสำคัญและความเป็นมาของปัญหาดังกล่าวมาแล้ว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนา นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ในระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และยังส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้พัฒนาทักษะทางสังคม การทำงานร่วมกัน และเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 70/70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดในหัวข้อ ดังนี้

1.4.1 แนวคิดการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

ตามแนวความคิด **Designing Interactive Multimedia Computer Instruction**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไพโรจน์ ติรณธนากุล และคณะ (2543 : 5-17) กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนห้องเรียนเสมือนจริง มีส่วนที่เหมือนกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนตรงที่ผู้สอนต้องจัดเตรียมกิจกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนและการเรียนการสอนที่คืนั้น ผู้เรียนและผู้สอนต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ตลอดจนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังต่อไปนี้

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

1.4.2 แนวคิดการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ คือ การเรียนเป็นกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้วิจัยเลือกรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัยไว้ ดังนี้

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 41 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 11 คน

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง จำแนกเป็นก่อนเรียนกับหลังเรียน
ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

2. รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์หลักที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ด้วยบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เพื่อให้ผู้เรียนช่วยเหลือเกื้อกูลกันเป็นกลุ่มย่อย โดยที่ทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบผลงาน และประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. การเรียนการสอนแบบร่วมมือของรูปแบบจิ๊กซอว์ (JIGSAW) หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3 คนซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่ม โดยผู้สอนแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าคนละหัวข้อ โดยที่สมาชิกต่างกลุ่มก็ได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าหัวข้อเดียวกัน จากนั้นแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่ออธิบายหัวข้อที่ได้ศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้ทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาครบทุกหัวข้อ จากนั้นผู้สอนจะให้ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบ ซึ่งเป็นการประเมินผลรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

4. ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่นำลักษณะของกิจกรรมการเรียนในห้องเรียนปกติมาสร้างเป็นการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริงโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเป็นการจำลองสถานการณ์ และกิจกรรมการเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน โดยอาศัยคุณสมบัติ ความสามารถของคอมพิวเตอร์เครือข่าย และระบบอินเทอร์เน็ตในการอำนวยความสะดวก และสร้างโอกาสให้แก่ผู้เรียนและผู้สอนที่ไม่สามารถเดินทางมาพบเจอกันในห้องเรียนปกติได้ ให้เกิดกิจกรรมการเรียนขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยในห้องเรียนเสมือนจริงดังกล่าวประกอบด้วยเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แก่ กระดานสนทนา (Discussion board) ห้องสนทนามรวม (Chat room) ห้องสนทนาส่วนตัว (Personal Chat) รายชื่อของสมาชิกที่เรียนในห้องเรียนเสมือนจริง (Participant list) การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Q&A) การนำไปสู่เว็บต่าง ๆ (URL

lead) ซึ่งผู้เรียนสามารถเข้าสู่ห้องเรียนเสมือนจริงได้ทาง URL (Uniform Resource Locators) ที่ผู้วิจัยได้กำหนดขึ้น

5. นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง หมายถึง การคิดค้นและพัฒนาการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงนี้ ได้นำระบบการสอนแบบถ่ายทอดสดผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการพัฒนาห้องเรียนเสมือนจริง และได้พัฒนาห้องสนทนา (Chat room) ขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเสริมสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ผู้สอน ทำให้เกิดการติดต่อสื่อสาร 2 ทาง ซึ่งนักศึกษาสามารถซักถามข้อสงสัยในระหว่างชั่วโมงเรียนกับอาจารย์ผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเอาเทคนิคการสอนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอร์มาใช้ในห้องเรียนเสมือนจริง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้นักศึกษาทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ ทั้งด้านความรู้และทางด้านจิตใจ ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลของเพื่อน ๆ เคารพความคิดเห็นและความสามารถของผู้อื่นที่แตกต่างจากตน ตลอดจนรู้จักช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อน ๆ



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการเบื้องต้น และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.2 นวัตกรรมการศึกษา
- 2.3 การเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริง
- 2.4 การเรียนแบบร่วมมือ
- 2.5 หลักสูตร วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

2.1 แนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.1.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน มีรูปแบบของการเรียนการสอนผ่านบริการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่อย่างหลากหลาย โดยอาศัยทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ส่งเสริมสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด นักการศึกษาได้ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

Khan (อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลสถยดี. 2545 : 22) ได้ให้คำจำกัดความของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเอาไว้ว่าเป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนอย่างมีความหมาย โดยส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนในทุกทาง

David Merrill (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2544 : 72-78) ได้นิยามความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ตขององค์กร โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์

Parson (1997) [Internet] ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถจะกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบ และหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

สำหรับในประเทศไทยเริ่มมีการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น นักการศึกษาไทยได้ให้ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 23-35) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นความพยายามในการใช้คุณสมบัติต่าง ๆ ของอินเทอร์เน็ตสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544 : 87-94) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับรูปแบบการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียน และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลาโดยประยุกต์ใช้คุณสมบัติ และทรัพยากรของเวปไซด์เวปในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเวปนี้ อาจเป็นบางส่วน หรือทั้งหมดของรูปแบบการเรียนการสอนก็ได้

สรรรชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93-104) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ ทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และเวปไซด์เวป เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนอย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนกับผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ดังนั้น บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีเครือข่าย และเทคโนโลยีการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์และส่งผ่านองค์ความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ไปยังผู้เรียนในสถานที่แตกต่างกันให้ได้รับความรู้ ทักษะและประสบการณ์ โดยรูปแบบการเรียนถูกสร้างขึ้นอย่างเหมาะสมและนำไปใช้กับผู้เรียนในลักษณะการศึกษา โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายนี้ ซึ่งนับวันจะยังมีบทบาทมากขึ้น เช่น การเรียนทางไกล (Distance Learning) และมหาวิทยาลัยเสมือนจริง (Virtual University)

2.1.2 ลักษณะและประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่กว้างขวาง และประกอบด้วยวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลาย จึงทำให้แต่ละที่ก็จะมีวิธีการจัดการเรียนการสอนบนเวปที่แตกต่างกันออกไป จึงมีนักการศึกษาได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับลักษณะและประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไว้ ดังนี้

Chute Sayers และ Gardner (อ้างใน วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์. 2545 : 23-25) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีลักษณะการจัดการสภาพการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่ายโดยผู้เรียนแต่ละคนที่เป็นเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถเข้าสู่ระบบเครือข่าย เพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ได้ก็ได้ เวลาได้ก็ได้ และผู้เรียนแต่ละคนยังสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้สอน หรือผู้เรียนอื่น ๆ ได้ทันทีทันใด เหมือนกับได้เผชิญหน้ากันจริง จัดเป็นการเรียนที่มีลักษณะเครือข่าย ซึ่งมีลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ตอบสนองความต้องการเรียนอย่างต่อเนื่อง (The Needs for Continuous Learning)

จากสภาพการเรียนในปัจจุบัน ได้มีการปรับเปลี่ยนไปตามกระแสของโลกาภิวัตน์ มีการเรียนจากสื่ออิเล็กทรอนิกส์กันมากขึ้น ทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน

2. มีลักษณะการเชื่อมโยงเครือข่ายการเรียนในเว็ลต์ไวด์เว็บ (Distance Learning)

2.1 เครือข่ายประเภทเสียง (Audio Network) ได้แก่ การถามตอบ

2.2 เครือข่ายประเภทวิดีโอ (Video Network) ได้แก่ ISDN, MCUC ประกอบ ด้วยบทเรียนที่ประกอบด้วย รูปภาพ สไลด์ วิดิทัศน์ ข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย

3. การเรียนการสอนบนเครือข่าย

3.1 มีการปฏิสัมพันธ์ในและนอกเครือข่าย

3.2 มีการถามตอบ

3.3 มีส่วนของการระดมสมอง

3.4 มีการอภิปราย (Case Study)

3.5 มีบทบาทสมมติ (Role Playing)

4. บทบาทของการบริการสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 ผู้เรียนได้รับการบริการด้านการลงทะเบียนเรียน การค้นหาข้อมูลการประเมิน ผลการเรียน ข้อมูลการเรียนการสอนในโปรแกรมการเรียนและวิธีการเรียนผ่านเว็บและใน ห้องเรียน การปรึกษาผู้สอน ผู้ทรงคุณวุฒิและการติดต่อสื่อสาร ระหว่างผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญและ ผู้เรียนด้วยกัน

4.2 มีผู้เชี่ยวชาญและผู้ให้การปรึกษาสำหรับผู้เรียนเมื่อมีปัญหา

5. การบริการบนอินเทอร์เน็ต

5.1 ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)

5.2 ข้อมูลและสื่ออ้างอิง

5.3 เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต เช่น มัลติมีเดีย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ฯลฯ

5.4 เนื้อหาในโฮส ได้แก่ วิทยู วิดีโอ รูปภาพ อีเมล มัลติมีเดีย

5.5 การทดสอบ ได้แก่ ลักษณะของการตอบ เช่น ถูกผิด คำตอบสั้น ๆ

6. ห้องสมุดเสมือนจริง เป็นห้องสมุดที่รวมห้องสมุดทั่วโลกไว้ ให้ผู้เรียนได้สามารถค้นหา ข้อมูลได้เหมือนอยู่ในห้องสมุดนั้นจริง ๆ โดยใช้อินเทอร์เน็ต การบริการส่งจองหนังสือ และสื่อ การเรียนต่าง ๆ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมือนจริง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ 4 ทาง คือ

- 7.1 เวลาเดียวกัน และสถานที่เดียวกัน แบบ Face to Face
- 7.2 เวลาเดียวกัน แต่คนละสถานที่ ได้แก่ Teleconference
- 7.3 เวลาต่างกัน แต่สถานที่เดียวกัน ได้แก่ การเรียนแบบกลุ่ม
- 7.4 เวลาต่างกัน และสถานที่ต่างกัน

Doherty (อ้างใน สุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. 2547 : 27-28) ได้แบ่งประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยการแบ่งตามคุณลักษณะของการนำไปใช้ไปในอินเทอร์เน็ต 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพกราฟิก โดยมีวิธีการนำเสนอ ดังนี้

- 1.1 การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือรูปภาพ
- 1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
- 1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย เช่น ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง

ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

2. การสื่อสาร (Communication)

การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

- 2.1 การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
- 2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
- 2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อมูลจากแหล่งเดียว แพร่

กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer Conferencing)

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้รูปแบบการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคน และคนรับหลายคนเช่นกัน

3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ต และสำคัญที่สุดซึ่งมี 3 ลักษณะ คือ

- 3.1 การสืบค้นข้อมูล
- 3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
- 3.3 การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

มนต์ชัย เทียนทอง (2546 : 58-65) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามระดับความยาก ดังนี้

1. **Embedded** ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

2. **IWBI (Interactive WBI)** เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จะต้องให้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา HTML, Perl เป็นต้น

3. **IMMWBI (Interactive Multimedia WBI)** เป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียน โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้นมีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี (Cookies) ช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ใน ไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น

Parson (อ้างใน สรรพรัชต์ ห่อไพศาล, 2544 : 93-104) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนว่ามี 3 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. **เว็บรายวิชา (Stand-alone Courses)** เว็บรายวิชาเป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหา (Content) หรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง แต่มีลักษณะการสื่อสารส่งข้อมูลระยะไกล และมักจะเป็นการสื่อสาร ทางเดียว

2. **เว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses)** เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่านมีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถามมีการสื่อสารอื่น ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ เป็นต้น

3. **เว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources)** เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางเอกสารศึกษาการเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ เครื่องมือ วัตถุประสงค์ และรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช้วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ดังนั้น กล่าวได้ว่าลักษณะและประเภทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ การจัดสภาพการเรียนการสอนผ่านจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกับเครือข่าย เพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียนจากที่ใดก็ได้ เวลาใดก็ได้ โดยสามารถแบ่งคุณลักษณะการนำไปใช้ได้ 3 ลักษณะ คือ 1) การนำเสนอ 2) การสื่อสาร 3) การทำให้เกิดความสัมพันธ์ นอกจากนี้ยังสามารถจำแนกบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามระดับความยากง่ายออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) Embedded คือ การนำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก 2) IWBI คือ การเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้เป็นหลัก 3) IMMWBI คือ นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย

โดยผู้วิจัยได้จัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมือนจริงในลักษณะเวลาเดียวกัน แต่คนละสถานที่ เพื่อสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) และนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบ IMMWBI (Interactive Multimedia WBI) ซึ่งเป็นบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นำเสนอคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย คือ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาและอาจารย์ผู้สอน เพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

2.1.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงจำเป็นต้องศึกษาขั้นตอนในการออกแบบ และนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนา เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบในลักษณะการเรียนการสอนจริง

ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวคิด Designing IMM Computer Instruction (IMMCI) (ไพโรจน์ ติรณานกุลและคณะ. 2543 : 5-17) ซึ่งเป็นสภาพการสอนเหมือนจริง (Virtual Instruction) ลักษณะการจัดการสอนถือได้ว่าเป็นการสอนสด (Live Instruction) จากผู้สอนไม่ว่าจะเป็นการเรียนแบบทางไกลแบบอิสระบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และวัยของผู้เรียน รวมทั้งไม่จำกัดภาษาหรือประเทศระยะทางไกลใกล้ บทเรียนการสอนแบบ IMMCI บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ข้อมูลจะทำให้การเรียนการสอนทุกอย่างเป็นจริงได้

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การนำเสนอ (Implementation)
5. การประเมินผล (Evaluation)

การออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงมีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

1.1 สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) โดยเริ่มจากเขียนชื่อวิชาไว้ตรงกลางกระดานแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ จำนวน 4-5 คนช่วยกันระดมสมองให้หัวข้อที่ควรสอนในวิชานั้นเขียนโยงกับชื่อวิชาอย่างอิสระหรือหากเป็นหัวข้อย่อยก็โยงกับหัวข้อหลักต่อไป โดยไม่ทำการลอกแบบของตำราเล่มใดเล่มหนึ่งเลย เมื่อเสร็จสิ้นการระดมสมองแผนภูมิที่ได้เป็นแผนภูมิระดมสมอง

1.2 สร้างแผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart) จากแผนภูมิระดมสมองนำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎีหลักการและเหตุผลความสัมพันธ์และต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการตัด-เพิ่มหัวข้อตามเหตุผลและความเหมาะสมจนสามารถอธิบายและตอบคำถามได้ผลที่ได้เป็นแผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart)

1.3 สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวข้อต่าง ๆ จากแผนภูมิ หัวข้อสัมพันธ์มาเขียนเป็นโครงข่าย โดยคำนึงถึงความก่อน-หลังต่อเนื่องหรือขนานกันตามหลักการเทคนิคโครงข่าย แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาโดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ

2. การออกแบบ (Design)

2.1 การกำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Strategic Presentation Plan vs. Behavior Objective) โดยเริ่มจากแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหานำมาพิจารณากลุ่มหัวข้อที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนดไว้ดีเป็นกรอบ ๆ ไว้จนครบหัวข้อบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นกำหนดเป็นหน่วย ๆ และกำหนดอันดับไว้แล้วเขียนกำกับด้วยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาแต่ละตอนให้ชัดเจน จากนั้นนำกรอบหน่วย (Module) มาลำดับการนำเสนอตามอันดับและความสัมพันธ์แนวเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาซึ่งจะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วย (Module Presentation Chart) ซึ่งเป็นการออกแบบการสอน (Instructional Design) จะต้องออกแบบลำดับ การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง อันเป็นส่วนที่สำคัญมากในการประกันคุณภาพ การเรียนจากบทเรียน IMMCI

3. การพัฒนา (Development)

3.1 เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ ๆ จะต้องเขียนให้เป็นที่ได้ออกแบบไว้ โดยเฉพาะถ้าเป็น IMMCI จะต้องกำหนดภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์ด้วย

3.2 จัดทำลำดับเนื้อหา (Story board Development) เป็นการนำกรอบเนื้อหา หรือที่เขียนเป็น Script มาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ ซึ่งจะยังเป็นเอกสารสิ่งพิมพ์อยู่ การลำดับกรอบนี้สำคัญมาก

3.3 นำเนื้อหาที่ยังเป็นสิ่งพิมพ์นี้มา ตรวจสอบความถูกต้อง (Content Correctness) โดยเฉพาะเป็นการสร้าง IMMCI ที่เป็นการเขียนตำราใหม่ทั้งเรื่อง ควรอาศัยผู้เชี่ยวชาญในวิชานั้น ๆ (Subject Specialist) เป็นผู้ตรวจสอบให้ จากนั้นจะต้องนำเนื้อหาไปทดลองหาค่า Content Validity และ Reader Reliability โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป้าหมายมาทดสอบด้วย แล้วปรับปรุงให้สมบูรณ์

3.4 การสร้างแบบทดสอบส่วนต่าง ๆ ต้องนำมาหาความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเที่ยง และความเชื่อมั่นทุกแบบทดสอบ และต้องปรับปรุงให้สมบูรณ์ผลที่ได้ทั้งหมดทั้งเนื้อหา (ที่จัดอยู่ในโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว) และแบบทดสอบต่าง ๆ รวมกันจะเป็นตัวบทเรียน (Courseware)

4. การนำเสนอ (Implementation)

4.1 เลือก Software หรือ โปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้ เป็นตัวจัดการนำเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์

4.2 จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอ หรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้พร้อมที่จะใช้งานสร้างไว้เป็นแฟ้ม ๆ

4.3 จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ด้วยความปราณีต และด้วยทักษะที่ดี ทำการ Edit ภาพ เสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์ ซึ่งจะได้เป็นบทเรียน (วิชา) บนคอมพิวเตอร์ตามที่ต้องการ [(Subject) IMMCI Software]

5. การประเมินผล (Evaluation)

5.1 การตรวจสอบคุณภาพของ Package (Quality Evaluation) จัดการให้คณะผู้เชี่ยวชาญทาง IMMCI ตรวจสอบคุณภาพของ Package ปรับปรุงให้สมบูรณ์

5.2 ทำการทดลองการดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพ ด้วยกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายจำนวนไม่เกิน 10 คน ทำการปรับปรุง และนำผลมากำหนดกลวิธีการหาประสิทธิภาพจริงต่อไป

5.3 ทำการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ (Efficiency E1/E2) ของ Package และหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Effectiveness) จากกลุ่มตัวอย่างเป้าหมายไม่น้อยกว่า 30 คน หากได้ผลตามเป้าหมายที่ต้องการเป็นอันใช้ได้

5.4 จัดทำคู่มือการใช้ Package (User Manual) หรือ Package Instruction ควรประกอบด้วยหัวข้อเรื่องดังนี้ บทนำ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานกำหนดหน้าจอมอนิเตอร์การเริ่มเข้าบทเรียนเป้าหมายของบทเรียน ข้อมูลเสริมที่สำคัญ ข้อควรระวังข้อมูลผู้พัฒนาบทเรียน และวันที่เผยแพร่

บทสรุปเพื่อนำไปใช้

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงทั้ง 5 ขั้นตอนนี้เป็นหลักเกณฑ์ที่มีความยืดหยุ่นได้ ถึงแม้การออกแบบและพัฒนาตามลำดับขั้นตอนเป็นสิ่งสำคัญ ผู้วิจัยสามารถสลับขั้นตอนได้และหลังการประเมินในแต่ละขั้นแล้ว ผู้วิจัยสามารถย้อนกลับไปแก้ไขในส่วนต่าง ๆ ได้ตามความจำเป็น

2.1.4 ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทบาทของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีต่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรมเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าทำให้การสร้างเสริมองค์ความรู้เกิดขึ้นกับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากกำลังคนถือว่าเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการขับเคลื่อนองค์กรทุกระดับให้ก้าวไปในทิศทางที่ถูกต้อง จึงจำเป็นต้องได้รับการศึกษาที่ถูกต้อง และเหมาะสม ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับกันแพร่หลาย เนื่องจากมีประโยชน์ต่าง ๆ ดังนี้ (อ้างในมนต์ชัย เทียนทอง (2545ก : 58-66))

1. ความสะดวกสบาย (Convenient) ระบบการเรียนการสอนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถจัดการศึกษาให้กับผู้เรียนได้ตามความต้องการ โดยไม่ต้องอาศัยชั้นเรียน ผู้เรียนที่อาศัยอยู่ในชุมชนห่างไกล หรือมีภารกิจหน้าที่การทำงานประจำอยู่ ก็สามารถลงทะเบียนเพื่อศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งที่อยู่ที่บ้านพักอาศัย หรือสถานที่ทำงาน เพียงแต่ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเท่านั้นก็ศึกษาบทเรียนได้ เนื่องจากจากเชื่อมต่อเข้าระบบต้องการเพียงชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านเท่านั้น ซึ่งง่ายต่อการจดจำ และสะดวกสบายกว่าน่านเอกสาร หรือหนังสือติดตัวไปศึกษานอกสถานที่

2. ความสัมพันธ์กับปัจจุบัน (Relevant) เนื้อหาสาระ และข้อมูลต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ในระบบการเรียนการสอนสามารถปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ปัจจุบันได้ง่าย ซึ่งมีความทันสมัย และสัมพันธ์กับปัจจุบันมากกว่าเนื้อหาสาระ และข้อมูลในการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งเป็นการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดำเนินการด้วยหลักสูตรที่กำหนดไว้ก่อนล่วงหน้าหลายปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกอบรมในสถานประกอบการที่ต้องการองค์ความรู้ใหม่ ๆ ในการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรให้มีความพร้อมที่จะสามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก ซึ่งเนื้อหาสาระได้ถูกเก็บไว้ในเซิร์ฟเวอร์ส่วนกลางสามารถดำเนินการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเหล่านั้นให้ทันสมัย และสัมพันธ์กับสถานการณ์ปัจจุบันได้ง่ายกว่า และรวดเร็วกว่า

3. **ความเร็วแบบทันทีทันใด (Immediate)** ผู้เรียนเพียงแต่คลิกเมาส์เพื่อปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่ปรากฏอยู่ ก็สามารถศึกษาบทเรียนได้ทันทีโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งการศึกษา และการฝึกอบรมเพื่อประกอบอาชีพ เมื่อประสบกับปัญหาใด ๆ ก็สามารถต่อเชื่อมเข้ากับระบบ และศึกษาข้อมูลที่ปรากฏในทันที

4. **ความเป็นเลิศของระบบ (Excellent)** ไม่เพียงแต่การสร้างสรรค์องค์ความรู้ที่มีเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังสามารถนำเสนอเนื้อหาสาระ และระบบการจัดการที่มีความเป็นเลิศทันสมัย และน่าสนใจ ทำให้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ชวนติดตามมากกว่าระบบการเรียนการสอนแบบปกติ สามารถจัดการบทเรียนได้ตั้งแต่เริ่มบทเรียนจนถึงรายงานผลการเรียนได้ครบสมบูรณ์ โดยไม่ต้องเดินทางไปสถานศึกษาแต่อย่างใด

5. **การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive)** นอกจากการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยตรง ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบปกติของการปฏิสัมพันธ์แล้ว ระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ยังสามารถสร้างสรรค์การปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนที่อยู่ต่างชุมชนด้วยความสะดวกและมีประสิทธิภาพ เพื่อร่วมกันสร้างสรรค์องค์ความรู้ในลักษณะของระบบการเรียนร่วมกัน (Collaborative Learning System) ทำให้การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีลักษณะคล้ายกับการศึกษาในห้องเรียนปกติมากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ชดเชยการเรียนการสอนด้วยตนเอง ซึ่งเคยได้รับการมองในแง่ลบว่าเป็นการเรียนรายบุคคลที่ผู้เรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนให้มีสภาพแวดล้อมในลักษณะของระบบการเรียนร่วมกันหรือการจัดการเรียนการสอนตามแนวความคิดของกลุ่มที่เรียกว่า Constructivism System ทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกันมากขึ้น

6. **ความเป็นสหวิทยาการ (Interdisciplinary)** การเรียนในระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเป็นการเรียนที่เกี่ยวข้องกันหลายวิชา หรือเรียกว่า สหวิทยาการ ซึ่งมีความหลากหลายมากกว่าการเรียนการสอนในระบบปกติ ซึ่งเป็นการจัดการตามหลักสูตรรายวิชาใดวิชาหนึ่งเท่านั้น เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดทางด้านการสอนเหมือนชั้นเรียนปกติ

ดังนั้น ประโยชน์ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เป็นเครื่องหนึ่งทางเลือกที่สำคัญและมีบทบาทต่อการศึกษาในระบบการศึกษา การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ที่ทำให้ทุกคนเกิดความเสมอภาคกันทางการศึกษา

นอกจากนี้ เนื้อหาสาระที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียน คือ การตรวจสอบดูว่าบทเรียนคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง ตามลำดับขั้นตอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 137-138 และอารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 33) ได้แก่

1. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1.1 การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.2 การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

1.3 การทดลองในชั้นทดสอบกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

2. เกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนทั้งหมด คือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียน และการสอบได้

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80

สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายนั้น ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยนักการศึกษาได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับเกณฑ์ประสิทธิภาพที่เหมาะสมไว้ เช่น ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ กล่าวว่า การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะ หรือเจตศึกษาอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 หรือ 70/70 เป็นต้น

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (อ้างใน อารีย์ มีมุงกิจ, 2541 : 33) ให้ความเห็นว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความเข้าใจควรใช้เกณฑ์ 90/90 สำหรับเนื้อหาที่เป็นวิชาทักษะใช้เกณฑ์ 80/80 การจะยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 5% แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5% เช่น ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1 : 100 แล้ว บทเรียนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2525 : 247-252)

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ที่ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 70/70

2.1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

จากการที่คอมพิวเตอร์เข้ามามีบทบาทและเป็นที่ยอมรับในวงการศึกษ ในลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักวิชาการ คณาจารย์ และนักศึกษาเกิดความสนใจในการค้นคว้า และทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างกว้างขวาง เพื่อพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างจริงจัง ดังผลงานที่เกี่ยวข้องดังนี้

ชูลีพร แก้วประเสริฐ (2548 : 72) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท ทู คอรัปอเรชัน จำกัด (มหาชน) โดยดำเนินการกับกลุ่มตัวอย่างพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ จำนวน 30 คน ผลการพัฒนา

บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.16/86.25 ซึ่งไม่น้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

นงคันทน์ เพ็ชรรัตน์ (2543 : 70) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องความปลอดภัยของโปรแกรม ได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 4 ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.88/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

นฤมล รอดเนียม (2546 : 93) ได้พัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง สาขาวิชาพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชุมพร จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.71$) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.58$)

2. บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.40/85.11

นเรศ เดชผล (2547 : 59) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สาขาพัฒนาระบบสารสนเทศ สำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ จำนวน 8 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สามารถสรุปผลการทดลองได้ว่าผลการเรียนจากเว็บไซต์เพื่อการศึกษา สัมพันธ์กับคะแนนก่อนเรียน โดยนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อนจะไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนที่มีสภาพแวดล้อมแบบช่วยเหลือตนเอง ซึ่งเป็นรูปแบบของการเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต

จากงานวิจัย ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนใหญ่ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป ส่วนผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 และการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.2 นวัตกรรมการศึกษา

2.2.1 ความหมายของนวัตกรรมการศึกษา

นวัตกรรมมีความสำคัญต่อการศึกษาหลายประการ ทั้งนี้เนื่องจากในโลกยุคโลกาภิวัตน์ (Globalization) มีการเปลี่ยนแปลงในทุกด้านอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความก้าวหน้าทั้งด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ การศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจากระบบการศึกษาที่มีอยู่เดิม เพื่อให้ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป อีกทั้งเพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านการศึกษาบางอย่างที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพเช่นเดียวกัน การเปลี่ยนแปลงทางด้านการศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษาที่จะนำมาใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านการศึกษาในบางเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย การผลิตและพัฒนาสื่อใหม่ ๆ ขึ้นมาเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของมนุษย์ให้เพิ่มมากขึ้นด้วยระยะเวลาที่สั้นลง การใช้นวัตกรรมมาประยุกต์ในระบบการบริหารจัดการด้านการศึกษาก็มีส่วนช่วยให้การใช้ทรัพยากรการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยนักการศึกษาได้ให้ความหมายของนวัตกรรมการศึกษา ดังนี้

ครรรชิต มาลัยวงศ์ (2540) [Internet] กล่าวว่า นวัตกรรม เป็นศัพท์บัญญัติของคณะกรรมการพิจารณาศัพท์วิชาการศึกษา กระทรวง ศึกษาธิการ ซึ่งแต่เดิมใช้คำว่า นวัตกรรม เป็นคำมาจากภาษาอังกฤษว่า Innovation แปลว่า การทำสิ่งใหม่ ๆ หรือสิ่งใหม่ที่ทำขึ้นมา คำว่า นวัตกรรม มาจากคำบาลีสันสกฤต คือ นว หมายถึง ใหม่ และกรรม หมายถึง ความคิด การปฏิบัติ

นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง ความคิดและการกระทำใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

นวัตกรรมทางการศึกษา หมายถึง ความคิดและวิธีการปฏิบัติใหม่ ๆ ที่ส่งเสริมให้กระบวนการทางการศึกษามีประสิทธิภาพ

รุ่ง แก้วแดง (2545) [Internet] กล่าวว่า นวัตกรรมการศึกษา หมายถึง “สิ่งใหม่ ๆ วิธีการใหม่ ๆ หรือความคิดใหม่ ๆ ที่ประดิษฐ์คิดค้น วิจัยและพัฒนาขึ้น” อาจเป็นในรูปแบบซอฟต์แวร์หรือฮาร์ดแวร์ เพื่อนำไปปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการศึกษาให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นกว่าเดิม

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2521) [Internet] ได้ให้ความหมาย “นวัตกรรม” ไว้ว่าหมายถึง วิธีการปฏิบัติใหม่ ๆ ที่แปลกไปจากเดิมโดยอาจจะได้มาจากการคิดค้นพบวิธีการใหม่ ๆ ขึ้นมาหรือมีการปรับปรุงของเก่าให้เหมาะสมและสิ่งทั้งหลายเหล่านี้ได้รับการทดลอง พัฒนาจนเป็นที่เชื่อถือได้แล้วว่าได้ผลดีในทางปฏิบัติ ทำให้ระบบก้าวไปสู่จุดหมายปลายทางได้อย่างมีประสิทธิภาพขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 245) ได้กล่าวไว้ว่า นวัตกรรมเป็นแนวความคิด การปฏิบัติ หรือ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อนหรือเป็นการพัฒนาตัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและใช้ได้ผลดียิ่งขึ้น เมื่อนำนวัตกรรมมาใช้จะช่วยให้การทำงานนั้น ได้ผลดีมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2543 : 195) ได้ให้ความหมายของนวัตกรรม (Innovation) คือ การนำสิ่งใหม่ ๆ อาจเป็นแนวความคิด หรือ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่ยังไม่เคยมีใช้มาก่อนหรือเป็นการพัฒนาตัดแปลงจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้ทันสมัยและได้ผลดีมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงกว่าเดิม ทั้งยังช่วยประหยัดเวลาและแรงงานได้ด้วย

Hughes (1971) [Internet] อธิบายว่า นวัตกรรม เป็นการนำวิธีการใหม่ ๆ มาปฏิบัติหลังจากได้ผ่านการทดลองหรือได้รับการพัฒนามาเป็นขั้น ๆ แล้ว โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. การคิดค้น (invention)
2. การพัฒนา (Development)
3. นำไปปฏิบัติจริง ซึ่งมีความแตกต่างจากการปฏิบัติเดิมที่เคยปฏิบัติมา

Everette M. Rogers (1983) [Internet] ได้ให้ความหมายของคำว่า นวัตกรรม (Innovation) ว่า นวัตกรรม คือ ความคิด การกระทำ หรือวัตถุใหม่ ๆ ซึ่งถูกรับรู้ว่าเป็นสิ่งใหม่ ๆ ด้วยตัวบุคคลแต่ละคนหรือหน่วยอื่น ๆ ของการยอมรับในสังคม (Innovation is a new idea, practice or object, that is perceived as new by the individual or other unit of adoption)

สรุปได้ว่า นวัตกรรมการศึกษา (Educational Innovation) คือ แนวคิด ระบบ กระบวนการ วิธีการ แนวปฏิบัติ และสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพผู้เรียน นวัตกรรมการศึกษาจึงเป็นการสร้างสรรค์ ผลงานทางการศึกษารูปแบบใหม่ ๆ ของสถานศึกษาที่ไม่เหมือนใคร และยังไม่มีการทำมาก่อน หรืออาจเป็นการนำสิ่งที่มีอยู่แล้วมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนตามความต้องการของสถานศึกษา

2.2.2 ประเภทของนวัตกรรมการศึกษา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้มีบทบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรมการศึกษาไว้หลายมาตรา มาตราที่สำคัญ คือ มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาการผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทยและในมาตรา 22 “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” การดำเนินการปฏิรูปการศึกษาให้สำเร็จได้ตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ดังกล่าว จำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมการศึกษาใหม่ ๆ ที่จะเข้ามาช่วยแก้ไขปัญหาทางการศึกษาทั้งในรูปแบบของการศึกษาวิจัย การทดลองและการประเมินผลนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่นำมาใช้ว่ามีความ

เหมาะสมมากน้อยเพียงใด นวัตกรรมที่นำมาใช้ทั้งที่ผ่านมาแล้วและที่จะมีในอนาคตมีหลายประเภท ขึ้นอยู่กับการประยุกต์ใช้นวัตกรรมในด้านต่าง ๆ นวัตกรรมแบ่ง 5 ประเภท คือ

1. นวัตกรรมทางด้านหลักสูตร
2. นวัตกรรมการเรียนการสอน
3. นวัตกรรมสื่อการสอน
4. นวัตกรรมการประเมินผล
5. นวัตกรรมการบริหารจัดการ

นวัตกรรมการศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ คือ นวัตกรรมสื่อการสอน โดยผู้วิจัยนำมาประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้อย่างร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ผู้วิจัยจึงขอเสนอรายละเอียดเฉพาะส่วนนี้ ดังต่อไปนี้

ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์เครือข่ายและเทคโนโลยีโทรคมนาคม ทำให้นักการศึกษาพยายามนำศักยภาพของเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนใหม่ ๆ จำนวนมากมาย ทั้งการเรียนด้วยตนเอง การเรียนเป็นกลุ่ม และการเรียนแบบมวลชน ตลอดจนสื่อที่ใช้เพื่อสนับสนุนการฝึกอบรม ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ นวัตกรรมสื่อการสอน ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)
2. มัลติมีเดีย (Multimedia)
3. การประชุมทางไกล (Teleconference)
4. ชุดการสอน (Instructional Module)
5. วิดีทัศน์แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Video)

อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมสื่อการสอนอาจมีการผสมผสานที่ซ้อนทับกันในบางเรื่อง ซึ่งจำเป็นต้องมีการพัฒนาร่วมกันไปพร้อม ๆ กันหลายด้าน การพัฒนาฐานข้อมูลอาจต้องทำเป็นกลุ่ม เพื่อให้สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2546) [Internet] ได้ให้เกณฑ์การพิจารณาว่าสิ่งใดเป็นนวัตกรรมไว้ 4 ประการ คือ

1. นวัตกรรมจะต้องเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมด หรือบางส่วนอาจเป็นของเก่าใช้ไม่ได้ผลในอดีตแต่นำมาปรับปรุงใหม่ หรือเป็นของปัจจุบันที่เรานำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น

2. มีการนำวิธีการจัดระบบมาใช้ โดยพิจารณาองค์ประกอบทั้งส่วนข้อมูลที่น่าเข้าไปในกระบวนการและผลลัพธ์ โดยกำหนดขั้นตอนการดำเนินการให้เหมาะสมก่อนที่จะทำการเปลี่ยนแปลง

3. มีการพิสูจน์ด้วยการวิจัยหรืออยู่ระหว่างการวิจัยว่า “สิ่งใหม่” นั้นจะช่วยแก้ปัญหาและการดำเนินงานบางอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงเกินกว่าเดิมนั้น

สอนมีการกำหนดตารางเวลาหรือตารางสอนผู้เรียนไม่ต้องเดินทางแต่เรียนผ่านเครือข่ายตามกำหนดเวลาเพื่อเข้าห้องเรียนและเรียน ได้แม้จะอยู่ที่ใดในโลก

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2547) [Internet] กล่าวไว้ถึงห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) เป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลเต็มรูปแบบ โดยมีองค์ประกอบครบ ได้แก่ ตัวผู้เรียน ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้น เข้าสู่ กระบวนการเรียนการสอนพร้อม ๆ กัน มีสื่อการสอนทั้งภาพ และเสียง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่ม หรือตอบโต้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอน หรือกับเพื่อนร่วมชั้น ได้เต็มที่ ส่วนผู้สอนสามารถตั้ง โปรแกรมติดตามพัฒนาการประเมินผลการเรียนรวมทั้งประสิทธิภาพของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ไม่จำกัดเรื่องสถานที่ แต่ผู้เรียนในชั้น และผู้สอนจะต้องนัดเวลาเรียนอย่างพร้อมเพรียง

โดยสรุป กล่าวได้ว่าห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) หมายถึง การเรียนการสอนที่กระทำผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้าไว้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และคอมพิวเตอร์ผู้ให้บริการเว็บ (Web Sever) เป็นการเรียนการสอนที่จะมีการนัดเวลา หรือ ไม่นัดเวลาก็ได้ และนัดสถานที่ นัดตัวบุคคล เพื่อให้เกิดการเรียนการสอน มีการกำหนดตารางเวลา หรือตารางสอน เข้าสู่กระบวนการเรียนการสอนพร้อม ๆ กัน หรือไม่พร้อมกัน มีการใช้สื่อการสอนทั้งภาพ และเสียง ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมกลุ่มหรือตอบโต้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนหรือกับเพื่อนร่วมชั้นได้ ส่วนผู้สอนสามารถตั้งโปรแกรมติดตามพัฒนาการประเมินผลการเรียนรวมทั้งประสิทธิภาพของหลักสูตรได้ ทั้งนี้ไม่จำกัดเรื่องสถานที่ เวลา (Any Where Any Time) ของผู้เรียนในชั้น และผู้สอน

2.3.2 ประเภทของห้องเรียนเสมือนจริง

อุทัย ภิรมย์รัตน์ (อ้างใน บุญเกื้อ ควรวาเวช, 2542 :195-202) ได้จำแนกประเภทการเรียนในห้องเรียนแบบเสมือนจริงได้ 2 ลักษณะ คือ

1. จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนธรรมดา แต่มีการถ่ายทอดสดภาพ และเสียงเกี่ยวกับบทเรียน โดยอาศัยระบบ โทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียนที่อยู่นอกห้องเรียน นักศึกษาก็สามารถรับฟัง และติดตามการสอนของผู้สอนได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองอีกทั้งยังสามารถโต้ตอบกับอาจารย์ผู้สอน หรือเพื่อนักศึกษาในชั้นเรียนได้ ห้องเรียนแบบนี้ยังอาศัยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่เป็นจริง ซึ่งเรียกว่า Physical Education Environment

2. การจัดห้องเรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างภาพเสมือนจริง เรียกว่า Virtual Reality โดยใช้สื่อที่เป็นตัวหนังสือ (Text-Based) หรือภาพกราฟิก (Graphical-Based) ส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนโดยผ่านระบบโทรคมนาคม และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ห้องเรียนลักษณะนี้เรียกว่า Virtual Education Environment ซึ่งเป็น Virtual Classroom ที่แท้จริง

การจัดการเรียนการสอนทางไกลทั้งสองลักษณะนี้ ในบางมหาวิทยาลัยก็ใช้ร่วมกัน คือ มีทั้งแบบที่เป็นห้องเรียนจริง และห้องเรียนเสมือนจริง การเรียนการสอนก็ผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอยู่ทั่วโลก เช่น Internet, World Wide Web ขณะนี้ก็มีผู้พยายามจัดตั้งมหาวิทยาลัยเสมือนจริงขึ้นแล้ว โดยเชื่อมโยง Site ต่าง ๆ ที่ให้บริการด้านการเรียนการสอนทางไกล แบบ Virtual Classroom ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน และจัดบริเวณอาคาร สถานที่ ห้องเรียน ห้องสมุด ภาควิชาต่าง ๆ ศูนย์บริการต่าง ๆ ตลอดจนคณาจารย์ นักศึกษา กิจกรรม ทุกอย่างเสมือนเป็นชุมชนวิชาการจริง ๆ แต่ข้อมูลเหล่านี้จะอยู่ที่ศูนย์คอมพิวเตอร์ของแต่ละแห่ง ผู้ประสงค์จะเข้าร่วมในการเปิดบริการก็จะต้องจองเนื้อที่ และเขียนโปรแกรมใส่ข้อมูลเอาไว้ เมื่อนักศึกษาติดต่อเข้ามา โปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็จะแสดงภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และสามารถโต้ตอบได้เสมือนหนึ่งเป็นมหาวิทยาลัยจริง ๆ การติดต่อกับมหาวิทยาลัยเสมือนจริงทำได้ ดังนี้

1. บทเรียน และแบบฝึกหัดต่าง ๆ อาจจะส่งให้ผู้เรียนในรูปวีดิทัศน์ หรือวีดิทัศน์ผสมกับ Virtual Classroom หรือ CD-ROM ที่มีสื่อประสมทั้งภาพ เสียง การเคลื่อนไหว โดยผ่านระบบสัญญาณเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ดาวเทียม โทรศัพท์ โทรสาร หรือทางเมลล์ ตามความต้องการของผู้เรียน

2. ผู้เรียนจะติดต่อสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง ในขณะที่สอนก็ได้หากเป็นการเรียนที่ online ซึ่งจะเป็นแบบของการสื่อสารสองทาง (Two-way Communication) ที่ได้ตอบโดยทันทีทันใด ระหว่างผู้เรียน และผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกัน (Synchronous Interaction) เช่น การ Chat หรือ อาจใช้การโต้ตอบแบบไม่ทันทีทันใด (Asynchronous Interaction) เช่น การใช้ E-mail การใช้ Web board เป็นต้น

3. การทดสอบทำได้หลายวิธี เช่น ทดสอบแบบ Online หรือทดสอบโดยผ่านทางโทรสาร ทาง E-mail และทางไปรษณีย์ธรรมดา บางแห่งจะมีผู้จัดสอบ โดยผ่านตัวแทนของมหาวิทยาลัยในท้องถิ่นที่นักศึกษาอาศัยอยู่ การเรียนทางไกลโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนวิชาที่ตนสนใจได้ตลอดเวลา ในทุกแห่งที่มีการเปิดสอน ไม่ต้องเข้าชั้นเรียนก็ได้ ในการศึกษาหาความรู้ จึงมีความยืดหยุ่นด้านเวลา และประหยัดค่าใช้จ่ายลงไปมาก นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอนได้โดยตรง สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนคนอื่นซึ่งอยู่ห่างไกลกันได้ เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือซึ่งกัน และกันทำงานร่วมกัน (Collaborative Learning) อย่างไรก็ตามการเรียนทางไกลลักษณะนี้อาจจะขาดความสัมพันธ์แบบ face-to-face คือ การเห็นหน้าเห็นตัวกันได้ แต่ปัจจุบันนี้ก็มีกล้องวีดิทัศน์ ที่เชื่อมต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย ก็สามารถทำให้เห็นหน้ากันได้ ดังนั้นปัญหาเรื่อง face-to-face ก็หมดไป ความสำเร็จและคุณภาพของการเรียนในระบบนี้ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนค่อนข้างมาก เพราะจะต้องมีความรับผิดชอบ ต้องบริหาร เวลาเพื่อติดตามบทเรียน การทำกิจกรรมและการทดสอบต่าง ๆ ให้ทันตามกำหนดเวลา จึงจะทำให้การเรียนประสบผล สำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.3.3 ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนจริง

การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือน เป็นการจัดการศึกษาในลักษณะการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เข้าใจระบบการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนมาก ยิ่งขึ้นขอกล่าวถึง

1. การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Learning)

2. การจัดการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Learning)

การศึกษาทางไกลเป็นการเปิด โอกาสทางการศึกษาให้แก่ผู้ไม่รู้และใฝ่เรียนที่ไม่สามารถสละเวลาไปรับการศึกษาจากระบบการศึกษาปกติได้เนื่องจากภาระทางหน้าที่การงานหรือทางครอบครัว และเป็นการเปิด โอกาสให้ผู้ที่ต้องการเพิ่มพูนหรือปรับปรุงความรู้ที่มีอยู่ให้ทันสมัยเพื่อประโยชน์ใน การทำงาน

การจัดการศึกษาทางไกล (Distance Education) หมายถึง ระบบการศึกษาที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ ไกลกัน แต่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยอาศัยสื่อการสอนในลักษณะของสื่อประสม กล่าวคือ การใช้สื่อต่าง ๆ ร่วมกัน เช่น ตำราเรียน เทปเสียง แผนภูมิ คอมพิวเตอร์ หรือโดยการใช้อุปกรณ์ทาง โทรคมนาคม และสื่อมวลชนประเภทวิทยุและ โทรทัศน์เข้ามาช่วยในการแพร่กระจาย การศึกษาไปยังผู้ที่ปรารถนาจะเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวางทั่วทุกท้องถิ่น การศึกษานี้มี ทั้งในระดับต้นจนถึงระดับสูงชั้นปริญญา

การศึกษาทางไกลเป็นการศึกษาวิธีหนึ่งในการศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน ที่อาศัยสื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และสื่อบุคคล รวมทั้งระบบ โทรคมนาคมในรูปแบบต่าง ๆ เป็น หลักการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจากสื่อเหล่านั้น และอาจมีการสอนเสริมควบคู่ไปด้วย เพื่อให้ผู้เรียนซักถามปัญหาจากผู้สอนหรือผู้สอนเสริม โดยการศึกษานี้อาจจะอยู่ใน รูปแบบของการศึกษาอิสระ การศึกษารายบุคคล หรือรูปแบบของมหาวิทยาลัยเปิดก็ได้ ตัวอย่างการศึกษาทางไกลในประเทศไทย ได้แก่

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ซึ่งในการจัดการเรียน การสอนของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ใช้ สื่อสิ่งพิมพ์ เป็นหลัก โดยมี สื่อเสริม คือรายการวิทยุกระจายเสียง และรายการ โทรทัศน์บางวิชาอาจ มีเทปคาสเซ็ท วีดิโอเทป หรือสื่อพิเศษอย่างอื่นร่วมด้วย นักศึกษาจะเรียนด้วยตนเอง โดยอาศัยสื่อ เหล่านี้เป็นหลัก แต่มหาวิทยาลัยก็จัดการสอนเสริมเป็นครั้งคราวซึ่งเปิด โอกาสให้ผู้สอนและผู้เรียน ได้พบกันเพื่อซักถามข้อสงสัยหรือขอคำอธิบายเพิ่มเติม

2. การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เทคโนโลยีใหม่ล่าสุดในวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชีวิต

ประจำวัน ของชาวโลกคือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต ซึ่งเกิดจากการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การค้าไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ ใน โลกเข้าด้วยกัน ภายใต้กฎเกณฑ์การต่อเชื่อม (Protocol) อย่างเดียวกันที่เรียกว่า TCP/IP อินเทอร์เน็ตเป็นปรากฏการณ์ของคำว่า “โลกาภิวัตน์” (Globalization) ที่เป็นรูปธรรม โลกทั้งโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันได้ ไม่ว่าจะเพื่อวัตถุประสงค์ใด ในทางการศึกษา อินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดกว้างของ การให้โอกาสในการศึกษาหาความรู้อย่างไม่เคยมีมาก่อน และเป็นโอกาสที่ทำให้เกิดความเท่าเทียมสำหรับทุกคน ที่สามารถจะเข้าถึงเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ลองนึกถึงความจริงที่ว่าเด็กไทยที่อยู่บนคอกในจังหวัดแม่ฮ่องสอน ก็สามารถหาความรู้จากอินเทอร์เน็ตได้เท่าเทียมกันกับเด็กอเมริกัน ที่นิวยอร์ก และเท่ากับเด็กญี่ปุ่นที่โตเกียว อินเทอร์เน็ตเป็น

แหล่งสะสมความรู้หรือที่บางคนเรียกว่า “ชุมทรัพย์ความรู้” เพราะในบรรดาคอมพิวเตอร์ที่ต่อ เชื่อมอยู่กับอินเทอร์เน็ตนั้น ต่างก็มีข้อมูลสะสมไว้มากมาย และวิธีให้บริการบนอินเทอร์เน็ตก็ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างง่ายดาย ถ้าเจ้าของข้อมูลยอมเปิดให้เป็นข้อมูลสาธารณะ แต่สิ่งที่ต้องระวังคือ ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตจำนวนมากเป็นข้อมูลที่ไม่มีการกลั่นกรอง ไม่มีการ รับรองความถูกต้อง ผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูลจะต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้และนำมาใช้เฉพาะข้อมูลที่เป็นประโยชน์เท่านั้น อาจกล่าวได้ว่าการศึกษาในยุค อินเทอร์เน็ตนั้นคือ การเรียนรู้ที่จะแยกแยะและกลั่นกรองข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาเรียบเรียงและ จัดระบบขึ้นเป็นความรู้ ขณะนี้มีงานวิจัยซึ่งพยายามสร้างกระบวนการอัตโนมัติ (โดยใช้ คอมพิวเตอร์) ของการค้นหาข้อมูล (จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต) และนำมาเรียบเรียงขึ้นเป็นความรู้ ตามกฎเกณฑ์ที่ผู้ใช้สามารถระบุได้ ศาสตร์ใหม่แขนงนี้มีชื่อเรียกว่า วิศวกรรมความรู้ (Knowledge Engineering) ซึ่งมีการบริการ World Wide Web เป็นวิธีการให้บริการข้อมูลแบบหนึ่งบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เป็นวิธี การที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อความสะดวกต่อผู้ใช้ โดยอาศัยสมรรถนะที่สูงขึ้นมา ของคอมพิวเตอร์ในยุคนี้ โดยใช้กฎเกณฑ์การรับส่งข้อมูลแบบ Hypertext Transfer Protocol ซึ่งมี จุดเด่นที่สำคัญอยู่ 2 ประการคือ

1. สามารถทำการเชื่อมโยงและเรียกข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้เข้ามาปรากฏได้ โดยวิธีการที่เรียกว่า Hyperlink
2. สามารถจัดการข้อมูลได้หลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเสียง และวีดิทัศน์ เป็นต้น

2.3.4 การออกแบบห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) สามารถออกแบบให้มี ลักษณะดังนี้

1. **Learning is Fun** ได้นำเทคโนโลยีของ JAVA มาเสริมในการเรียนรู้แบบสนุกสนาน และไม่เครียด นักเรียนจะได้เล่นเกมทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และรายวิชาอื่น ๆ ที่จะสามารถ ออกแบบในลักษณะนี้ได้

2. **Multimedia** นักเรียนจะเรียนรู้บทเรียนจากภาพและเสียงสามารถควบคุมขั้นตอนของการเรียนรู้ได้ด้วยปลายนิ้วสัมผัสของตนเอง

3. **Asynchronous Learning** หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้สอน และผู้เรียนไม่จำเป็นต้องพบกันตามเวลาในตาราง ที่กำหนดไว้ (Synchronous Learning) แต่ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อกันได้ตลอดเวลา โดยใช้เครื่องมือสื่อ สารต่าง ๆ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่ ผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหน เวลาใดก็ได้ (Anywhere Anytime) เป็นการเรียนที่อาศัยวิธีการ หรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ในลักษณะที่ปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันระหว่าง ผู้เรียน โดยใช้แหล่ง ข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ทั้งใกล้และไกล ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้า หรือเข้าถึงข้อมูลความรู้เหล่านั้น จากที่ไหน และเวลาใดก็ได้ ตามความต้องการและความสะดวกของผู้เรียนเอง ซึ่ง Asynchronous Learning เป็นการสื่อสารระยะไกล (Telecommunication) เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีลักษณะใกล้เคียงกับการเรียนในระบบห้องเรียนหรือการเรียนการสอนที่ผู้สอนกับผู้เรียนได้พบหน้ากัน (Face to Face Instruction)

แนวคิดเกี่ยวกับ Asynchronous Learning ก็คือการนำความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การสื่อสาร และความสามารถของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ได้แก่ ระบบโทรทัศน์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ รวมทั้ง โปรแกรมสำเร็จรูป (Software) ต่าง ๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อการศึกษา ทำให้สามารถจัดข้อจำกัดของการเรียนการสอนในลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนต้องมีเวลาตรงกัน ในลักษณะตารางสอน (Synchronous Learning) มีสถานที่ตรงกัน อาจจะเป็นห้องเรียน หรือสถานที่ใดที่หนึ่งจึงจะมีกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนในลักษณะ Face to Face แต่ถ้าหากใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ การเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าว สามารถเกิดขึ้นได้เช่นเดียวกัน โดยที่ ผู้เรียนและผู้สอนไม่จำเป็นต้อง มีเวลาและสถานที่ตรงกัน นั่นคือ ผู้เรียนสามารถเรียนจากที่ไหนและเวลาใดก็ได้ ตามความต้องการของผู้เรียนเอง โดยผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น Multimedia Computer, Telephone และ Computer Linking Infrastructure The Internet และ World Wide Web, E-Mail, Conference System และอื่น ๆ เช่น Audio-Video

3.1 องค์ประกอบของการจัดการศึกษาแบบอะซิงโครนัส มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. แหล่งข้อมูลระยะไกล (Remote Resource) ที่ต้องใช้เครื่องมือ และเทคโนโลยีต่าง ๆ ในการ เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์
2. การเรียนรู้อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) โดยมีลักษณะสำคัญ ดังนี้
 - 2.1 ผู้เรียนจะเป็นผู้ควบคุมสิ่งที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนตามความต้องการของตนเอง
 - 2.2 เป็นการเรียนในลักษณะของการสื่อสารสองทาง (Two-Way Communication) ทั้ง ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเรียนแบบร่วมมือกัน (Collaborative Learning) เป็นการเรียนแบบช่วยเหลือกัน ซึ่งการเรียน แบบนี้คือ นักเรียนร่วมกันทำงานในกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายหลักร่วมกัน

4. การเรียนการสอนที่ไม่จำเป็นต้องเรียนตามตารางสอน (Teaching and Learning in Asynchronous Learning) เป็นการเรียนการสอนแบบ Asynchronous ซึ่งผู้สอน และผู้เรียนมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน ผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง เป็น โก๊ซ และผู้อำนวยความสะดวกในการ เรียนการสอน โดยถือว่าผู้สอนเป็นสมาชิกคนหนึ่งในการเรียนการสอนด้วย

4.2 บทบาทของผู้เรียน ต้องค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองในการเรียนแบบช่วยเหลือกัน และต้องมี ปฏิสัมพันธ์กัน ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อย่างกระฉับกระเฉง ไม่ใช่ให้ครูเป็นผู้นำความรู้มาให้เพียงฝ่าย เดียว และต้องมีการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

5. เทคนิคการเรียนแบบ Asynchronous (Asynchronous Techniques) ประกอบด้วย

5.1 Web-Based Instruction

5.2 Web-Based Interactive Learning Environment

5.3 WWW-Based Education

5.4 Interactive Education Aids

5.5 World Lecture Hall

5.6 World-Based Multimedia

6. การใช้ Web Based Course คือการที่ผู้สอนให้รายละเอียดทั้งด้านเนื้อหา แหล่งค้นคว้า แบบฝึกหัด ฯลฯ โดยการนำรายละเอียดดังกล่าวใส่ไว้ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ เรียกใช้ได้ตลอดเวลา สิ่งที่น่าสนใจให้เกิดลักษณะการเรียนการสอนแบบ Asynchronous มีดังนี้

6.1 การเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Center)

6.2 การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน (Collaborative Learning)

6.3 มีการเสริมเนื้อหา (Content Reinforcement)

6.4 ง่ายในการรับข้อมูลจากสื่อต่าง ๆ ทั่วโลก

6.5 รับข้อมูลได้รวดเร็ว ทันเวลา และมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน

6.6 การเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning)

6.7 การให้ความรู้ผ่านสื่อหลากหลาย (Multimedia)

4. **Electronic Library** เป็นห้องสมุดอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนสามารถค้นหาสิ่งที่ต้องการจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั่วโลกได้ โดยใช้

- Search Engine นอกจากนี้ยังมีบริการให้ค้นหาหนังสือจากห้องสมุดของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ค้นหาคำศัพท์และอื่น ๆ จาก Web Site ต่าง ๆ

- Information on Demand นักเรียนสามารถเรียกดูข้อมูลสารสนเทศตามที่ต้องการได้จากข้อมูลตามคำสั่ง ซึ่งได้แก่ ข่าว และสารพันความรู้ต่าง ๆ จากภาพในอนาคตที่ปรากฏลักษณะของ Virtual Classroom ผนวกกับกระแสความเจริญทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และความต้องการเห็นสังคมไทยเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ แ่งขันและร่วมมือ มีสมรรถภาพ การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในแง่มุมของ Virtual Classroom : A New Alternative for Thai Students. หรือห้องเรียนเสมือนจริง ทางเลือกใหม่ของผู้เรียนไทย จึงเป็นเรื่องที่น่าจับตามอง

จากการศึกษาผู้วิจัยได้ออกแบบห้องเรียนเสมือนจริงให้มีลักษณะแบบ Asynchronous Learning โดยใช้เทคนิคแบบ Web-Based Interactive Learning Environment เพื่อก่อให้เกิดการเรียนการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) และผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสื่อหลากหลาย (Multimedia)

2.4 การเรียนการสอนแบบร่วมมือ

2.4.1 ความหมายและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

ความหมายของการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Arends (อ้างใน สุภวรรณ เล็กวิไล, 2539 : 44) กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นรูปแบบการสอนที่ให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งสูง กลาง ต่ำ นักเรียนหญิง และชาย มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ได้รับรางวัลหรือความสำเร็จร่วมกัน

Artzt and Newman (อ้างใน ฉันทนา โหมดมณี, 2543 : 44) กล่าวถึงความหมายในการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นการเรียนที่จัดสมาชิกเป็นกลุ่มเล็กแล้วร่วมกันแก้ปัญหา หรือทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ สมาชิกกลุ่มทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมในการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงาน

Johnson and Johnson (อ้างใน สุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข, 2547 : 32) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ซึ่งสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการเรียนที่มีการแบ่งกลุ่มนักเรียน โดยแต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีเพศ อายุ และความสามารถแตกต่างกัน ทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้กลุ่มของตนประสบความสำเร็จ

Slavin (อ้างใน เพ็ญญา คีร์ธ. 2547 : 12) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีสอนแบบหนึ่งซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนของนักเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่ 2 จะพิจารณาคะแนนทดสอบเป็นรายบุคคล ในการทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องเรียนร่วมกัน รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายเดียวกัน

ปทีป เมฆาคณวุฒิ (อ้างใน ศศิธร ม่านทอง. 2544 : 26) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า “การเรียนแบบร่วมมือเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละประมาณ 3-5 คน โดยที่สมาชิกอาจมีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน รับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มร่วมกัน เพื่อให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จ โดยสมาชิกภายในกลุ่มต้องกระตุ้นสมาชิกคนอื่น ๆ และช่วยเหลือกัน ผู้เรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในตนเองและของกลุ่มให้มากที่สุด”

อารี สันหลวี (อ้างใน ศศิธร ม่านทอง. 2544 : 26) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่า “การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่ให้นักเรียนทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้และทางด้านจิตใจ ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลของเพื่อน ๆ เคารพความคิดเห็น และความสามารถของผู้อื่นที่แตกต่างจากตน ตลอดจนรู้จักช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อน ๆ”

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม

การเรียนแบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ได้กับการเรียนรู้ทุกวิชาและทุกระดับชั้น และจะมีประสิทธิผลยิ่งกัยกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านการแก้ปัญหา การกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ ทักษะทางสังคม การสร้างนิสัยความรับผิดชอบร่วมกัน และความร่วมมือภายในกลุ่ม

2.4.2 ทฤษฎี องค์ประกอบ และระบบการเรียนแบบร่วมมือ

1. ทฤษฎีการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ คือ การเรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนแบบนี้ คือ สลาวิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และโรเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสำคัญ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลย หรือมองข้ามไปทั้ง ๆ ที่มีผลการวิจัยชี้ชัดเจนว่า ความรู้ของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อ โรงเรียน ครู และเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนมาก จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson. อ้างใน ทิศนา แคมมณี. 2545 : 98-99) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1.1 ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ

1.2 ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียน ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น

1.3 ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยเหลือกันในการเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย จอห์นสันและจอห์นสันชี้ให้เห็นว่า การจัดการศึกษาในปัจจุบันมักส่งเสริมการเรียนแบบแข่งขัน ซึ่งอาจมีผลทำให้ผู้เรียนเคยชินต่อการแข่งขันเพื่อแข่งขันผลประโยชน์มากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม เขาแสดงความเห็นว่า เราควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนอย่างเหมาะสมกับสภาพการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนแบบแข่งขัน และแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจึงจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคม และการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

2. องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งาน และบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนจะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการ ดังนี้ (Johnson & Johnson. อ้างใน ทิศนา แคมมณี. 2545 : 99-101)

2.1 การพึ่งพา และเกื้อกูลกัน (Positive interdependence) หมายถึง กลุ่มการเรียนแบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคล และของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้น แต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนร่วมกัน (Positive Goal Interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (Positive Reward

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive Resource Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แก่แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2.2 การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-Face Promotive Interaction) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน ในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อกัน

2.3 ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มการเรียนทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้น กลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่หลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันอย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

2.4 การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small-Group Skills) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มแบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ขอมรับ และใ้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอน และฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

2.5 การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) หมายถึง กลุ่มการเรียนแบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียน และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนนี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกหัดทักษะการรู้คิด (Meta cognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิด และพฤติกรรมของงานที่ได้ทำไป

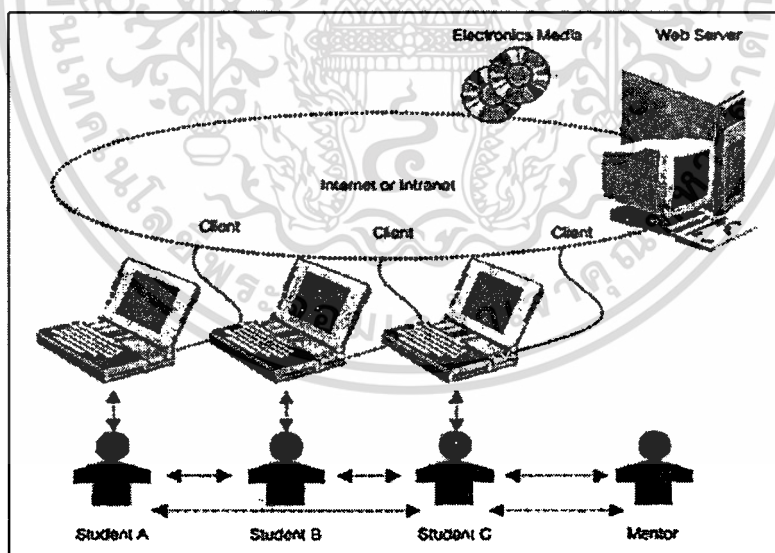
3. ระบบการเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning System)

มนต์ชัย เทียนทอง (2546ค : 66-73) กล่าวว่า ระบบการเรียนแบบร่วมมือ หรือ CLS (Collaborative Learning System) มีความหมายถึง การที่ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการปฏิบัติแตกต่างกันร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน ซึ่งหมายถึงผู้เรียนแต่ละคนจะรับผิดชอบการเรียนของผู้อื่นเท่ากับของตนเอง ความสำเร็จของผู้เรียนคนหนึ่งจะช่วยให้ผู้อื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสบความสำเร็จด้วย ซึ่งในระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถทำได้หลายวิธี โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทาง เช่น การทำโครงการร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในกระดานข่าว การแสดงความคิดเห็นในกระตู่วิชาการ การร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันสถานศึกษาที่จัดการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ให้ความสำคัญต่อระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น เนื่องจากได้เล็งเห็นว่าวิธีการนี้ทำให้ผู้เรียนสัมฤทธิ์ผลมากขึ้นกว่าการจัดการศึกษาแบบดั้งเดิมที่ผู้เรียนต้องศึกษาบทเรียนแต่เพียงลำพังจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะของ Standalone Based System เช่น CAI, CBT หรือ CML เป็นต้น ซึ่งผู้เรียนอ่อนจะเกิดปัญหามากกว่าผู้เรียนเก่ง หากได้มีการร่วมกันในการเรียนการสอนจะทำให้ผู้เรียนอ่อนประสบความสำเร็จตามผู้เรียนเก่งไปด้วย

ระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นระบบการศึกษานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อประสานความร่วมมือร่วมใจระหว่างผู้เรียนกลุ่มเดียวกันซึ่งอยู่ในชุมชนต่างกันให้ประสบผลทางการเรียนร่วมกัน โดยการร่วมดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทุก ๆ รูปแบบเท่าที่จะทำได้ โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่จัดตั้งขึ้นมา โดยเฉพาะ ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้เพื่อตอบสนองต่อแนวความคิดในการจัดการศึกษาแบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้เป็นธรรมชาติมากที่สุด เพื่อกำจัดปัญหาในประเด็นของการมีปฏิสัมพันธ์ที่มีอยู่น้อยให้เพิ่มมากขึ้น



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง, 2546ค : 66-73)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. วิธีการเรียนแบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

วิธีการเรียนแบบร่วมมือกันในการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กล่าวได้ว่าสามารถใช้เครื่องมือหรือใช้บริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ทุกประเภท เพื่อสนับสนุนระบบการเรียนแบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน ระหว่างผู้เรียนกับพี่เลี้ยง (Mentor) หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเป็นบางครั้ง วิธีการร่วมมือกันในการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

4.1 วิธีการแบบออนไลน์ (Online Methodology) ได้แก่

1) ใช้การสนทนาแบบเวลาจริง (Real-time chat) เช่น IRC, ICQ, Net meeting หรือระบบสนทนาที่จัดตั้งขึ้น โดยเฉพาะ เพื่อใช้เป็นแหล่งสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ขณะที่กำลังศึกษาบทเรียน รวมทั้งการทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันตามที่บทเรียนมอบหมาย

2) ใช้ระบบการประชุมทางไกล (Teleconferencing System) ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะและประสบการณ์ร่วมกัน ทั้งในลักษณะของการประชุมทางไกลด้วยภาพ (Video Conferencing System) และการประชุมทางไกลด้วยเสียง (Audio Conferencing System)

4.2 วิธีการแบบออฟไลน์ (Offline Methodology) ได้แก่

1) ใช้กระดานข่าว (Bulletin Board) เช่น BBS (Bulletin Board System), Web board ตั้งกระทู้ทางวิชาการเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันในบทเรียน

2) จัดตั้งกระดานวิเคราะห์บทเรียน (Forum Board) เพื่อใช้เป็นแหล่งวิเคราะห์และซักถามปัญหาทางการเรียนร่วมกันเฉพาะกลุ่ม

3) ใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนร่วมชั้นด้วยกัน หรือติดต่อกับพี่เลี้ยงหรือผู้สอน เพื่อแลกเปลี่ยนหรือซักถามปัญหาทางการเรียน

5. คุณลักษณะและประโยชน์ของระบบการเรียนแบบร่วมมือ

ระบบการเรียนแบบร่วมมือมีคุณลักษณะและประโยชน์ดังต่อไปนี้

5.1 ระบบการเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเลียนแบบวิธีการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียนที่ผู้เรียนร่วมชั้นเรียนเดียวกันสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันได้ตลอดเวลา ช่วยเสริมสร้างความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ ทำให้เกิดการเรียนเป็นไปโดยธรรมชาติ

5.2 ผู้เรียนส่วนใหญ่ในระบบการเรียนแบบร่วมมือใน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ล้วนมีความท้าทายในการต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์ของตนเองเข้ากับระบบ เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนคนอื่น ๆ ในเวลาเดียวกัน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนสูงกว่าการใช้สื่อชนิดอื่น ๆ

5.3 ระบบการเรียนแบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนเกิดแนวความคิดกว้างไกลในการศึกษาเนื้อหา ซึ่งจะส่งผลต่อไปยังรูปแบบการเสริมสร้างความคิดและการประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการศึกษา และการประกอบอาชีพ

5.4 ทำให้เกิดเครือข่ายทางการเรียนขึ้นอย่างไร้ขอบเขต ซึ่งเกิดจากการแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นจึงแพร่กระจายไปทั่วทุกจุด ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษาในปัจจุบันที่มุ่งเน้นเรื่องระบบฐานความรู้ (Knowledge Based System) ที่จำเป็นต่อการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

5.5 ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ผลจากการวิจัยที่ผ่านมา เช่น โครงการ SMET (Science, Mathematics, Engineering and Technology) ซึ่งจัดการเรียนแบบกลุ่มย่อย ๆ บนระบบการเรียนแบบร่วมมือใน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปรากฏว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นตามดัชนีวัดที่ระดับ 0.51 หรือเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และที่ 70 ส่วนความคงทนทางการเรียนก็มีค่าสูงเช่นกัน (Spinger. อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2546 : 66-73)

5.6 เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา ผู้เรียนในชุมชนที่อยู่ห่างไกลจะได้รับความรู้ที่เป็นมาตรฐานเดียวกันกับผู้เรียนในสังคมเมือง ทำให้มาตรฐานการศึกษามีความเทียบเคียงกันในองค์ของการจัดการศึกษาในระบบการเรียนแบบร่วมมือ

6. องค์ประกอบของความสำเร็จในระบบการเรียนแบบร่วมมือ

ระบบการเรียนแบบร่วมมือใน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ หลายส่วนด้วยกัน ทั้งทางด้าน Hardware Software และ Peopleware ซึ่งเป็นองค์ประกอบด้านสภาพที่ต้องมีความพร้อมทั้งผู้เรียน ระบบการบริหารการจัดการและสถานศึกษาทางไกล ซึ่งเป็นองค์ประกอบภายนอก ส่วนองค์ประกอบภายใน ได้แก่ หลักการและทฤษฎีของความสำเร็จในระบบการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่ง Cooper ได้จำแนกส่วนนี้ออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่

6.1 วิธีการพัฒนาความรู้ (Cognitive Approach)

6.2 การสร้างความรู้ทางสังคม (Social Constructivism)

6.3 การเสริมสร้างแรงจูงใจ (Motivational)

รายละเอียดแต่ละประเด็น มีดังนี้

6.1 วิธีการพัฒนาความรู้ (Cognitive Approach)

นักศึกษามีความเชื่อว่า องค์ความรู้ที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียนแต่ละคนเกิดจากการสังสมประสบการณ์แต่ละขั้น ๆ โดยการประยุกต์ประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ ความรู้จะเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ ตามประสบการณ์ใหม่ที่ป้อนเข้าไปในระบบความจำของแต่ละบุคคล ระบบการเรียนแบบร่วมมือจากผู้อื่น ๆ เป็นส่วนที่เสริมสร้างความเข้าใจให้กับตนเอง โดยการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจสอบกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อเน้นย้ำความเข้าใจให้แน่นยิ่งขึ้น หากความรู้ใหม่ ๆ ตรงกับประสบการณ์เดิมของคนที่ มี แต่ถ้าหากไม่ตรงกันจะเกิดการตรวจปรับความถูกต้องในที่สุด ก็จะเกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้องในตัวผู้เรียนแต่ละคน ซึ่งนอกจากจะเป็นการกระจายความรู้แล้ว ผู้เรียนยังเกิดความมั่นใจในความรู้ที่เกิดขึ้นอีกด้วย

6.2 การสร้างความรู้ทางสังคม (Social Constructivism)

MacGregor กล่าวไว้ว่า “Knowledge is shaped, over time, by successive conversation, and by ever changing social and political environment” (อ้างในมนต์ชัย เทียนทอง. 2546 : 66-73) ซึ่งหมายความว่าความรู้เกิดเป็นรูปร่างขึ้นมาได้ เนื่องจากการสนทนาภายใต้การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและสภาพแวดล้อม ซึ่งระบบการเรียนแบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนมาจากต่างสถานที่กัน สภาพสังคมที่แตกต่างกัน ภูมิประเทศ และเวลาแตกต่างกัน แต่ก็สามารถเรียนรู้ร่วมกันได้โดยใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านระบบสื่อสารโทรคมนาคม ซึ่งในประเด็นนี้กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือกัน ประสบความสำเร็จได้เนื่องจากการเกิดสังคมขึ้นใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน แม้ว่าสภาพสังคมและสภาพแวดล้อมจะแตกต่างกันก็ตาม ซึ่งก็ไม่ใช่ปัญหาต่อการสร้างสรรค์องค์ความรู้ให้แก่นักเรียนแต่อย่างใด สังคมแห่งการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่นี้ยังสอดคล้องกับกระแสของการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีซึ่งถือว่าข่าวสารและข้อมูลที่ก่อให้เกิดองค์ความรู้เป็นพลังขับเคลื่อนสังคมที่สำคัญ

6.3 การเสริมสร้างแรงจูงใจ (Motivational)

แรงจูงใจ (Motivation) เป็นองค์ประกอบสำคัญของความสำเร็จในระบบการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเกิดขึ้นภายในตัวของผู้เรียนแต่ละคนที่มาจากสถานที่แตกต่างกัน จูงใจให้มีการประสานความสัมพันธ์ในการศึกษาที่เรียนร่วมกัน อภิปรายร่วมกัน ทำกิจกรรมการเรียนการสอน และร่วมกันดำเนินการอื่น ๆ ภายใต้ขอบเขตของระบบการศึกษาของ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่กำหนดให้ผู้เรียนในระบบการเรียนแบบร่วมมือ จึงต้องมีแรงจูงใจที่ดี จึงจะทำให้ห้องเรียนของระบบการศึกษาประสบความสำเร็จในลักษณะของการดำเนินการซึ่งกัน (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2546 : 66-73)

7. กลุ่มผู้เรียนในระบบการเรียนแบบร่วมมือ

กลุ่มผู้เรียนในระบบการเรียนแบบร่วมมือใน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำแนกออกเป็นหลายกลุ่มตามระบบของการจัดการศึกษา อย่างไรก็ตามถ้าพิจารณาในประเด็นของการใช้บทเรียนสามารถแบ่งออกได้ 3 กลุ่ม ได้แก่

7.1 กลุ่มไม่เป็นทางการ (Informal Group)

7.2 กลุ่มเป็นทางการ (Formal Group)

7.3 กลุ่มพื้นฐาน (Base Group)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม มีดังนี้

7.1 กลุ่มไม่เป็นทางการ (Informal Group)

กลุ่มไม่เป็นทางการ เป็นกลุ่มเฉพาะกิจที่มีเวลาไม่มากนักในการเข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งอาจจะเข้าร่วมหรือหยุดการเข้าร่วมกิจกรรมเมื่อใดก็ได้ ซึ่งรวมถึงผู้เรียนทั่วไปที่เชื่อมต่อเข้าระบบกลุ่มพื้นฐานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อค้นหาความรู้เฉพาะส่วนที่ตนต้องการทำนั้น ลักษณะของกลุ่มไม่เป็นทางการมีดังนี้

1. เป็นกลุ่มเฉพาะกิจ เข้าร่วมกิจกรรมเฉพาะส่วนที่มีความต้องการทำนั้น
2. เกือบจะไม่มีโครงสร้างหรือรูปแบบในการดำเนินการ
3. เป็นสมาชิกที่เกิดขึ้นใหม่ ในแต่ละวันจะพบกับสมาชิกเหล่านี้เพิ่มขึ้น
4. มีเวลาน้อยในการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ทางการเรียน
5. เป็นกลุ่มที่มีประโยชน์ ในช่วงบรรยายบทเรียนมาก เพื่อให้ผู้สอนตรวจสอบ

ความเข้าใจในบทเรียนที่น่าเสนอ

6. เป็นกลุ่มที่อยู่กระจัดกระจาย ไม่สามารถแบ่งช่วงอายุหรือสถานภาพส่วนตัวได้

7.2 กลุ่มเป็นทางการ (Formal Group)

กลุ่มเป็นทางการ เป็นกลุ่มผู้เรียนที่ศึกษาบทเรียนตามกำหนดเวลาตรงตามหลักสูตรของ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีแผนการศึกษาอย่างเคร่งครัด กลุ่มนี้จึงทำให้ความร่วมมือในการเรียนการสอนและการทำกิจกรรมทุกอย่างตามแผนที่กำหนดไว้ ลักษณะของกลุ่มเป็นทางการมีดังนี้

1. ใช้เวลาหลายวันหรือหลายสัปดาห์ในการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง
2. มีกำหนดการแน่นอนในการเข้าร่วมกิจกรรม
3. มีโครงสร้างหรือมีรูปแบบในการดำเนินการชัดเจน
4. มีวัตถุประสงค์เฉพาะในการเข้าร่วมกิจกรรม เช่น เพื่อรับรองวิทยฐานะ
5. ส่วนใหญ่เป็นกลุ่มสมาชิกกลุ่มเดิม ๆ
6. เป็นกลุ่มที่มีช่วงอายุเฉลี่ยใกล้เคียงกัน หรือมาจากสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน

7.3 กลุ่มพื้นฐาน (Base Group)

กลุ่มพื้นฐานเป็นกลุ่มผู้เรียนที่ศึกษาบทเรียนตามกำหนดเวลา เช่นเดียวกับกลุ่มเป็นทางการ แต่มีขนาดของกลุ่มใหญ่กว่า และมีวัตถุประสงค์กว้างกว่า ลักษณะของกลุ่มพื้นฐาน มีดังนี้

1. เข้าร่วมกิจกรรมตลอดทั้งภาคเรียน หรือตลอดทั้งเดือน
2. เข้าร่วมกิจกรรมเสมอ
3. มีแผนกำหนดการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างชัดเจน
4. มีโครงสร้างหรือมีรูปแบบในการดำเนินการชัดเจน
5. มีวัตถุประสงค์เฉพาะในการเข้าร่วมกิจกรรม เช่น เพื่อรับรองวิทยฐานะ

6. ส่วนใหญ่มีสถานภาพเป็นสมาชิก

7. เป็นกลุ่มที่มีช่วงอายุใกล้เคียงกัน หรือมาจากสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือมีลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยเหลือกันในการเรียน โดยต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการ ดังนี้ 1) การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน 2) การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด 3) ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน 4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และ 5) การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม โดยที่ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถในการปฏิบัติแตกต่างกันเป็นกลุ่มย่อย ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ร่วมกัน

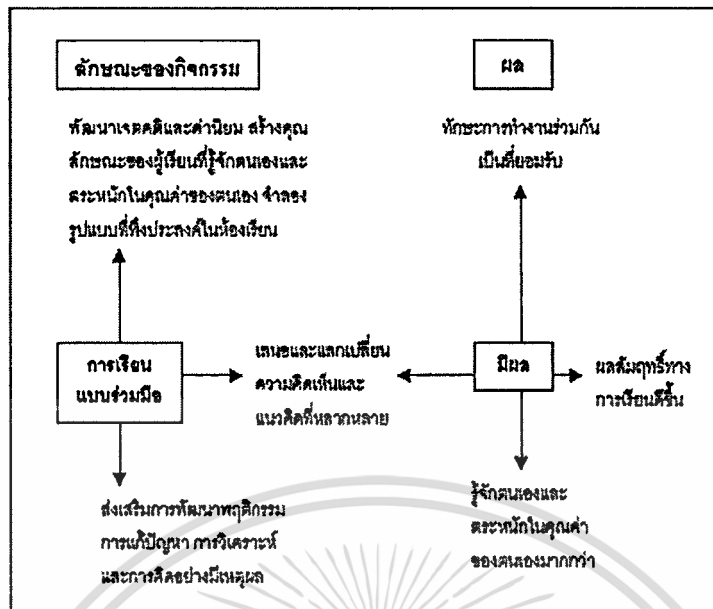
ผู้วิจัยได้นำวิธีการเรียนแบบร่วมมือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตประเภทวิธีการแบบออนไลน์ (Online Methodology) เพื่อใช้เป็นแหล่งสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันในขณะที่กำลังศึกษาบทเรียน ซึ่งก่อให้เกิดสังคมใหม่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกัน

ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มผู้เรียนในระบบการเรียนแบบร่วมมือแบบกลุ่มเป็นทางการ (Formal Group) โดยกลุ่มผู้เรียนศึกษาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแผนการศึกษา และทำกิจกรรมตามที่กำหนดไว้

2.4.3 เป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นพัฒนาเจตคติและค่านิยมในตัวของผู้เรียน มีการนำเสนอ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในกลุ่ม พัฒนาพฤติกรรมในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งการพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน ให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวจะมีผลต่อผู้เรียนใน 3 ประการ คือ

1. มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic Learning)
2. มีทักษะทางสังคม โดยเฉพาะทักษะการทำงานร่วมกัน (Social Skills)
3. รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self – Esteem)



รูปที่ 2.2 เป้าหมายของการเรียนแบบร่วมมือ (อ้างใน สุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. 2547 : 63)

2.4.4 รูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนแบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แตกต่างกันไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือ หลักการเรียนแบบร่วมมือ 5 ประการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของรูปแบบแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัล เป็นประการสำคัญ

ในราวต้นปี ค.ศ. 1970 ได้มีกลุ่มนักวิจัยเริ่มให้ความสนใจเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือในชั้นเรียน จากการศึกษาแนวคิดพื้นฐานและกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้น อาจจำแนกรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือออกเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือตามแนวคิดของ Robert Slavin และคณะจาก John

Hopkins University

สลาวิน ได้พัฒนาเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ โดยยึดหลักการที่สำคัญ 3 ประการ คือ รางวัลและเป้าหมายของกลุ่ม ความหมายหรือความสำคัญของแต่ละบุคคล และโอกาสในการช่วยเหลือให้กลุ่มประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า รางวัลของกลุ่มและความหมายของแต่ละบุคคลต่อกลุ่มเป็นลักษณะที่จำเป็นและสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียน (อ้างใน ศุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. 2547 : 64) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือของกลุ่มของสลา
 วินที่เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายมีต่อไปนี้ (อ้างใน ทิศนา แจมมณี. 2545 : 264-268)

1) รูปแบบการเรียนรู้การสอนของรูปแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

1.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียก
 กลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

1.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน
 (เปรียบเทียบได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอน
 มอบหมายให้

1.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปพร้อมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหา
 เดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้น
 อย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

1.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับ ไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนใน
 กลุ่มให้เข้าใจสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของ
 สาระทั้งหมด

1.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำ
 คะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้
 คะแนนสูงสุด ได้รับรางวัล

2) รูปแบบการเรียนรู้การสอนของรูปแบบเอส ที เอ ดี (STAD)

คำว่า “STAD” เป็นตัวย่อของ “Student Teams-Achievement Division” รูปแบบการ
 ดำเนินการมีดังนี้

2.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียก
 กลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้น
 ร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บ
 คะแนนของตนไว้

2.3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอด และนำ
 คะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียน
 แต่ละคนทำได้

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้ คือ

- 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0

-1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

+1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+11 คะแนนพัฒนาการ = 30

2.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

3) รูปแบบการเรียนการสอนของรูปแบบ ที่ เอ ไอ (TAI)

คำว่า “TAI” มาจาก “Team-Assisted Individualization” ซึ่งมีรูปแบบการ ดังนี้

3.1 จัดการเรียนการสอนลดความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

3.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไป ให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

3.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคน นำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

4) รูปแบบการเรียนการสอนของรูปแบบ ที่ จี ที (TGT)

ตัวย่อ “TGT” มาจาก “Team Games Tournament” ซึ่งมีการดำเนินการ ดังนี้

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มลดความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่น โดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่า “กลุ่มแข่งขัน” กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

4.4 สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกัน ดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน

ต่อไปให้คนถัดไปตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มฟัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ. ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ฉ. ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มก่อนเล่นตามขั้นตอน

ข-ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

4.5 เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

5) รูปแบบการเรียนการสอนของรูปแบบซี ไอ อาร์ ซี (CIRC)

รูปแบบ CIRC หรือ Cooperative Integrated Reading and Composition เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

5.1 ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการอ่าน นักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คน หรือ 3 คน ทำกิจกรรมการอ่านแบบเรียนร่วมกัน

5.2 ครูจัดทีมใหม่โดยให้แต่ละทีมมีนักเรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน ทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบต่าง ๆ. และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไปจะได้รับประกาศนียบัตรเป็น “ซูเปอร์ทีม” หากได้รับคะแนนตั้งแต่ 80-89% ก็จะได้รับรางวัลรองลงมา

5.3 ครูพบกลุ่มการอ่านประมาณวันละ 20 นาที แจกวัสดุประสงค์ในการอ่าน และนำคำศัพท์ใหม่ ๆ ทบทวนศัพท์เก่า ต่อจากนั้นครูจะกำหนด และแนะนำเรื่องที่จะอ่านแล้วให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เช่น อ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียงให้เพื่อนฟัง และช่วยกันแก้ไขจุดบกพร่องหรือครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามวิเคราะห์ตัวละคร วิเคราะห์ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไรต่อไป เป็นต้น

5.4 หลังจากกิจกรรมการอ่าน ครูนำการอภิปรายเรื่องที่จะอ่าน โดยครูจะเน้นการฝึกทักษะต่าง ๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา การทำนาย เป็นต้น

5.5 นักเรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ นักเรียนจะได้รับคะแนนเป็นรายบุคคลและทีม

5.6 นักเรียนจะได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านสัปดาห์ละ 1 วัน เช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

5.7 นักเรียนจะได้รับการเรียนการสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ นักเรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่อง และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง และในที่สุดตีพิมพ์ผลงานออกมา

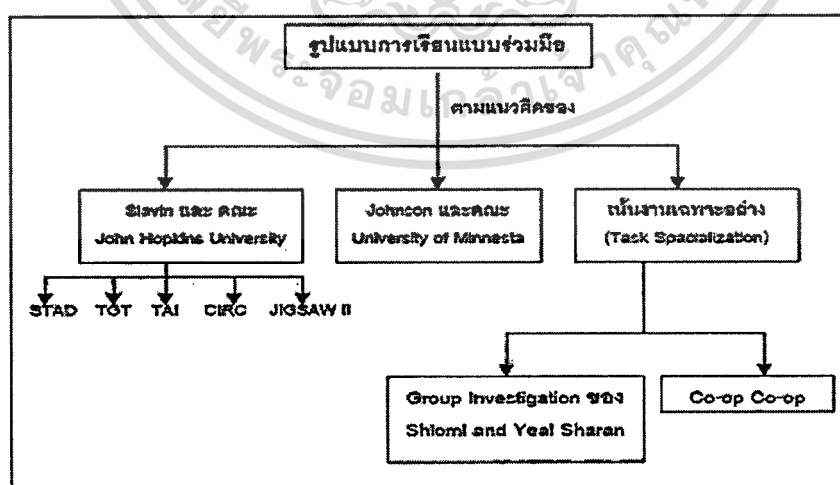
5.8 นักเรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านและหนังสือที่สนใจ และเขียนรายงานเรื่องที่อ่านเป็นรายบุคคล โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของนักเรียนที่บ้าน โดยมีแบบฟอร์มให้

2. รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือตามแนวคิด เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และคณะ จากมหาวิทยาลัย Minnesota

จอห์นสันได้พัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยยึดหลักเบื้องต้น 5 ประการ คือ

- 2.1 การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน (Positive Interdependence)
- 2.2 การมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด (Face-to-Face Primitive Interaction)
- 2.3 ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย (Individual Accountability)
- 2.4 ใช้ทักษะทางสังคม (Social Skills)
- 2.5 เน้นรูปแบบกระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

3. รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือในงานเฉพาะอย่าง เช่น Group Investigation ของ Shioml and Yeal Sharan และ Co-op Co-op ดังสรุปรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ ได้ดังนี้



รูปที่ 2.3 สรุปรูปแบบของการเรียนแบบร่วมมือ (อ้างใน สุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. 2547 : 65)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล บาร์วูดี้ (Baroody) อ้างใน สุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. 2547 : 66) ได้เสนอแนะไว้ดังนี้

1. เริ่มทีละน้อย ในตอนเริ่มต้นใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นบางครั้ง แล้วใช้ถี่มากขึ้น
2. ใช้กลุ่มละ 4-5 คน กลุ่มเล็กเกินไปจะไม่เกิดการอภิปราย กลุ่มใหญ่เกินไปทำให้การมีส่วนร่วมในการมีปฏิสัมพันธ์ลดลง ในกลุ่ม 4-5 คน นักเรียนรู้สึกสะดวก และปลอดภัยที่จะขยายแนวคิดหรืออธิบายเหตุผลกันในกลุ่ม
3. เตรียมประสบการณ์การแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างหลากหลาย เตรียมโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาทั้งรายบุคคล ทั้งชั้น และกิจกรรมกลุ่ม
4. เน้นปัญหากลุ่ม โดยสนับสนุนให้นักเรียนได้อภิปรายและสรุปปัญหาโดยกลุ่ม และควรให้มีการอภิปรายประเด็นทางสังคมด้วย
5. ต้องมั่นใจว่าสมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบ ซึ่งนักเรียนต้องเข้าใจก่อนว่าข้อผิดพลาดของกลุ่ม ก็คือ ข้อผิดพลาดของทุกคนในกลุ่ม ผลงานของกลุ่มเป็นผลมาจากสมาชิกทุกคน การสอบถามนักเรียนเป็นรายบุคคลจะช่วยให้เกิดความรับผิดชอบ
6. ส่งเสริมความพยายามร่วมกัน กลุ่มต้องรับผิดชอบต่อการพัฒนาของสมาชิกทุกคน
7. ส่งเสริมให้เกิดทักษะทางสังคม โดยการช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการทำงานร่วมกัน ลดข้อขัดแย้งหรือความสับสนต่าง ๆ
8. ส่งเสริมให้นักเรียนได้เขียนสรุป เพราะการเขียนสรุปทำให้ครูได้ติดตามและควบคุมการร่วมมือในกลุ่ม

Johnson and Johnson (อ้างใน สุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. 2547 : 67) ได้กำหนดลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. สมาชิกกลุ่มร่วมมือกัน ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน แบ่งข้อมูล อุปกรณ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม
2. สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ต่อกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
3. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย จุดมุ่งหมายที่สำคัญ คือ การที่แต่ละคนทำงานอย่างเต็มความสามารถ ผลงานของแต่ละคนเป็นส่วนหนึ่งของผลงานกลุ่ม กลุ่มประสบความสำเร็จ หมายถึง ทุกคนประสบความสำเร็จ
4. สมาชิกกลุ่มใช้ทักษะในการทำงาน (Small-group Skills) และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ครูควรสอนทักษะการทำงานกลุ่ม และประเมินการทำงานกลุ่มของนักเรียน การจัดให้นักเรียนที่ขาดทักษะการทำงานกลุ่มมาฟังพร้อมกันจะไม่ประสบผลสำเร็จ
5. มีการประเมินผลการปฏิบัติงาน หลังจากเสร็จสิ้นงานแล้ว เพื่อนำมาเป็นแนวทางให้การ

ตัดสินใจว่าควรปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ไม่ว่าการณ์ใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าการทำงานกลุ่มแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ไม่ได้หมายถึงแค่เพียงการจัดให้นักเรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มทำงานเท่านั้น ยังมีสิ่งที่จะต้องคำนึงถึงอีกหลายอย่างประกอบกัน

จากการศึกษารูปแบบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปได้ว่า หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ตามแนวคิดของ Robert Slavin มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยที่ผู้วิจัยได้อธิบายรูปแบบการเรียนการสอนไว้ในบทที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดวิธีการวิจัยต่อไป

2.4.5 บทบาทของผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ศุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. (2547 : 68-69) กล่าวว่า บทบาทของผู้สอนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือจะเปลี่ยนจากการเป็นผู้ควบคุมชั้น มาเป็นเพียงผู้คอยแนะนำให้ผู้เรียนใช้ข้อมูล ความรู้ วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ดำเนินการให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และเป็นผู้จัดบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนของผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีจากบรรยากาศที่เป็นกันเอง ที่ทั้งผู้สอนและผู้เรียนได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้สึกซึ่งกันและกัน โดย

1. ให้งานที่ท้าทายความสามารถของผู้เรียนมากกว่าที่จะเป็นงานที่แข่งขันกัน
2. ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเลือกและตัดสินใจในงานที่ทำ
3. ยอมรับความคิดและสนใจความรู้ดีของผู้เรียน
4. เห็นว่าความคิดเห็นของผู้เรียนมีความหมายและมีคุณค่า ถึงแม้ว่าจะเป็นความคิดที่จำกัด
5. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงออกซึ่งความคิดของตนเอง ซึ่งอาจออกมาในรูปแบบต่าง ๆ

เช่น วาดภาพ ระบายสี แสดงละคร บทบาทสมมติ เขียนบรรยาย และ อื่น ๆ

6. ยอมรับความผิดพลาดของผู้เรียนและหาทางช่วยเหลือ
7. เผยแพร่ผลงานของผู้เรียน อาจเป็นในรูปแบบจดหมายข่าว หนังสือของห้อง หรือหนังสือพิมพ์

ของโรงเรียน

8. กระตุ้น ส่งเสริมทักษะทางด้านความคิดแก่ผู้เรียน โดยใช้แหล่งข้อมูลต่าง ๆ และสื่อ

การสอน เช่น หนังสืออ้างอิง วารสาร

2.4.6 บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในการทำงานเป็นกลุ่ม

เพ็ญญา ดิจรัส. (2547 : 24-25) กล่าวว่า บทบาทหน้าที่ของสมาชิกในการทำงานเป็นกลุ่ม มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **ผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)** ทำหน้าที่เป็นผู้รวบรวมการทำงานกลุ่มทำให้แน่ใจว่าสมาชิกในกลุ่มเข้าใจในงานของกลุ่มนำคำถามจากครูมาให้กับกลุ่ม และให้คำตอบครูหลังจากกลุ่มพยายามแก้ปัญหา และทำการทดลองที่หลากหลายในแนวทาง

2. **ผู้ตรวจความเรียบร้อย (Checker)** ทำหน้าที่ตรวจสอบสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนเข้าใจในงานที่ทำ และตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนเห็นด้วยกับการตอบคำถาม และการอธิบายงานในกลุ่ม

3. **ผู้อ่าน (Reader)** ทำหน้าที่เขียนบันทึกการตอบรับ หรือข้อมูลที่รวบรวมได้จากการตอบคำถามของกลุ่มลงในใบงาน หรือสมุดจดบันทึก

4. **ผู้บันทึก (Recorder)** ทำหน้าที่เขียนบันทึกการตอบรับ หรือข้อมูลที่รวบรวมได้จากการตอบคำถามของกลุ่มลงในใบงาน หรือสมุดจดบันทึก

5. **ผู้สนับสนุนช่วยเหลือ (Encourager)** ทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ และสนับสนุนสมาชิกในกลุ่ม โคลงเกลี่ยประณีประนอมความขัดแย้ง และรักษาสถานการณ์ที่ดีในการทำงานร่วมกัน

2.4.7 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เพ็ญญา ดิจรัส. (2547 : 25-26)กล่าวว่า หลักการวัดและการประเมินผลการเรียนแบบร่วมมือมีดังนี้

1. สังเกต โดยสังเกตจากการทำงาน กระบวนการทำงาน พฤติกรรมของสมาชิกในกลุ่ม บทบาทของแต่ละคน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
2. ซักถาม การซักถามควรถามสมาชิกให้ทั่วถึง ปัญหาที่ถามควรให้นักเรียนได้มีโอกาสคิดค้นคำตอบ และแก้ปัญหาร่วมกัน ครูฟังและสังเกตจากคำตอบของนักเรียน
3. พิจารณาจากการเข้าร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ
4. ทดสอบหรือข้อเขียนควรมีบ้าง แต่ครูไม่ควรให้ความสำคัญมาก
5. ผลงานของนักเรียน ควรพิจารณาทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล ไม่ได้มาจากครูฝ่ายเดียว
7. มีการประเมินผลทุกครั้งที่เรียน ซึ่งนักเรียนไม่จำเป็นต้องรู้ตัว
8. ถ้าเป็นงานกลุ่ม ความสำเร็จ และคะแนนของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของคะแนนของทุกคนในกลุ่มเท่ากัน
9. นักเรียนต้องรู้ผลการประเมินและวัดผลของตน
10. นักเรียนมีโอกาสประเมินครูด้วย

2.4.8 ความสำคัญและประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ

ยุทธศาสตร์การสอนหรือวิธีสอนเป็นองค์ประกอบสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดการจัดการเรียนแบบร่วมมือเป็นการสอนที่จะพัฒนาผู้เรียนในด้านวิชาการและทักษะทางสังคม นอกจากนี้ยังเป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมทักษะทางสังคม โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนร่วมกันทุกคน ในปัจจุบันผู้สอนเป็นจำนวนมากเน้นการพัฒนาผู้เรียนในด้านวิชาการ โดยไม่เน้นการพัฒนาทักษะทางสังคมและมักจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนด้วยการแข่งขันหรือเรียนตามลำพัง ซึ่งการสอนทั้ง 2 อย่างไม่ได้คำนึงถึงการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนคนอื่น ๆ ในชั้น สภาพการเรียนการสอนดังกล่าวก่อให้เกิดผลเสียหลายประการแก่ผู้เรียน กล่าวคือ การสอนแบบแข่งขันทำให้เกิดผู้ชนะและผู้แพ้ โดยผู้ชนะจะดีใจ สำหรับผู้แพ้จะเสียใจ ซึ่งสัดส่วนของผู้ชนะจะมีน้อยกว่าผู้แพ้มาก มีผลทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่เกิดความเครียดและไม่มีความสุขในการเรียน ดังนั้น การจัดการเรียนแบบร่วมมือยังเป็นการเตรียมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข

การจัดการเรียนแบบร่วมมือ มีข้อดีหลายประการ ได้มีงานวิจัยหลายเรื่องที่ยังบอกถึงประโยชน์ของการเรียนในรูปแบบดังกล่าว ไว้ดังนี้

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

2.4.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบร่วมมือ

พัชรี วงษ์สุวรรณ (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนแบบร่วมมือในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการเรียนแบบร่วมมือกันของกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนเท่าเทียมกัน กับกลุ่มผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ผลการเรียนแบบร่วมมือกันระหว่างกลุ่มสูง-สูง กลุ่มต่ำ-ต่ำ และกลุ่มสูง-ต่ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) การเรียน

แบบร่วมมือกันของนักเรียนที่มีการจับคู่แบบสูง-ต่ำ และต่ำ-ต่ำ มีพฤติกรรมการเรียนแบบร่วมมือกันดีกว่านักเรียนที่มีการจับคู่แบบสูง-สูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศุภางค์ ไทสมบุญธัญ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อ (1) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมของการเรียนแบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่มเรื่องการบริหารโครงการในห้องเรียนเสมือนจริง สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี (2) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่มในห้องเรียนเสมือนจริง (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ก่อนและหลังการเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า

(1) รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่มเรื่องการบริหารโครงการในห้องเรียนเสมือนจริงแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตอนการเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา เวลาในการวัดและประเมินผลผู้เรียน และกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 ผู้สอนสร้างห้องเรียนเสมือนจริงตามกิจกรรมการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในขั้นก่อนหน้า

1.3 ผู้สอนทำการฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนในห้องเรียนเสมือนจริงให้แก่ผู้เรียน

1.4 ผู้เรียนเตรียมหัวข้อที่ตนเองสนใจ เพื่อทำกิจกรรมกลุ่ม

1.5 ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2) ขั้นระหว่างการเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ผู้เรียนทำการเรียน โดยปฏิบัติตามข้อตกลง

2.2 ผู้เรียนแบ่งกลุ่มและดำเนินกิจกรรมตามที่ผู้สอนกำหนด

2.3 ผู้เรียนส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย

2.4 ผู้สอนให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางการเรียน

3) ขั้นตอนติดตามผลหลังการเรียนในห้องเรียนเสมือนจริง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่ม

3.2 ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3 ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน

3.4 ผู้สอนรายงานผลการเรียนและให้คำแนะนำเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน

(2) รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่มเรื่องการบริหารโครงการในห้องเรียนเสมือนจริงที่ได้พัฒนาขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นัยสำคัญที่ระดับ .05 3. ความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมาก

Gittinger (อ้างใน วรนุช เนตรพิศาลวนิช. 2544 : 114) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับวิทยาลัยที่เรียนวิชาเลขคณิตและพีชคณิตในชั้นเรียนแบบพัฒนาการ โดยแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือ และกลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบ DAPS (Diagnostic and Prescriptive System) ซึ่งพัฒนาโดย CSR (Computer System Research) โดยทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของผลการเรียนพีชคณิตของทั้ง 2 กลุ่ม แต่พบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเลขคณิตของทั้ง 2 กลุ่ม นอกจากนี้ยังพบว่า การเรียนแบบร่วมมือมีอิทธิพลเหนือกว่าการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะเพศหญิง เช่น นักศึกษาหญิงผิวขาวที่เรียนแบบร่วมมือได้คะแนนหลังเรียนสูงกว่าที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักศึกษาหญิงผิวดำที่เรียนแบบร่วมมือได้คะแนนพีชคณิตสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

2.5 หลักสูตร วิชาสิ่งแวดลอมศึกษา

วิชาสิ่งแวดลอมศึกษา รหัสวิชา 03206022 จำนวน 2 หน่วยกิต 2 คาบ/สัปดาห์ เป็นรายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพครูทั่วไป หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.5.1 คำอธิบายรายวิชา

ความรู้พื้นฐานทางสิ่งแวดลอม แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมศึกษา หลักสูตรและการเรียนการสอนสิ่งแวดลอมศึกษาในโรงเรียน กิจกรรมเสริมสร้างหลักสูตรด้านสิ่งแวดลอมศึกษาในโรงเรียน การจัดสิ่งแวดลอมศึกษาในโรงเรียน และนอกโรงเรียน ผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่มีต่อสิ่งแวดลอม ปัญหามลภาวะและแนวทางในการแก้ไข

2.5.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมและสิ่งแวดลอมศึกษา
2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดสิ่งแวดลอมศึกษาทั้งในและนอกโรงเรียน

3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดลอมศึกษาไปใช้ประโยชน์ใน

การจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางแก้ไข
ปัญหา

2.5.3 เนื้อหาวิชา

1. ความหมาย/ขอบข่ายสิ่งแวดล้อม/สิ่งแวดล้อมศึกษา
2. หลักสูตรสิ่งแวดล้อมศึกษาในปัจจุบัน
3. การสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา
4. กิจกรรมการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา
5. การจัดสิ่งแวดล้อมศึกษาในโรงเรียน
6. การจัดสิ่งแวดล้อมศึกษานอกโรงเรียน
7. การเผยแพร่ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม
8. การเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ต่อสิ่งแวดล้อม
9. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางแก้ไข
10. มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม
11. นโยบายและแผนงานด้านสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเนื้อหาของเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางแก้ไข มาสร้าง
นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย ดังนี้

1. ความหมายของสิ่งแวดล้อม
2. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม
3. ประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อม
4. แนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งดำเนินการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 จำนวน 41 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 11 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งประกอบด้วย

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา
- 1.2 โปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

2. แบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงสำหรับ

ผู้ทรงคุณวุฒิใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา การสร้างเครื่องมือแต่ละชนิด มีรายละเอียด ดังนี้

3.2.1 การพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยผู้วิจัยได้ดำเนินงานพัฒนานวัตกรรมการเรียน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

ผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในห้องเรียนเสมือนจริง กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ และเนื้อหาเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ประกอบด้วย

1.1 ศึกษารูปแบบการเรียนการสอนผ่านห้องเรียนเสมือนจริงของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม และมหาวิทยาลัยต่าง ๆ เพื่อศึกษาเป็นแนวทาง วิธีการกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการประเมินผล ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดขอบข่ายของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ระดับปริญญาตรี และความต้องการในสภาพปัจจุบัน

1.2 ศึกษาทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนในห้องเรียนเสมือนจริงบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ลักษณะและองค์ประกอบ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

1.3 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบการเรียนการสอนของรูปแบบจิ๊กซอว์ความหมาย องค์ประกอบ เทคนิคการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอว์ เพื่อพิจารณาคำหนดเป็นองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และโปรแกรมการเรียน

1.4 ศึกษาเนื้อหาและวัตถุประสงค์เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการจัดทำเนื้อหาการเรียน

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา จากการศึกษาคู่มือการเขียนเอกสารประกอบการสอน และแผนการจัดการเรียนรู้ของสมสุดา ผู้พัฒน์ (2534 : 26) โดยแผนการจัดการเรียนรู้นั้นได้กำหนดแนวทางการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า โดยได้กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา/ข้อมูลที่ต้องการศึกษา สื่อ/แหล่งข้อมูล กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ และการประเมินผลตามแนวทาง ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 การเขียนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้เขียนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหากับวัตถุประสงค์

2.2 เนื้อหา/ข้อมูลที่ต้องการศึกษา ผู้วิจัยได้คัดลอกเนื้อหาที่เรียบเรียง ที่ต้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้จากอาจารย์ประจำวิชามาใส่ในส่วนของเนื้อหา

2.3 สื่อ/แหล่งข้อมูล ในการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยได้ใช้สื่อการสอน ซึ่งประกอบด้วย รูปภาพ ภาพ วิดีทัศน์ ข้อความ เครื่องมือในห้องเรียนเสมือนจริง เช่น การถ่ายทอดสัญญาณการสอนสด (Live Teaching) ห้องสนทนาออนไลน์ (Chat room) กระดานเสมือน (Web board)

2.4 กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ ผู้วิจัยได้สร้างเหตุการณ์โดยเน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน แต่ทุกคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากร การเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

2.5 การกำหนดวิธีการประเมินผล ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ ประเมินผลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเข้าไปมีส่วนร่วมใน Chat Room Web board และงานที่จัดส่งผ่านทาง Email โดยผู้วิจัยได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา จำนวน 4 หน่วย (ดังแสดงในภาคผนวก จ.)

3. การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง จากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้หลักการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงตามแนวคิด Designing IMM Computer Instruction (IMMCI) ของไพโรจน์ ติรธนากุลและคณะ โดยใช้เนื้อหาเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้จัดสภาพการเรียนการสอนเสมือนจริง (Virtual Instruction) โดยจำแนก ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนในการการออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

1. สร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) ผู้วิจัยได้ศึกษาความสัมพันธ์ และความต่อเนื่องกันของเนื้อหาอย่างละเอียด โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียน และความเหมาะสมของวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) โดยนำหัวเรื่องต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์มาเขียนเป็นโครงข่าย โดยคำนึงถึงความก่อน-หลังต่อเนื่องหรือขนานกัน แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาสิ่งแวดล้อม โดยวิธีการวิเคราะห์ข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์

3.2 การออกแบบ (Design)

1. การกำหนดกลวิธีการนำเสนอและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยนำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมมาพิจารณากลุ่มหัวเรื่องที่สามารถจัดไว้ในหน่วยเดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนด จนครบหัวเรื่องบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นกำหนดเป็นหน่วย ๆ จำนวน 4 หน่วย (Module) และเขียนกำกับด้วยวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาแต่ละหน่วยให้ชัดเจน รวมทั้งจัดเรียงเนื้อหาในแต่ละหน่วย

ในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยคำนึงถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ครอบคลุมเนื้อหาวิชา 4 หน่วย ได้แก่ ความหมายของสิ่งแวดล้อม ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม ประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อม และแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ซึ่งกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์การเรียนรู้
1. ความหมายของสิ่งแวดล้อม	บอกความหมาย และลักษณะของสิ่งแวดล้อมได้
2. ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม	อธิบายปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้
3. ประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อม	บอกความหมาย ระบุประเภท และอธิบายผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมได้
4. แนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม	บอกวิธีการส่งเสริม วิเคราะห์ปัญหา และแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

2. สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยซึ่งเป็นการออกแบบการสอน (Instructional Design) โดยผู้วิจัยได้ออกแบบลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามหลักการสอนจริง โดยผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนแบบเสนอเนื้อหา โดยมีแนวทางในการนำเสนอเนื้อหาที่แบ่งออกตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน โดยร่างเป็นเฟรมย่อย ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้าย ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

3.3 การพัฒนา (Development)

1. เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยผู้วิจัยได้รวบรวม จัดเตรียมวัสดุต่าง ๆ เช่น ภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวและเสียงจากแหล่งข้อมูลทางไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ต หนังสือต่าง ๆ มาเก็บบันทึกไว้เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนา ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบ หน้าจอภาพ เช่น ความละเอียดของภาพ ขนาดของจอภาพ รูปแบบตัวอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร พื้นหลัง ขนาดภาพเคลื่อนไหว และวิธีการปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษา เพื่อให้บทเรียน น่าสนใจและชวนติดตาม

2. จัดทำลำดับเนื้อหา (Story board Development) ผู้วิจัยนำกรอบเนื้อหาหรือแผนการสอนมาเรียบเรียงตามลำดับการนำเสนอตามที่ได้วางแผนไว้ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาตามแผนการสอนที่ได้ออกแบบไว้ จากนั้นนำบทเรียนแต่ละส่วนมารวมกันเป็นบทเรียน พร้อมผนวกแบบทดสอบ สื่อต่าง ๆ และ กิจกรรมเข้าด้วยกัน

3. ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพ โปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ด้านการเนื้อหา เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง

ดังรายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีต่อไปนี้

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. ผศ. ไพฑูรย์ พิมดี | ผู้ช่วยคณบดี และอาจารย์ประจำภาควิชา
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรมสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. ผศ.ดร.ปัญญา หมั่นเก็บ | อาจารย์ประจำภาควิชาเทคนิคเกษตร
คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. ดร.ชลด จารุสุทธิรักษ์ | อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี
คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

ผลจากการประเมินคุณภาพของ โปรแกรม ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา เห็นว่า เนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.17$) โดยกำหนดเกณฑ์ว่า ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.50-4.49 ถือว่านวัตกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี หลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านได้พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหาและให้คำแนะนำแล้วนั้น ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่ถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีประเด็น ดังต่อไปนี้

1. ควรปรับเนื้อหาให้มีความกระชับมากขึ้น
2. ควรปรับเปลี่ยนข้อความให้สามารถสื่อให้นักศึกษาเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น
3. ควรปรับเปลี่ยนรูปภาพประกอบเนื้อหาให้มีความสอดคล้องมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต โดยผู้จัดทำขอสงวนลิขสิทธิ์ในเนื้อหา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX, ASP, PHP, Media Streaming และ Webcam Technology เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวมีประสิทธิภาพสูงในการพัฒนาเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมอย่างมาก อีกทั้งลักษณะเครื่องมือภายในโปรแกรมมีความง่ายและสะดวก ทำให้ผู้ใช้สามารถพัฒนาเว็บไซต์ได้อย่างรวดเร็วและตรงตามวัตถุประสงค์ โดยผู้วิจัยได้สร้างนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง และเครื่องมืออำนวยความสะดวกในห้องเรียนเสมือนจริง โดยเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่ได้รับการแก้ไขและสร้างห้องเรียนเสมือนจริงตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้น

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อประเมินคุณภาพโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ด้านการออกแบบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง

ดังรายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบ มีต่อไปนี้

- | | |
|----------------------------|---|
| 1. รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. ผศ.ดร.รวีวรรณ เทนอิสสระ | อาจารย์ประจำสำนักการศึกษาระบบสารสนเทศ
สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ |
| 3. ผศ.ดร.ฉันทนา โหมดมณี | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |

ผลจากการประเมินคุณภาพของโปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ด้านการออกแบบ พบว่า ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่า ด้านการออกแบบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$) โดยกำหนดเกณฑ์ว่า ค่าเฉลี่ยเฉลี่ย (\bar{X}) ที่มีค่าอยู่ระหว่าง 3.50-4.49 ถือว่านวัตกรรมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิได้พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมในประเด็นต่าง ๆ และให้คำแนะนำ ผู้วิจัยได้นำคำแนะนำนั้นมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้โปรแกรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่ถูกต้อง เหมาะสม และสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น โดยมีประเด็น ดังต่อไปนี้

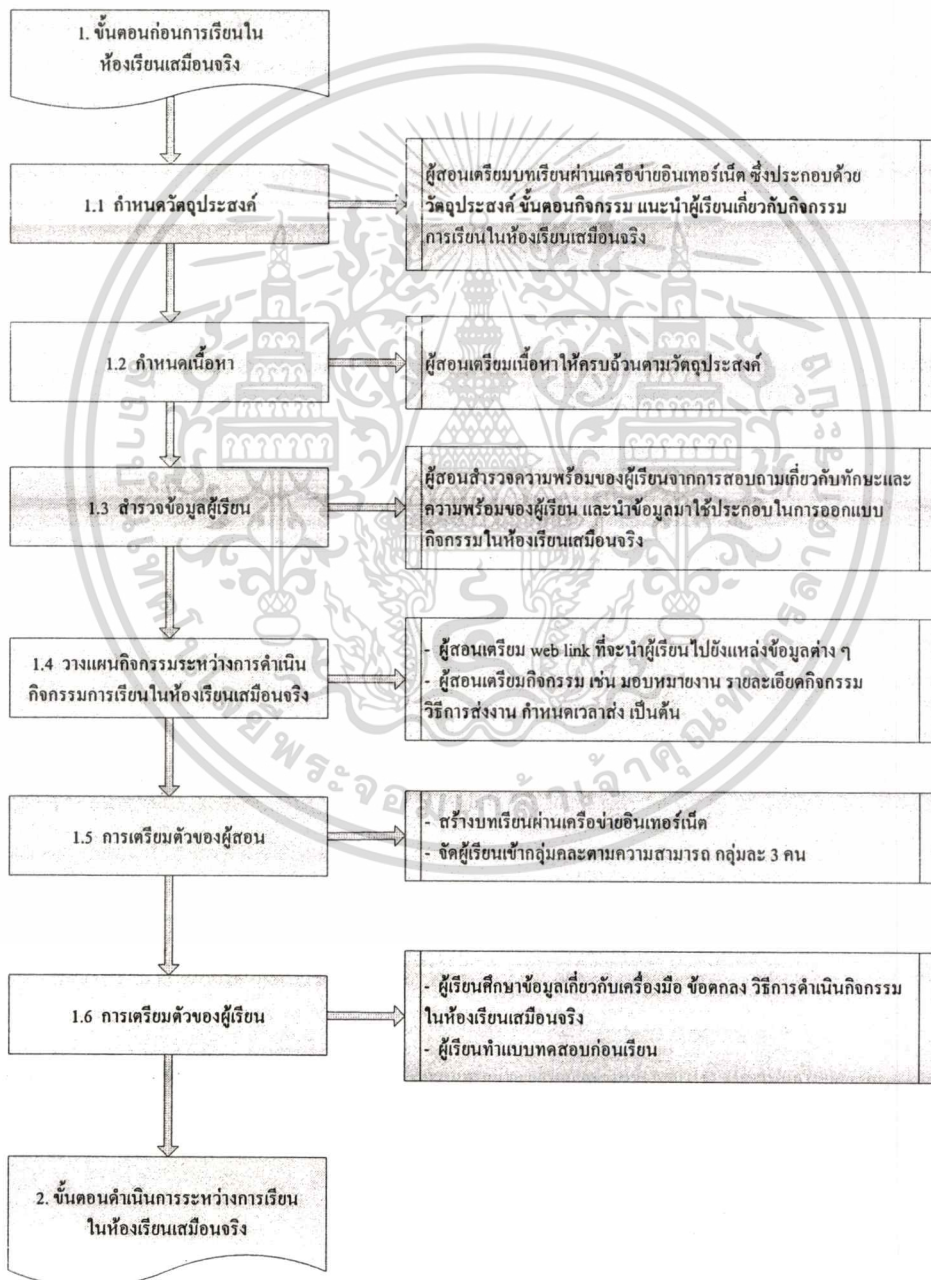
1. ปรับสีตัวอักษรของเมนูให้มีความแตกต่างกัน เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา
2. ควรเพิ่มเติมส่วนของภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหา
3. ควรลดขนาดของ Bit rate ในการส่งสัญญาณถ่ายทอดสด เพื่อให้ภาพมีการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์ คมชัดมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

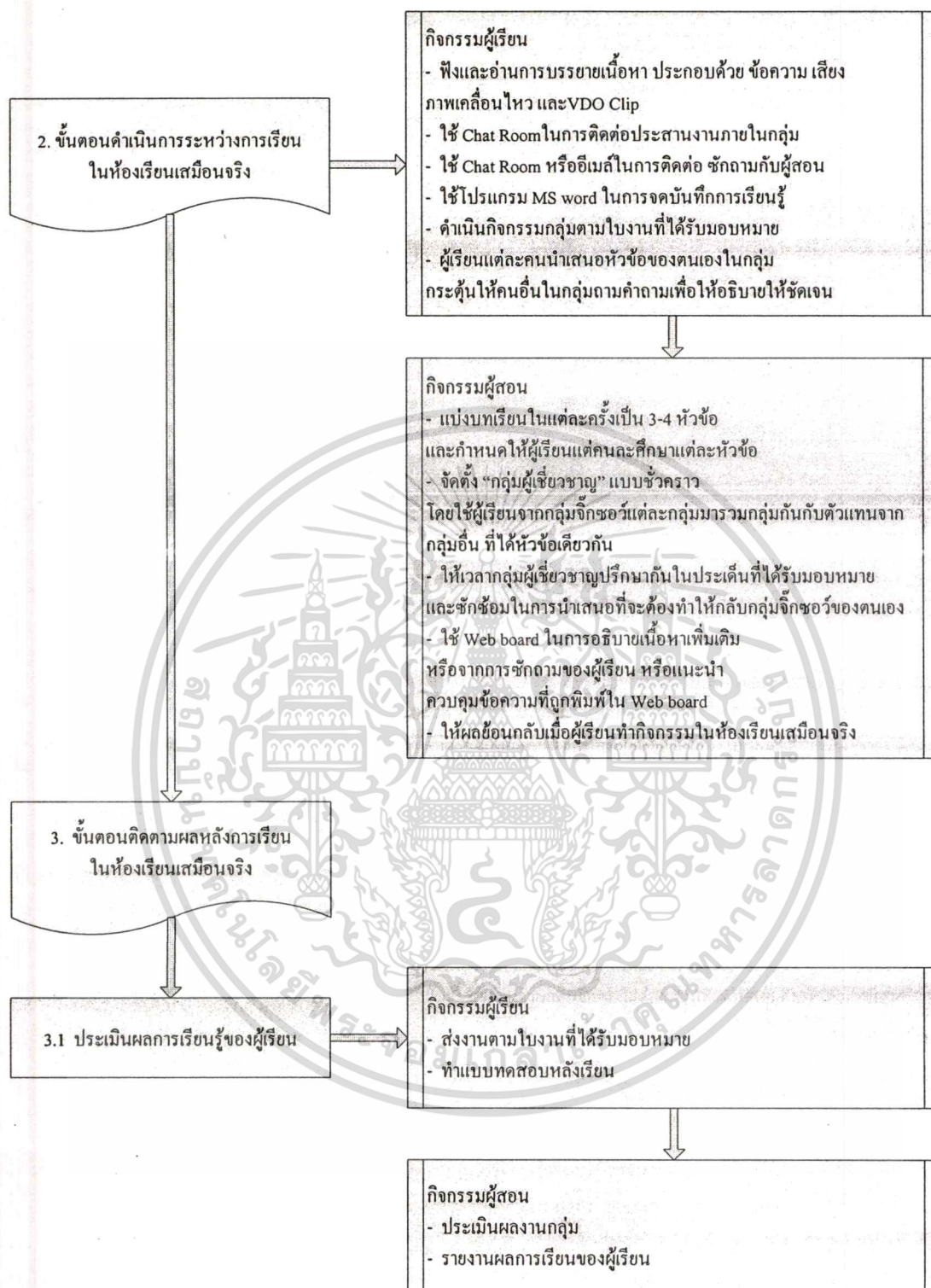
3.4 การนำไปใช้ (Implementation) และ 3.5 การประเมินผล (Evaluation) เป็นการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง และหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม ผู้วิจัยจะนำเสนอในหัวข้อ 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

แนวทางการดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ตาม รูปที่ 3.1 ดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อการวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและการออกแบบ

1. สร้างแบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและการออกแบบ โดยกำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพโดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีการให้คะแนน และมีเกณฑ์การให้คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

1.1 การให้คะแนนระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับความคิดเห็น	ระดับคะแนน
ดีมาก	5
ดี	4
ปานกลาง	3
พอใช้	2
ควรปรับปรุง	1

1.2 เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
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

2. นำแบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและการออกแบบ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3. ได้เป็นแบบประเมินด้านเนื้อหา จำนวน 16 ข้อ และด้านการออกแบบ จำนวน 17 ข้อ

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชา

สิ่งแวดล้อมศึกษา

1. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้วิจัยศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสวนไวสาหรับการใชงานเพื่อการศีกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใชประโยชน์อื่นใด

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเลือกตอบข้อถูกเพียง 1 ข้อ จำนวนทั้งสิ้น 80 ข้อ แบ่งเป็น 4 ส่วน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เป็นคำถามเกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ

ส่วนที่ 2 เป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 20 ข้อ

ส่วนที่ 3 เป็นคำถามเกี่ยวกับประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 30 ข้อ

ส่วนที่ 4 เป็นคำถามเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ

2. หาคความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 80 ข้อ โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นชุดเดียวกับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ (R) มีคะแนนที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้
หรือไม่

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(Index of consistency: IOC) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยงตรง โดยใช้สูตรดังต่อไปนี้ (พรณี ลิกิจวัฒน์, 2548 : 121)

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

โดย	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	R	แทน	ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
	\sum	แทน	ผลรวม
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เมื่อพิจารณาข้อสอบจำนวน 80 ข้อแล้ว พบว่า มีดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป จำนวน 65 ข้อ

3. หาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนกของข้อสอบ และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบจำนวน 65 ข้อไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร ดังต่อไปนี้ (สุมาลี จันทร์ชล. 2542 : 140)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}$$

$$r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	P_H	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูง
	P_L	แทน	จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	แทน	จำนวนคนตอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง .25 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง .20 - .80 ได้ข้อสอบจำนวน 35 ข้อ ดังนี้

1. คำถามเกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 ข้อ
2. คำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ
3. คำถามเกี่ยวกับประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 15 ข้อ
4. คำถามเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 ข้อ

สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายใน คือ KR-20 ของ Kuder Richardson (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542 : 106)

$$r = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right)$$

เมื่อ	r	แทน	ค่าความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด
	σ^2	แทน	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นเชิงความสอดคล้องภายในของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเท่ากับ .87

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 11 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดต่อขอรับหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยจากงานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลการวิจัยไปยังหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

2. นำหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยไปติดต่อหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3. ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 11 คน โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 30 มกราคม 2550 ถึงวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2550 โดยจัดเป็นเวลาเดียวกัน คือ เวลา 13.00 – 15.00 น. โดยใช้แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง ดังรูปภาพการทดลองในรูปที่ 3.2 (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2549 : 57)

แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

(one group pretest-posttest design)

กลุ่ม	วัดก่อน	สิ่งทดลอง	วัดหลัง
E	T ₁	X	T ₂

รูปที่ 3.2 แบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

วิธีการทดลองมี ดังนี้

3.1 เลือกตัวอย่างนักศึกษา 1 กลุ่มใช้เป็นกลุ่มทดลอง E ได้นักศึกษาจำนวน 11 คน

3.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนให้สิ่งทดลอง T₁ โดยให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 25 ข้อ (จากข้อสอบ 35 ข้อ) โดยผู้เรียน 1 คน ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง แล้วบันทึกคะแนน โดยผู้วิจัยได้ทำการสุ่มข้อคำถาม ดังนี้

1. คำถามเกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 ข้อ
2. คำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 ข้อ จาก 10 ข้อ
3. คำถามเกี่ยวกับประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 ข้อ จาก 15 ข้อ
4. คำถามเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จำนวน 5 ข้อ

3.3 ให้สิ่งทดลอง X โดยให้นักศึกษาเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง โดยเรียนครบทุกหน่วย

3.4 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังให้สิ่งทดลอง T_2 โดยนักศึกษาทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน แล้วบันทึกคะแนน

3.5 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบคะแนนวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลองด้วยสถิติทดสอบสมมุติฐานสำหรับสองกลุ่มชนิดไม่เป็นอิสระต่อกัน ผู้วิจัยจึงเลือกใช้สถิติ t-test for Dependent Samples จากนั้นผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา และสรุปผลการวิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง โดยใช้สูตร(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 137-138)

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

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

- เมื่อ E_1 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลงานระหว่างเรียนของนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)
- E_2 แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
- $\sum X$ แทน คะแนนรวมผลงานระหว่างเรียนของนักศึกษา
- $\sum F$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับ **หลังเรียน** เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- A แทน คะแนนเต็มของผลงานระหว่างเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
 N แทน จำนวนนักศึกษา

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วย นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่ได้พัฒนาขึ้น ดังนี้

1. ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล โดยใช้ One-Sample Kolmogorov-Smirnov เพื่อนำผลไป ใช้ในการพิจารณาเลือกสถิติ

จากการทดสอบการแจกแจงของข้อมูล พบว่า ข้อมูลมีลักษณะเป็น โค้งปกติ ผู้วิจัยจึง เลือกใช้สถิติ t-test for Dependent Samples โดยใช้สูตร ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2541 : 191-192)

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

$$df = n - 1$$

- เมื่อ \bar{D} คือ ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน
 $S_{\bar{D}}$ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของผลต่าง
 df คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ
 n คือ จำนวนคู่ของข้อมูล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา หลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง โดยใช้สูตร E_1 / E_2

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

การทดสอบ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่คำนวณได้ E_1 / E_2	ประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน E_1 / E_2	ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของนวัตกรรมกับเกณฑ์ตามสมมติฐาน
ระหว่างเรียน	11	20	15	75.0/77.6	70 /70	สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
หลังบทเรียน	11	25	19.4			

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 75.0/77.6 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วย นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วย
นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง โดยการทดสอบค่าที (t-test for dependent
sample) มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วย
นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	นักศึกษา (n = 11)			
		\bar{X}	S	t	Sig
หลังเรียน	25	19.4	1.5	3.0*	0.012
ก่อนเรียน	25	16.5	2.8		

* p < .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อม
ศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง อย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อเพื่อเพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา หลังเรียนและก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยมีสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา หลังเรียนและก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง-

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 41 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตร์ อุตสาหกรรมบัณฑิต (ต่อเนื่อง) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เฉพาะที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 จำนวน 11 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. นวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ซึ่งประกอบด้วย

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหา
สิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

1.2 โปรแกรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหา
สิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

2. แบบประเมินคุณภาพนวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงสำหรับ
ผู้ทรงคุณวุฒิใน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

5.1.4 สรุปผลการวิจัย

1. นวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 75.0/77.6 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 เป็นไปตามสมมติฐาน
ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาหลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่อง
ปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปรากฏว่ามีประเด็นสำคัญที่ควรจะนำมาอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. จากผลการวิจัย พบว่า การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือน
จริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 75.0/77.6 ซึ่งสูง
กว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียน
เสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นผ่าน
ขั้นตอนการดำเนินการทั้งขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือน
จริง และขั้นตอนการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของ

เอกสารผลลัพธ์ของนวัตกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดการเรียนการสอนผ่านนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้อแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง ตามแนวความคิด Designing Interactive Multimedia Computer Instruction ของไพโรจน์ ติรณชานกุลและคณะ มาประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ซึ่งประกอบไปด้วย ดังต่อไปนี้ การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การทดลองใช้ (Implementation) และการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งการดำเนินการตามแนวคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบนี้ ทำให้การพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือน ทำให้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงได้ผ่านกระบวนการกลั่นกรองและแก้ไข ทำให้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 75.0/77.6 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของทิพาพร วิไลเกษม (2546 : 60) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดกรมอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 70.6/71.6 ซึ่งใกล้เคียงกับเกณฑ์ 70/70ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของพงษ์ศักดิ์ พลเยี่ยม (2542 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวิเคราะห์ข้อสอบ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.4/71.8 ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70

จากผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงนั้น ในขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่นำมากำหนดเป็นเกณฑ์ที่คาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นค่าร้อยละผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการร่วมกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อค่าร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนทั้งหมด คือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สำหรับเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้อ้างอิงจากเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพบว่าผลการวิจัยนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับไชยยศ เรื่องสุวรรณ (อ้างใน อารีย์ มีมุงกิจ. 2541 : 33) ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้อแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงนั้น การจะยอมรับประสิทธิภาพของนวัตกรรมหรือไม่นั้น ให้ถือค่าแปรปรวนร้อยละ 2.5-5 คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 5 แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ร้อยละ 2.5

2. จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น โดยรวมนั้น พบว่า ลักษณะของกิจกรรมการเรียนเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนมีหน้าที่เพียงคอยชี้แนะวิธีการเรียนให้กับผู้เรียนเท่านั้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยในการพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มในกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น จะต้องมีการกำหนดข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้เรียนทั้งชั้น มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ที่ขณะทำงานกลุ่ม โดยเทคนิควิธีการที่ทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ มีการพึ่งพาอาศัยกัน เช่น การเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอร์นั้นจะทำให้ผู้เรียนมีความสัมพันธ์และความรู้สึกที่ดีต่อบุคคลอื่น ตลอดจนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฉันทนา โหมดมณี (2543 : 106) ซึ่งผลการศึกษาค่าการใช้แผนการสอนที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมมือในห้องเรียนคอมพิวเตอร์พบว่า การเรียนแบบร่วมมือมีความเหมาะสมระดับดีตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งแสดงว่าการนำเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือมาเป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ได้ดี

3. จากการวิจัย พบว่า นักศึกษาที่ได้เรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่ได้พัฒนาขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งสอดคล้องกับ อรรถพร พรตีมา (2543) [Internet] กล่าวถึงข้อดีของการเรียนแบบร่วมมือไว้ว่าเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้และสร้างความรู้ความเข้าใจขึ้นด้วยตนเอง ความแข็งแกร่ง ความเจริญงอกงามในความรู้จะเกิดขึ้น เมื่อผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้และแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่น ๆ หรือได้พบสิ่งใหม่ ๆ แล้วนำความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยง ตรวจสอบกับสิ่งใหม่ ๆ แนวคิดของการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์สร้างความรู้ คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างสรรค์สร้างความรู้ ความรู้เดิมเป็นพื้นฐานสำคัญของการสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ และคุณภาพของการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับบริบทที่เกิดขึ้น และผลการวิจัยของสุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข (2547 : 112) ซึ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือแบบรวมกลุ่มในห้องเรียนเสมือนจริงบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลการทดลองครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การเรียนการสอนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงนั้น เป็นสิ่งใหม่และผู้เรียนยังจำเป็นต้องเรียนรู้การใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ อีกมาก อาจารย์ผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการเตรียมผู้เรียนก่อนการเรียนการสอนด้วยนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น เพราะจะส่งผลกระทบต่อผล การเรียนการสอน และในทำนองเดียวกันอาจารย์ผู้สอนก็ควรฝึกฝนตนเองให้มีทักษะและความชำนาญในการใช้เครื่องมือการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่ใช้ในห้องเรียนเสมือนจริง ทั้งนี้เพราะการที่ อาจารย์ผู้สอนมีทักษะและความชำนาญในการใช้เครื่องมือในการเรียนการสอนต่าง ๆ เป็นอย่างดีแล้วนั้น จะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีราบรื่น ไม่เกิดการสะดุดในขณะที่ทำการสอนอยู่ ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเป็นการช่วยให้อาจารย์ผู้สอนสามารถเลือกสื่อสารผู้เรียนผ่านเครื่องมือในการสื่อสารที่ผู้เรียนถนัดแตกต่างกันได้ด้วย

2. ในการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ อาจารย์ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในห้องเรียนเสมือนจริงให้เป็นกันเองมากที่สุด เพื่อให้ให้นักศึกษาเกิดความสบายใจ กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น และไม่เคร่งเครียดในการทำงานเป็นกลุ่ม

3. ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนควรให้ต่อเนื่องกัน เพียงพอสำหรับให้นักศึกษาได้ฝึกการทำงานร่วมกันจนสำเร็จ ซึ่งจะช่วยให้พฤติกรรมในการทำงานกลุ่มเป็นไปอย่างสมบูรณ์

4. ก่อนทำการสอน อาจารย์ผู้สอนควรจะให้นักศึกษาทบทวนความรู้เดิม แล้วจึงเรียนความรู้ใหม่ เพื่อนำความรู้เดิมและความรู้ใหม่ที่ได้รับมาเรียบเรียงให้ต่อเนื่องและมีความสัมพันธ์กัน

5. การเรียนการสอนแบบร่วมมือควรจะมีการจัดที่นั่งให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน คือ การจัดที่นั่งในลักษณะคล้ายโรงภาพยนตร์ หรือแบบครึ่งวงกลม ซึ่งสามารถทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มและสามารถสื่อสารกันได้อย่างสะดวก เพื่อให้เกิดองค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือทั้ง 5 ประการ ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนแบบร่วมมือดำเนินไปได้ด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มตั้งไว้ โดยเฉพาะทักษะทางด้านสังคม การทำงานกลุ่ม ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการฝึกฝน เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

6. ระบบอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับการใช้งานร่วมกับนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงควรมีความเร็วสูง (Hi-speed / 1 mbps ขึ้นไป) เพื่อให้การโหลดภาพวิดีโอและสัญญาณการถ่ายทอดสดนั้นสามารถทำงานได้โดยไม่สะดุด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรให้ความสำคัญไปที่ลักษณะกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเพิ่มปริมาณการปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่อให้มากกว่านี้ นอกเหนือจากการวัดเพียงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงอย่างเดียว

2. ควรมีการศึกษานวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนรูปแบบอื่น ๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

3. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น เจตคติต่อวิธีการเรียนแบบร่วมมือ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และความพึงพอใจในการเรียน

บรรณานุกรม

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร. 2548. รู้จักไอซีที.

[Online] Available : <http://w3.mict.go.th/>

กิดานันท์ มลิทอง. 2540. อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ตมีเดีย. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กรรชิต มาลัยวงศ์. 2540. ห้องเรียนเสมือนจริง. [Online] Available : http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm

ฉันทนา โหมคมณี. 2543. “การนำเสนอการออกแบบห้องเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. องค์ประกอบและเกณฑ์ของการพิจารณานวัตกรรมการศึกษา.

[Online] Available : <http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/index.php?module=study&chapter=4&sub1=1&sub2=2>

ชูลีพร แก้วประเสริฐ. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัท ทู คอรัปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิต.

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2521. นวัตกรรมการศึกษา. [Online] Available :

<http://yalor.yru.ac.th/~sittichai/innovation/word/%E0%B9%D7%E8%CD%CB%D2.doc>

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ : นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.”

วารสารศึกษาศาสตร์. 28 (1) : 55-94.

ทิพาพร วิไลเกษม. 2546. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดกรมอาชีวศึกษา.”

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

- ทิสนา เขมมณี. 2545. ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงนุช เพ็ชรรัตน์. 2543. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- นเรศ เดชผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษา. 2547. นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษา. [Online] Available : http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542. “ห้องเรียนเสมือนจริง Virtual Classroom.” นวัตกรรมการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2528. ม.ป.ป. การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. อักษรเจริญทัศน์.
- ประยูร ศรีห้องใส. 2542. “การพัฒนาโปรแกรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสี่คน” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พงษ์ศักดิ์ พลเยี่ยม. 2542. “การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวิเคราะห์ข้อสอบ.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา : ภาควิชาวิจัยการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. 2542. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. [Online] Available : <http://www.moe.go.th/main2/plan/p-r-b42-01.htm#9>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2548. ระเบียบวิธีวิจัย. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2549. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พัชรี วงษ์สุวรรณ. 2543. “ผลของการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือในบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพ็ญญา ดิจรัส. 2547. “ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพโรจน์ ตรีธนากุล. 2542. “การออกแบบการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน IMMCI.”
วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 4 (42) : 5-17.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-Based Training).”
วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13 (44) : 72-78.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545ก. “e-learning : learning solutions for the next education ตอนที่ 1.”
วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 14 (45) : 58-66.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545ข. “e-learning : learning solutions for the next education ตอนที่ 2.”
วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 15 (45) : 53-60.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545ค. “e-learning : learning solutions for the next education ตอนที่ 3.”
วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 15 (46) : 66-73.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2546. “e-Learning : การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ
ตอนที่ 1” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 16 (48) : 58-65.
- มหาวิทยาลัยเกษตร. 2547. นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทางการศึกษา.
[Online] Available : http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2525. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา
หน่วยที่ 11-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- รุ่ง แก้วแดง. 2545. นวัตกรรมเพื่อพัฒนาการศึกษาที่ยั่งยืน. [Online] Available :
http://www.drrung.com/article/page_articles23.html
- รุ่งโรจน์ แก้วอุไร. 2547. ห้องเรียนเสมือนจริง. [Online] Available :
http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วรรณช เนตรพิศาลวิช. 2544. “การพัฒนา รูปแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บด้วยการเรียนแบบร่วมมือแบบกรณีศึกษาเพื่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับพยาบาลวิชาชีพ.”

วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์. 2545. “การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนบนเว็บชั้นนำ : ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” วารสารครุศาสตร์. 27 (3) : 23-35.

วิเชษฐ ยัมละมัย. 2547. “บทเรียนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องสมการอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง วิชาคณิตศาสตร์วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศศิธร ม่านทอง. 2544. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือและรายบุคคล” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2542. วิธีใช้โปรแกรม SPSS และแปลความหมายของผลลัพธ์ที่ได้. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภวรรณ เล็กวิไล. 2539. “การพัฒนา รูปแบบการสอนอ่านอย่างมีวิจารณญาณด้วยกลวิธีการเรียนภาษาโดยใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศุภางค์ ไทยสมบูรณ์สุข. 2547. “การพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือแบบร่วมกลุ่ม เรื่องการบริหารโครงการในห้องเรียนเสมือนจริง สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. 2545. นโยบาย e-Education.

[Online] Available : <http://www.nectec.or.th/courseware/pdf-documents/e-education2002.pdf>

ศูนย์สารสนเทศ สป. ศธ. 2542. ราชกิจจานุเบกษา. [Online] Available :

เอกสารนี้เป็น <http://www.moe.go.th/main2/plan/p-r-b42-01.htm> นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมสุดา ผู้พัฒนา. 2534. คู่มือการเขียนเอกสารประกอบการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. 2544. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ในสหัสวรรษใหม่ : กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.” วารสารศรีปทุมปริทัศน์.
1 (2) : 93-104.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2547. นวัตกรรมการศึกษาและเทคโนโลยีทาง
การศึกษา. [Online] Available : http://school.obec.go.th/sup_br3/t_1.htm
- สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2548. สิ่งแวดล้อมศึกษาสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืน.
[Online] Available : <http://www.onep.go.th/misc/topic0005-01.asp>
- สุชาดา มุ่งช่อนกลาง. 2540. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ
ร่วมมือในการทำงานกลุ่มระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการแบบ
ร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
การศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุภาพ ภูประดิษฐ์. 2548. มารู้อีกนวัตกรรมการศึกษา. [Online] Available :
http://www.pbn3.com/pbn3_contents/essay/inno.pdf
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.
- สุรพันธ์ ประพันธ์พจน์. 2538. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์. มหาสารคาม : การศึกษาค้นคว้า
อิสระ (กศ.ม.เทคโนโลยีการศึกษา) : 192.
- สุรสิทธิ์ วรรณไกรโรจน์. 2544. การเรียนการสอนผ่านเว็บ. [Online] Available :
<http://www.thaiedresearch.org/result/result.php?id=6805>
- อรพรรณ พรสิมา. 2543. การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. [Online] Available :
<http://library.uru.ac.th/webdb/images/party.htm>
- อารีย์ มีมุ่งกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อำนวยการ เลิศขยันดี. 2539. สถิติอนุพารามตริก. กรุงเทพฯ : ศิลปะสนองการพิมพ์.
- Chute, A. G. Sayers, P. K., Gardner. 1997. Networking Learning Environment. In **Teaching and Learning at a Distance : What it takes to Effectively Design, Deliver, and Evaluate Programs**. T.E. Cyrs, (Ed.) San Francisco : Jossey-Bass Publishers.
- Doherty A. 1998. “The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology.” **Education Technology** : 61-63.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Everette M. Rogers. 1983. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษา.**

[Online]. Available : <http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/index.php?module=study&chapter=4&sub1=1&sub2=1>

Hughes. 1971. **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษา.** [Online]. Available :

<http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/index.php?module=study&chapter=4&sub1=1&sub2=1>

Khan (Ed.). 1997. **Web Based Instruction.** Education Technology Publications.

Laanpera M. 1997. **Defining Web-Based Instruction.**

[Online]. Available : <http://viru.tpu.ee/WBCD/defin.htm>

Parson, R. 1997. **Definition of Web-Based Instruction.** [Online]. Available :

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

Parson, R. 1997. **Type of the Web-Based Instruction.**

[Online]. Available : <http://www.oise.on.ca/~rperson/types.htm>

Relan A. and Gillani B.B. 1997. **Web-Based Information and the Traditional Classroom :**

Similarities and Differences. In Badrul H. Khan (Ed.) **Web-Based Instruction.**

Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technologies Publication : 43-45.



ภาคผนวก

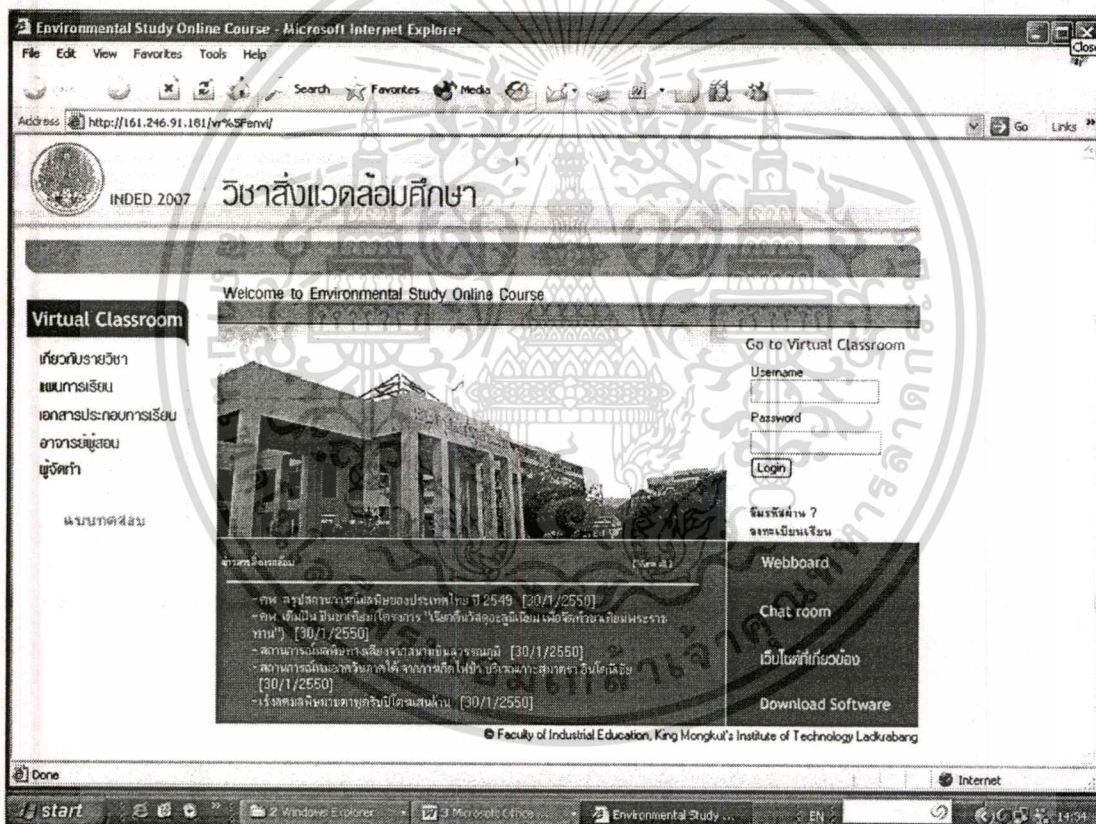
- ภาคผนวก ก ตัวอย่างการใช้งานวัดกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียน
เสมือนจริง
- ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)
- ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพ (ด้านการออกแบบ)
- ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
วิชาสิ่งแวดล้อม
- ภาคผนวก จ แผนการจัดการเรียนรู้วัดกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียน
เสมือนจริง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

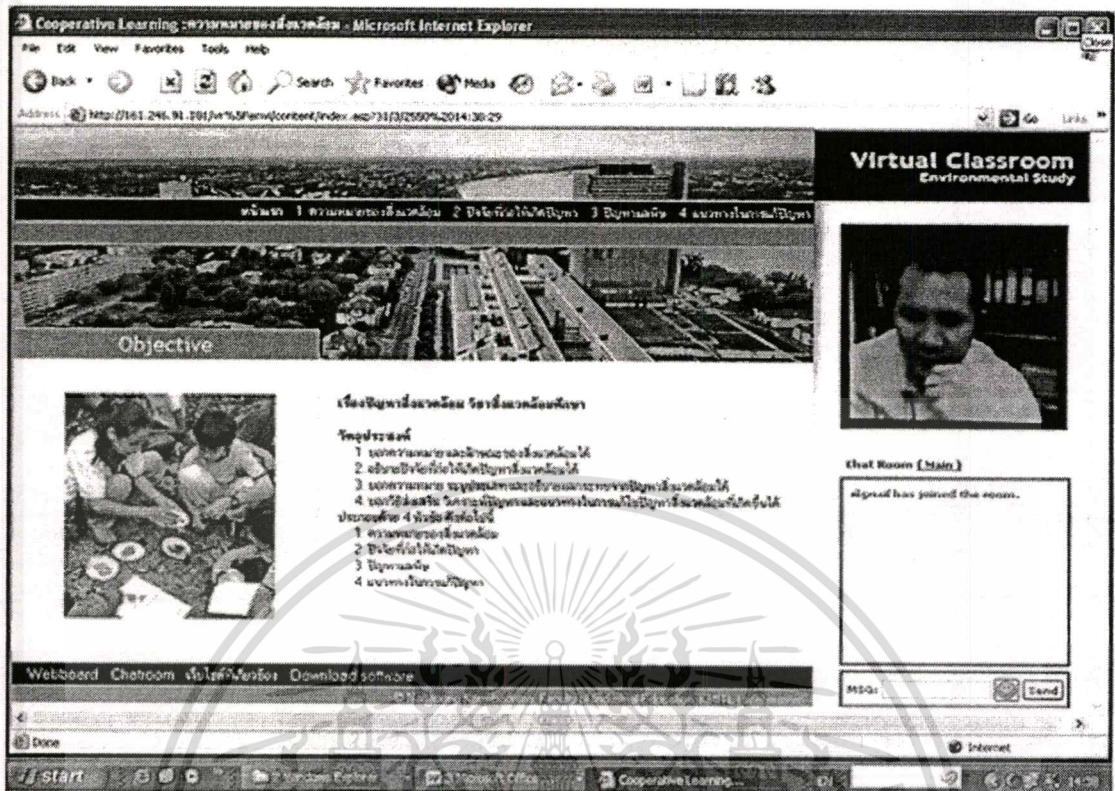
นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชา
สิ่งแวดล้อมศึกษา ประกอบด้วยรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. หน้าจอหลักของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง
2. หน้าจอวัตถุประสงค์การเรียนรู้
3. หน้าจอเนื้อหา
4. หน้าจอกระดานสนทนา (Chat room)
5. หน้าจอเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง
6. หน้าจอดาวน์โหลดโปรแกรม
7. หน้าจอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

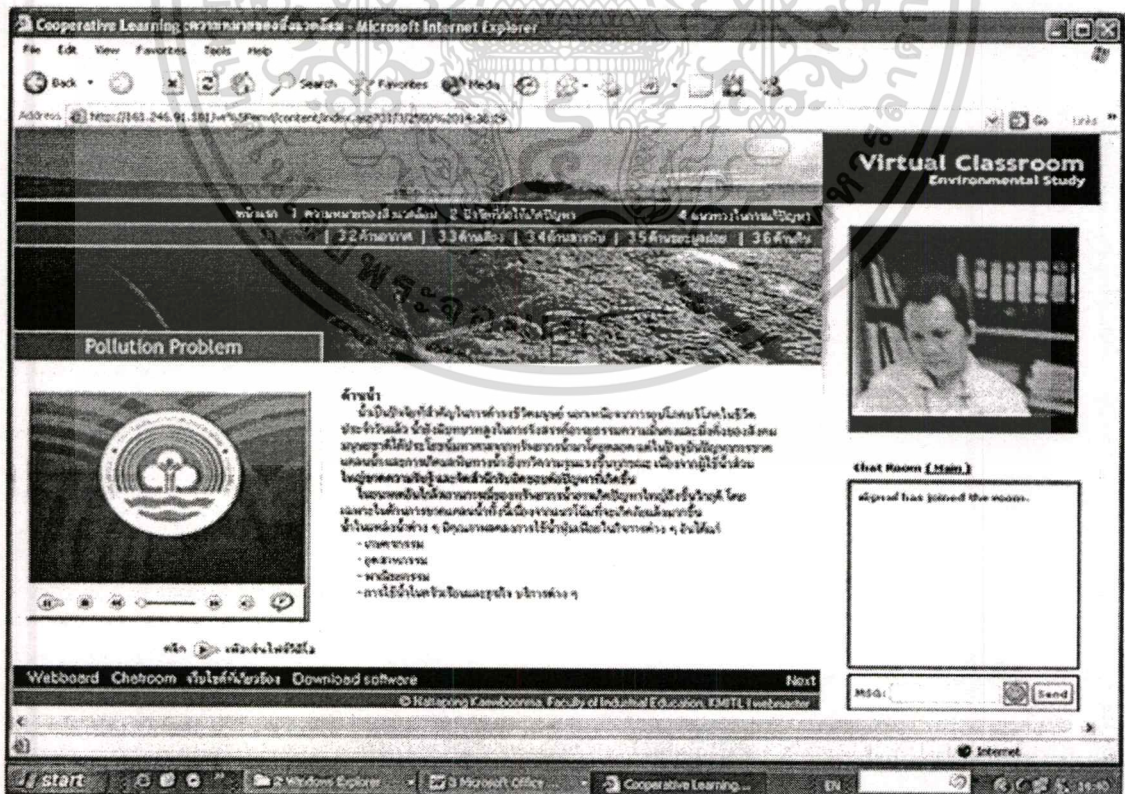


ภาพที่ ก.1 แสดงหน้าจอหลักของนวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

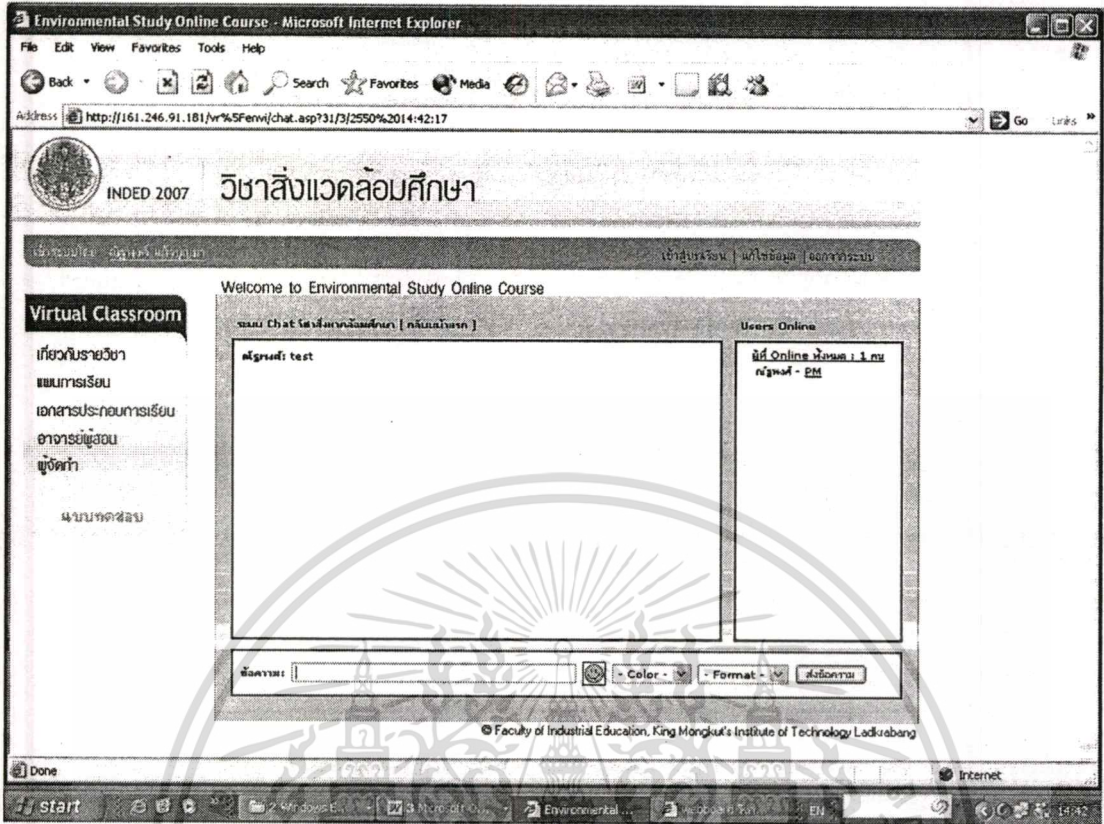


ภาพที่ ก.2 แสดงหน้าจอตูประสงค์การเรียนรู้

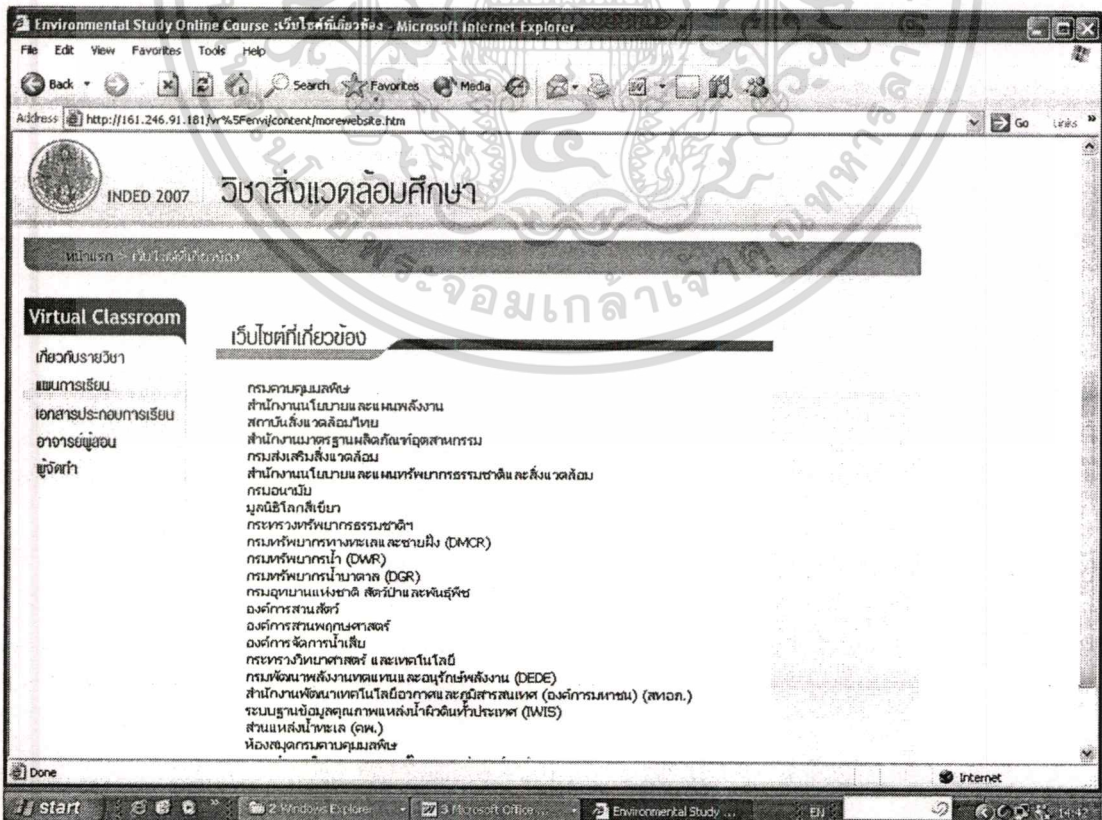


ภาพที่ ก.3 หน้าจอเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

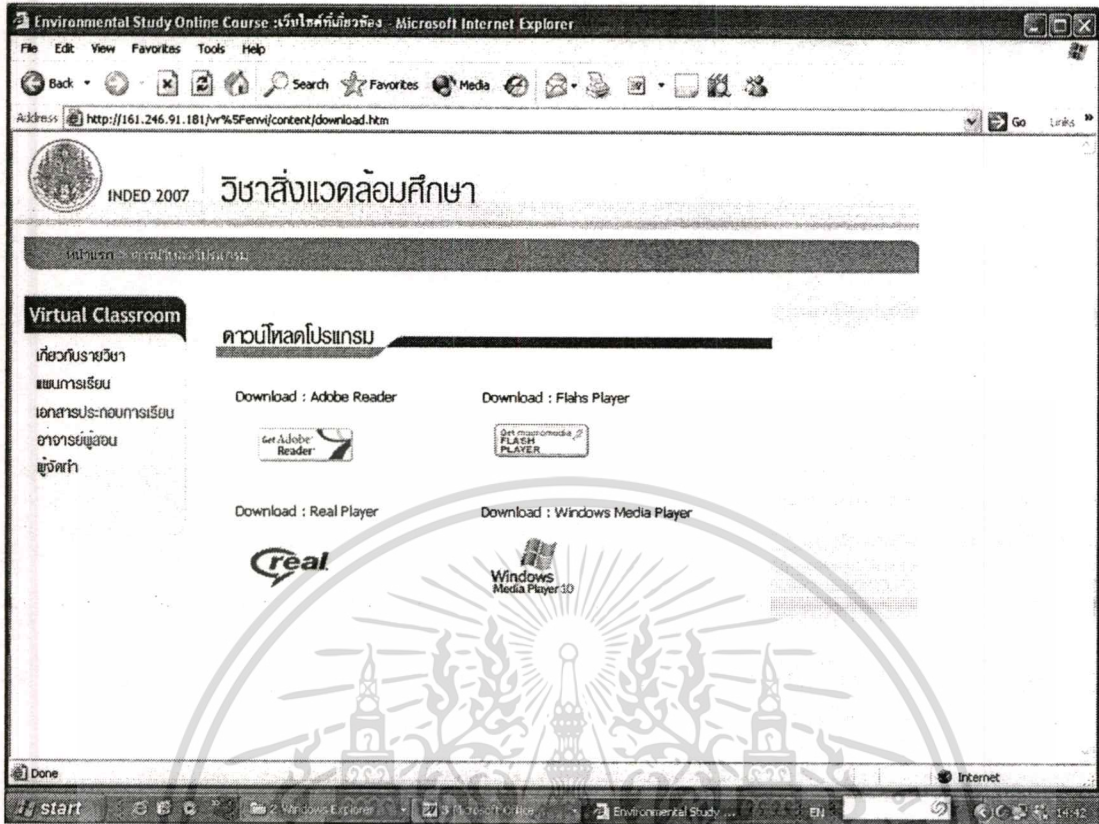


ภาพที่ ก.4 หน้าจอกระดานสนทนา (Chat room)

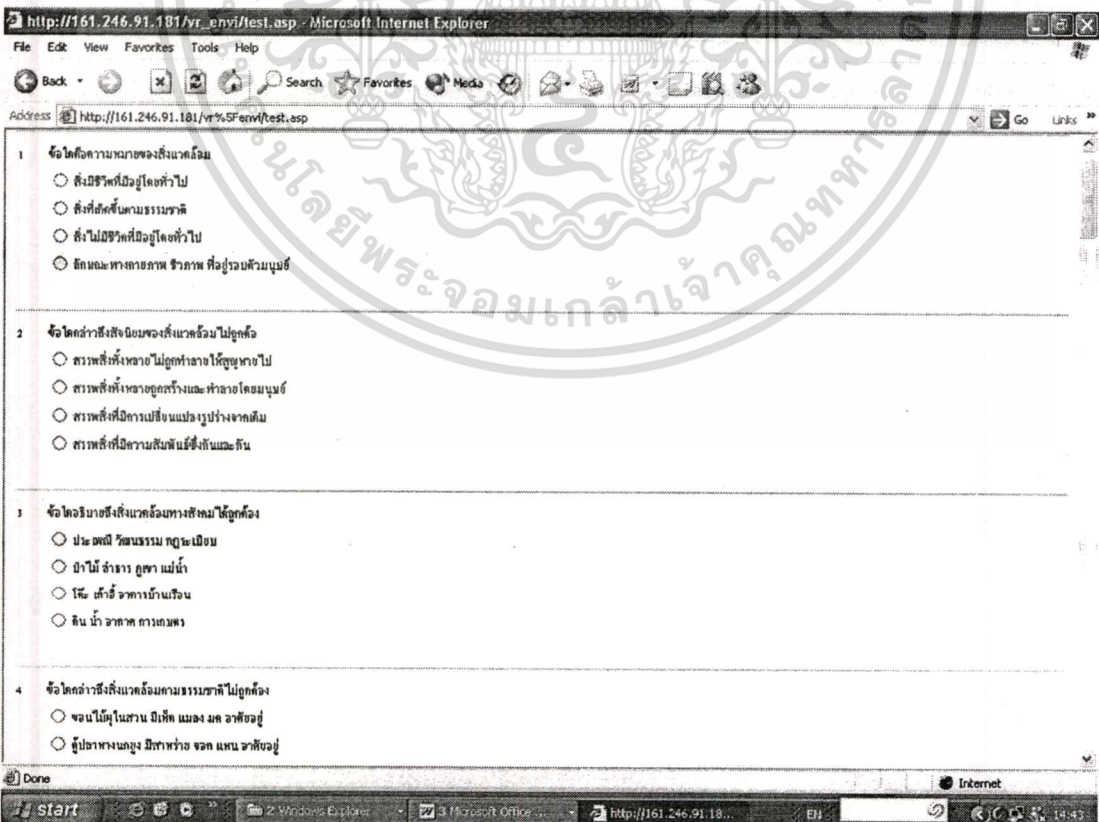


ภาพที่ ก.5 หน้าจอเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น มิอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ก.6 หน้าจอดาวน์โหลดโปรแกรม



ภาพที่ ก.7 หน้าจอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านเนื้อหา)

นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม
วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1. รูปแบบของเนื้อหา และการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาแต่ละตอน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 ความเหมาะสมของลำดับในการนำเสนอเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน					
1.7 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
1.8 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.9 ความง่ายของเนื้อหา					
1.10 ความสัมพันธ์ของเนื้อหาในบทเรียน					
1.11 ความเหมาะสมของรูปภาพในการสื่อความหมาย					
1.12 ความสอดคล้องของรูปภาพกับเนื้อหา					
2. วิธีการประเมินผลการเรียนรู้					
2.1 มีจำนวนคำถามครอบคลุมเนื้อหา					
2.2 แบบทดสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์					
2.3 มีเทคนิคการออกข้อสอบที่ถูกต้องตามหลักการวัดและการประเมินผล					
2.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทดสอบก่อนหรือหลังเรียนเพื่อวัดระดับความรู้					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ผู้ประเมิน..... วันที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพ (ด้านการออกแบบ)

นวัตกรรมการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริง เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม
วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	5	4	3	2	1
1. การจัดการบทเรียน					
1.1 การนำเข้าสู่บทเรียนได้น่าสนใจ					
1.2 การเร้าความสนใจของบทเรียน					
1.3 ความชัดเจนของคำสั่งในการใช้งานแต่ละบทเรียน					
1.4 การออกแบบหน้าจอ					
1.5 ภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม น่าสนใจ และสอดคล้องกับเนื้อหา					
2. ความเหมาะสมของตัวอักษรและสี					
2.1 ขนาดของรูปแบบและตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
2.2 ความเหมาะสมของสีของตัวอักษรและพื้นหลัง					
2.3 การจัดวางตำแหน่งของตัวอักษรเหมาะสมและง่ายต่อการเข้าใจ					
3. การเชื่อมโยง					
3.1 ความเหมาะสมของจุดเชื่อมโยงในบทเรียนเดียวกัน					
3.2 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่น ๆ					
4. เครื่องมือที่ใช้ในห้องเรียนเสมือนจริง					
4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพูดคุย ชักถาม ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน (Chat room-Personal Chat)					
4.2 เครื่องมือที่ผู้สอนใช้มอบหมายงาน (Webboard-email-News)					
4.3 เครื่องมือในการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน (Webboard)					
4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการรับ-ส่งงาน (email)					
4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบความรู้ของผู้เรียน (แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนออนไลน์)					
4.6 เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยงไปสู่เว็บไซต์อื่น ๆ (Web link)					
4.7 เครื่องมือที่ใช้ถ่ายทอดสดภาพและเสียง (webcam-IP Camera)					

ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้นั้นเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำหรือเผยแพร่เป็นการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา

- คำชี้แจง 1. ข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 35 ข้อ
2. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยใช้เมาส์คลิกหน้าข้อตัวเลือก ก. ข. ค. หรือ ง. ที่ถูกต้อง กำหนดให้คะแนนข้อที่ถูกเป็น 1 คะแนน โดยนับจากการตอบครั้งแรกเท่านั้น

1. ข้อใดคือความหมายของสิ่งแวดล้อม

1. สิ่งมีชีวิตที่มีอยู่โดยทั่วไป
2. สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ
3. สิ่งไม่มีชีวิตที่มีอยู่โดยทั่วไป
4. ลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพ ที่อยู่รอบตัวมนุษย์

2. ข้อใดอธิบายถึงสิ่งแวดล้อมทางสังคมได้ถูกต้อง

1. ประเพณี วัฒนธรรม กฎระเบียบ
2. โຕ้ะ เก้าอี้ อาคารบ้านเรือน
3. ป่าไม้ ลำธาร ภูเขา แม่น้ำ
4. ดิน น้ำ อากาศ การเกษตร

3. ข้อใดกล่าวถึงทัศนียภาพของสิ่งแวดล้อมไม่ถูกต้อง

1. สรรพสิ่งทั้งหลายไม่ถูกทำลายให้สูญหายไป
2. สรรพสิ่งทั้งหลายถูกสร้างและทำลายโดยมนุษย์
3. สรรพสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากเดิม
4. สรรพสิ่งที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

4. ข้อใดกล่าวถึงสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติไม่ถูกต้อง

1. ขอนไม้ผุในสวน มีเห็ด แมลง มด อาศัยอยู่
2. แอ่งน้ำเล็ก ๆ บนภูเขา มีลูกน้ำและตะไคร่น้ำ
3. ตู้ปลาหางนกยูง มีสาหร่าย จอก แหน อาศัยอยู่
4. แนวหินปะการังชายฝั่งทะเลชุมพร มีสาหร่าย ปลาการ์ตูน อาศัยอยู่

5. ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมถ้าจะวิเคราะห์ให้ลึกซึ้งอาจกล่าวได้ว่าเกิดจากสาเหตุอะไร

1. การเอารัดเอาเปรียบกัน
2. ความไม่รับผิดชอบของมนุษย์บางคน
3. การแสวงหาความสุขและความสบายของมนุษย์
4. ถูกข้อ 1, 2. และ 3.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเพิ่มขึ้นของประชากรในประเทศไทยในอัตราสูงมีผลต่อคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติอย่างไรต่อไป

1. ที่ดินเสื่อมคุณภาพ
2. แหล่งน้ำเสื่อมคุณภาพ
3. ป่าไม้ถูกทำลายไปมาก
4. ทุกข้อเป็นผลต่อคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติ

7. การที่มนุษย์ต้องบริโภคเพื่อความอยู่รอดอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างไร

1. อาหารที่มีอยู่ลดน้อยลง
2. สภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป
3. เกิดขยะมูลฝอย
4. อากาศเป็นพิษ

8. ข้อความใดไม่ถูกต้อง

1. ชุมชนระดับเมืองขนาดใหญ่ส่วนมากตั้งอยู่ใกล้แหล่งน้ำ
2. ชุมชนระดับเมืองอาจไม่เป็นบ่อเกิดของมลพิษทางน้ำก็ได้
3. เราไม่ควรใช้แหล่งน้ำธรรมชาติเป็นที่ระบายน้ำทิ้ง
4. เราไม่จำเป็นต้องรักษาแหล่งน้ำธรรมชาติให้บริสุทธิ์ไปหมดทุกแห่ง

9. อะไรเป็นสาเหตุพื้นฐานที่ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติในประเทศไทยเสื่อมคุณภาพ

1. การใช้ที่ดินผิดประเภท
2. การลักลอบตัดไม้ทำลายป่า
3. การเพิ่มของประชากรในอัตราที่สูง
4. ภัยธรรมชาติ เช่น น้ำท่วม ไฟไหม้ป่า เป็นต้น

10. มนุษย์ไม่ควรใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำธรรมชาติในทางใด

1. ปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์
2. เป็นแหล่งรองรับน้ำใช้จากครัวเรือน
3. เป็นเส้นทางขนส่งและการคมนาคม
4. เป็นแหล่งจับสัตว์น้ำหรือเลี้ยงสัตว์

11. ทำไมคนในนิวยอร์กในแต่ละวันจึงทิ้งขยะมูลฝอยโดยเฉลี่ยต่อคนมากกว่าคนที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร

1. นิวยอร์กเป็นเมืองที่มีความเจริญทางเศรษฐกิจสูงกว่ากรุงเทพฯ
2. นิวยอร์กเป็นเมืองที่มีความเจริญทางเศรษฐกิจต่ำกว่ากรุงเทพฯ
3. นิวยอร์กมีระบบการกำจัดขยะที่มีประสิทธิภาพสูงกว่ากรุงเทพฯ
4. นิวยอร์กมีระบบการกำจัดขยะที่มีประสิทธิภาพต่ำกว่ากรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. การกระทำต่อไปนี้ส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด

1. การจับปลาในแม่น้ำโดยใช้แหและอวน
2. ใช้จ่ายปราบศัตรูพืชตามกำหนดเพื่อเพิ่มผลผลิต
3. โรงงานปล่อยน้ำร้อนจากการอบเมล็ดปาล์มลงสู่น้ำลำคลอง
4. การทิ้งน้ำปนเปื้อนสารเคมีลงในแม่น้ำลำคลอง

13. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เป็นผลมาจากการเพิ่มจำนวนประชากรของมนุษย์

1. ปริมาณโอโซนในชั้นบรรยากาศลดน้อยลง
2. อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น เพราะเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
3. เกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ทำให้เกิดแผ่นดินไหวบ่อยในหลายประเทศ
4. ปริมาณก๊าซคาร์บอน ไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากขึ้นจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์

14. ข้อใดจัดเป็นสาเหตุของการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ

1. อุกบาตขนาดใหญ่มากในมหาสมุทร
2. การเกิดดินถล่มใต้ทะเล
3. การระเบิดของภูเขาไฟใต้ทะเล
4. ทุกข้อจัดเป็นสาเหตุทั้งหมด

15. ประเทศใดต่อไปนี้ไม่มีโอกาสเกิดคลื่นสึนามิได้เลย

1. พม่า
2. กัมพูชา
3. เวียดนาม
4. ลาว

16. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ

1. ก่อนเกิดคลื่นสึนามิ น้ำทะเลบริเวณชายหาดจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว
2. คนที่ล่องเรืออยู่กลางทะเลจะไม่ค่อยได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์สึนามิ
3. คลื่นยักษ์สึนามิสามารถเกิดได้ทุกเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน
4. การให้ความรู้แก่ประชาชนคือวิธีการป้องกันคลื่นยักษ์ที่ดีที่สุด

17. พื้นที่ของประเทศใดต่อไปนี้ไม่ได้รับผลกระทบจากคลื่นยักษ์สึนามิ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2547

1. มาเลเซีย
2. อินเดีย
3. ฟิลิปปินส์
4. อินโดนีเซีย

18. ข้อใดเป็นหน่วยวัดการเกิดแผ่นดินไหว

1. เฮิรตซ์ (Hertz)
2. ริคเตอร์ (Richter)
3. ความยาวคลื่น (Wavelength)
4. ถูกข้อ 2. และ 3.

19. มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมหมายถึงอะไร

1. ค่าหรือปริมาณสารมลพิษหรือสิ่งแปรเปลี่ยนต่าง ๆ ที่ไม่ให้มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม
2. ค่าหรือปริมาณสารมลพิษหรือสิ่งแปรเปลี่ยนต่าง ๆ สามารถให้มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม โดยไม่เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน
3. ค่าหรือปริมาณสารมลพิษหรือสิ่งแปรเปลี่ยนต่าง ๆ ที่เป็นอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน
4. ค่าหรือปริมาณสารมลพิษหรือสิ่งแปรเปลี่ยนต่าง ๆ ที่ไม่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีมนุษย์อาศัย

20. โดยทั่วไปสิ่งแวดล้อมรองรับของเสียจากอะไรมากที่สุดในปัจจุบัน

1. ซากพืชซากสัตว์
2. การทับถมของใบไม้ใบหญ้า
3. ของเหลือใช้จากการบริโภคและการผลิต
4. ภาชนะที่ใช้บรรจุอาหาร

21. การทดลองระเบิดปรมาณูในบรรยากาศของประเทศมหาอำนาจบางประเทศจะก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมแบบใด

1. ปัญหาล้างสิ่งแวดล้อมระดับโลก
2. ปัญหาล้างสิ่งแวดล้อมระดับประเทศ
3. ปัญหาล้างสิ่งแวดล้อมระดับภูมิภาค
4. ปัญหาล้างสิ่งแวดล้อมระดับท้องถิ่น

22. ก๊าซชนิดใดที่ปล่อยออกจากท่อไอเสียรถยนต์ ซึ่งเมื่อสูดดมเข้าไปแล้วผลทำให้เลือดขาดออกซิเจน

1. คาร์บอนไดออกไซด์
2. คาร์บอนมอนอกไซด์
3. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
4. ไนโตรเจนไดออกไซด์

23. สถานประกอบการประเภทใดต่อไปนี้ที่มีโอกาสปล่อยเชื้อโรคสู่แหล่งน้ำได้

1. โรงพยาบาล
2. โรงงานกลั่นน้ำมัน
3. โรงงานผลิตเหล็ก
4. โรงสีข้าว

24. การใช้ถ่านหินเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้ามักจะเป็นสาเหตุของปรากฏการณ์ในข้อใด

1. ปรากฏการณ์เรือนกระจก
2. ปรากฏการณ์หมอกควัน
3. ปรากฏการณ์ฝนกรด
4. ปรากฏการณ์โลกร้อน

25. ข้อใดเป็นประโยชน์ของโอโซน (O_2)

1. ป้องกันความร้อน
2. ป้องกันรังสีอัลตราไวโอเล็ต
3. ป้องกันการเกิดฝนกรด
4. ป้องกันรังสีเอ็กซ์

26. สาร CFC มีผลกระทบต่อข้อใดต่อไปนี้

1. อุณหภูมิของโลก
2. ปริมาณน้ำในโลกล
3. โอโซนในชั้นบรรยากาศ
4. การละลายของน้ำแข็งขั้วโลก

27. ข้อใดกล่าวถึงปรากฏการณ์ลานีญาได้ถูกต้องมากที่สุด

1. เป็นปรากฏการณ์ย้อนรอยปรากฏการณ์ฝนกรด
2. เป็นปรากฏการณ์ย้อนรอยปรากฏการณ์เรือนกระจก
3. เป็นปรากฏการณ์ย้อนรอยปรากฏการณ์ EL Nino
4. เป็นปรากฏการณ์ย้อนรอยปรากฏการณ์ชั้น โอโซนถูกทำลาย

28. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของฝนกรด

1. ทำให้ความร้อนของโลกเพิ่มขึ้น
2. ทำลายธาดอาหารบางอย่างได้ดิน
3. ทำลายวัสดุสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์บางชนิด
4. ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ

29. คำว่า “สิ่งแวดล้อมเป็นพิษ” หมายถึง

1. การเกิดสภาวะความไม่สมดุลขึ้นในธรรมชาติหรือสิ่งแวดล้อมนั้น
2. มีสารต่าง ๆ เจือปนอยู่มากจนทำให้สิ่งแวดล้อมนั้นไม่บริสุทธิ์
3. มีโรงงานปล่อยน้ำเสียและควันดำอยู่ตลอดเวลาที่เครื่องจักรทำงาน
4. การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่มากเกินไป จนทำให้สิ่งแวดล้อมไม่บริสุทธิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. ในเมืองใหญ่ ๆ ที่การจราจรคับคั่ง มักประสบปัญหาเรื่องมลภาวะทางอากาศอันสืบเนื่องมาจากสารใดมากที่สุด
1. สารกัมมันตรังสี
 2. ซัลเฟอร์ไดออกไซด์
 3. ออกไซด์ของไนโตรเจน
 4. คาร์บอนมอนอกไซด์
31. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบของยาฆ่าแมลงพวก DDT ต่อสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ
1. ทำให้นกกินปลาบางชนิดสูญพันธุ์ไปจากโลก
 2. ทำให้พืชผักสวนครัวสวยงาม ขายได้ราคา
 3. มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชบางชนิดอย่างรุนแรง
 4. ทำให้เกิดการสะสมของสารพิษในแม่น้ำลำคลอง
32. การปลูกพืชชนิดเดียวกันซ้ำซากหลาย ๆ ครั้งทำไมจึงเป็นเหตุทำให้ดินเสื่อมคุณภาพ
1. สูญเสียแร่ธาตุบางชนิดในดิน
 2. รากของพืชชนิดนั้นจับยึดดินจนแน่นแข็ง
 3. ดินจับกันเป็นก้อนแข็งจนไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้
 4. รากของพืชชนิดนั้นดูดแร่ธาตุหลัก และแร่ธาตุรองไปจนหมด
33. การควบคุมจำนวนประชากรจะมีผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างไร
1. การควบคุมจำนวนประชากรสามารถแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเด็ดขาด
 2. การควบคุมจำนวนประชากรไม่สามารถแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเด็ดขาด
 3. การควบคุมจำนวนประชากรเป็นมาตรการในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม
 4. การควบคุมจำนวนประชากรเป็นเครื่องมือแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพสูง
34. ข้อใดจัดเป็นวิธีการแก้ปัญหาชั้น โอโซนรั่วในบรรยากาศได้ดีที่สุด
1. ลดการใช้ก๊าซหุงต้ม
 2. ลดการใช้สาร CFC ลง
 3. หลีกเลี่ยงการใช้สเปรย์ให้มากที่สุด
 4. สร้างจิตสำนึกของประชาชนให้ลดภาวะเสี่ยงต่อการสร้างสาร CFC
35. ข้อใดไม่ใช่แนวทางและมาตรการเฉพาะด้านเพื่อแก้ปัญหาทรัพยากรดิน
1. กำหนดเขตการใช้ที่ดินให้เหมาะสม
 2. การทำถนนเพื่อทำให้การคมนาคมสะดวก
 3. เร่งรัดปรับปรุงแก้ไขคุณภาพดิน
 4. ปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อให้ดินมีสารอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชา สิ่งแวดล้อมศึกษา จำนวน 3 คาบ

หน่วยที่ 1 ความหมายของสิ่งแวดล้อม

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. หลังจากศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงจบแล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมาย บอกลักษณะ และยกตัวอย่างสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวได้

2. เนื้อหา/ข้อมูลที่ต้องการศึกษา (ระยะเวลาในการเรียน 150 นาที)

ความหมายของสิ่งแวดล้อม

สิ่งแวดล้อม (Environment) หมายถึง สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต เกิดขึ้นโดยธรรมชาติและมนุษย์สร้างขึ้นตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อม คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม ต่างก็มีอิทธิพลเชื่อมโยงถึงกัน เป็นปัจจัยเกื้อกูลซึ่งกันและกัน หากมีผลกระทบจากปัจจัยหนึ่งก็จะมีส่วนเสริมสร้างและทำลายอีกส่วนหนึ่ง อย่างไม่มีทางหลีกเลี่ยง

3. สื่อ/แหล่งข้อมูล

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
2. แหล่งความรู้ http://161.246.91.181/vr_envi/
3. แหล่งความรู้เพิ่มเติมใน Education link

4. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 3 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อมจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จัดทำขึ้น และค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อม

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของสิ่งแวดล้อมนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจความหมายของสิ่งแวดล้อมที่ตนได้ศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ห้องสนทนา (Chat Room) และกระดานสนทนา (Webboard) แล้วนำบทสรุปที่ได้จากห้องสนทนาและกระดานสนทนา มาเสนอในกระดานสนทนาที่ผู้สอนกำหนด

4.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ โดยแต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม

4.6 ให้สรุปคำถาม คำตอบในกระดานสนทนาหัวข้อความหมายของสิ่งแวดล้อม แล้วส่งมาให้ผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)

5. การประเมินผล

5.1 ประเมินผลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

5.2 ประเมินผลจากการเข้าไปมีส่วนร่วมใน Chat Room และ Webboard

5.3 ประเมินผลจากงานที่จัดส่งผ่านทาง Email



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชา สิ่งแวดล้อมศึกษา จำนวน 3 คาบ

หน่วยที่ 2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. หลังจากศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงจบแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัย และสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

2. เนื้อหา/ข้อมูลที่ต้องการศึกษา (ระยะเวลาในการเรียน 150 นาที)

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ได้แก่

- 2.1 ความจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์
- 2.2 การเพิ่มประชากร
- 2.3 ความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและเทคโนโลยี
- 2.4 ค่านิยมที่ไม่เหมาะสม
- 2.5 ความขัดแย้งในทางการเมือง
- 2.6 อุบัติเหตุและภัยธรรมชาติ

3. สื่อ/แหล่งข้อมูล

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
2. แหล่งความรู้ http://161.246.91.181/vr_envi/
3. แหล่งความรู้เพิ่มเติมใน Education link

4. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 3 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จัดทำขึ้น และค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน

ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยที่...ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

4.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตนได้ศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ห้องสนทนา (Chat Room) และกระดานสนทนา (Webboard) แล้วนำบทสรุปที่ได้จากห้องสนทนาและกระดานสนทนามานำเสนอในกระดานสนทนาที่ผู้สอนกำหนด

4.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ โดยแต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม

4.6 ให้สรุปคำถาม คำตอบในกระดานสนทนาหัวข้อปัจจัยที่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม แล้วส่งมาให้ผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)

5. การประเมินผล

5.1 ประเมินผลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

5.2 ประเมินผลจากการเข้าไปมีส่วนร่วมใน Chat Room และ Webboard

5.3 ประเมินผลจากงานที่จัดส่งผ่านทาง Email

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชา สิ่งแวดล้อมศึกษา จำนวน 3 คาบ

หน่วยที่ 3 ความหมายและประเภทของมลพิษ

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. หลังจากศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงจบแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายบอกความหมายของประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมได้
2. หลังจากศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงจบแล้ว นักเรียนสามารถระบุประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมได้
3. หลังจากรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงจบแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายผลกระทบจากปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

2. เนื้อหา/ข้อมูลที่ต้องการศึกษา (ระยะเวลาในการเรียน 150 นาที)

ความหมายและประเภทของมลพิษ

มลพิษ (Pollution) หมายถึง สถานการณ์ของสภาพแวดล้อมที่ไม่น่าพึงพอใจหรือสถานการณ์ที่อาจก่อให้เกิดอันตรายหรือความเสียหายขึ้นได้ เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง เป็นต้น หรือ

มลพิษ หมายความว่า “พิษที่เกิดจากความมัวหมอง หรือความสกปรก” มลพิษสิ่งแวดล้อม คือ สิ่งแวดล้อมที่ทำให้สุขภาพทางร่างกาย จิตใจและสังคมเลวลง เกิดการเจ็บป่วย ไม่มีเรี่ยวแรง เกิดความไม่พึงพอใจ เกิดขึ้นได้โดยตรงต่อมนุษย์หรือโดยทางอ้อม เช่น ผ่านทางน้ำดื่ม น้ำใช้ ผลิตผลทางการเกษตร หรือทางสภาวะแวดล้อมทั้งทางธรรมชาติและเทคโนโลยีอื่น ๆ เป็นต้น

2.1 มลพิษของน้ำ (Water Pollution)

น้ำเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงชีวิต เมื่อมีการใช้น้ำในกิจกรรมหนึ่ง ย่อมทำให้คุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไป ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 1) คุณสมบัติของน้ำ
- 2) แหล่งของมลพิษทางน้ำ
- 3) ผลกระทบจากมลพิษทางน้ำ
- 4) การควบคุมน้ำเสีย

2.2 มลพิษทางอากาศ (Air pollution)

มลพิษทางอากาศหรืออากาศเสีย หมายถึง การที่มีสิ่งเจือปนในอากาศ อาทิเช่น ฝุ่น หมอก แก๊ส กลิ่น คว้น หรือไอ และกัมมันตภาพรังสี ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) สาเหตุที่ทำให้อากาศเป็นพิษ
- 2) ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ
- 3) การควบคุมและป้องกันมลพิษทางอากาศ

2.3 มลพิษทางเสียง (Noise Pollution)

เสียงเกิดจากความสั่นสะเทือน ผ่านอากาศเข้าสู่อวัยวะรับเสียง ถ้ามีเสียงอีกทีคือ เสียงที่ไม่ความไพเราะนุ่มนวล ฟังแล้วน่ารำคาญ กระจ่างหู เสียงเหล่านี้มีผลทำให้เกิดอารมณ์เครียด เหนื่อยง่าย เวียนศีรษะ ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 1) แหล่งกำเนิดมลพิษเสียง
- 2) อันตรายอันเกิดจากเสียง
- 3) การป้องกันเสียงรบกวน

2.4 สารมลพิษ (Pollutants)

สารมลพิษ หมายถึง สารที่ก่อให้เกิดอันตรายหรือผลกระทบทั้งโดยตรงและโดยอ้อมต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสภาพแวดล้อมอื่นๆ ได้แก่ สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ อาทิ ดีดีที และสารพิษจากขบวนการอุตสาหกรรม เช่น ตะกั่ว แมงกานีส ปรอท เป็นต้น สารมลพิษเหล่านี้ บางชนิดก็มีคุณสมบัติสลายตัวได้ภายในเวลาอันรวดเร็วแต่บางชนิดก็สลายตัวช้าหรือไม่สลายตัวเลยทำให้สารมลพิษสามารถมีฤทธิ์ตกค้างในสิ่งแวดล้อม

2.5 ขยะมูลฝอย

ขยะมูลฝอยนั้น นับวันจะเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนของประชากร ถ้าหากไม่มีการกำจัดขยะมูลฝอยให้ถูกต้องและเหมาะสมแล้ว ปัญหาความสกปรกต่าง ๆ ที่เกิดจากขยะมูลฝอย จะต้องเกิดขึ้นอย่างแน่นอน ถ้ามองกันอย่างผิวเผินแล้ว ขยะมูลฝอยนั้น ไม่ได้มีผลกระทบต่อมนุษย์มากนัก ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยตรงต่อมนุษย์ ยังอยู่ในขั้นที่ไม่รุนแรงมากนัก ผลกระทบที่เกิดขึ้นจึงไม่ชัดเจนเท่าไร แต่ในความเป็นจริงแล้ว ขยะมูลฝอยจะก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมเป็นอย่างมาก และจะมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ด้วย ทั้งโดยตรงและทางอ้อม

2.6 มลพิษของดิน (Soil pollution)

ดินเป็นทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ไม่สามารถทำให้เพิ่มขึ้นมาได้ ประโยชน์จากดินเป็นแหล่งที่มาของอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่มและยารักษาโรค อันเป็นปัจจัย 4 ดินมีคุณสมบัติแตกต่างกันไปตามลักษณะการเกิดและปริมาณของธาตุอาหารในดินความสามารถในการอุ้มน้ำ การระบายน้ำ ระบายอากาศ ความร้อน ความเหนียว การใช้ดินผิดประเภทและการทำลายโดยธรรมชาติ ทำให้ดินเสื่อมคุณภาพและเป็นพิษได้ ประกอบด้วยหัวข้อ ดังนี้

- 1) สาเหตุที่ทำให้เกิดมลพิษของดิน
- 2) ปัญหาของดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสาร (3) การอนุรักษ์ดิน ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สื่อ/แหล่งข้อมูล

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
2. แหล่งความรู้ http://161.246.91.181/vr_envi/
3. แหล่งความรู้เพิ่มเติมใน Education link

4. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 5 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จัดทำขึ้น และค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อม

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

4.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ตนได้ศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ห้องสนทนา (Chat Room) และกระดานสนทนา (Webboard) แล้วนำบทสรุปที่ได้จากห้องสนทนาและกระดานสนทนา มานำเสนอในกระดานสนทนาที่ผู้สอนกำหนด

4.5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ โดยแต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม

4.6 ให้สรุปคำถาม คำตอบในกระดานสนทนาหัวข้อประเภทของปัญหาสิ่งแวดล้อมแล้วส่งมาให้ผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Email)

5. การประเมินผล

- 5.1 ประเมินผลจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน
- 5.2 ประเมินผลจากการเข้าไปมีส่วนร่วมใน Chat Room และ Webboard
- 5.3 ประเมินผลจากงานที่จัดส่งผ่านทาง Email

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม วิชา สิ่งแวดล้อมศึกษา จำนวน 3 คาบ

หน่วยที่ 4 แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

1. วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. หลังจากศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนเสมือนจริงจบแล้ว นักเรียนสามารถบอกวิธีการส่งเสริมแนวทางในการแก้ปัญหา และวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้

2. เนื้อหา/ข้อมูลที่ต้องการศึกษา (ระยะเวลาในการเรียน 150 นาที)

แนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

การดำรงชีวิตของมนุษย์มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยสิ่งแวดล้อม ทั้งสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น มีทรัพยากรธรรมชาติ ระบบสังคมและวัฒนธรรมเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต แต่ปัจจุบันทรัพยากรธรรมชาติที่เคยอุดมสมบูรณ์ได้ลดจำนวนลงจนน่าวิตก ทรัพยากรบางประเภทอยู่ในสภาพเสื่อมโทรมอย่างเห็นได้ชัด

ฉะนั้นในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพและได้รับผลจริงจึงต้องแก้ไขที่ตัวมนุษย์ ซึ่งเป็นต้นตอของปัญหาอื่น ๆ เป็นเพียงการแก้ไขที่ปลายเหตุเท่านั้นและย่อมจะไม่ประสบผลสำเร็จ ตัวอย่างเช่น การตัดไม้ทำลายป่าจนกระทั่งป่าทรุดโทรมหรือหมดสภาพ ถึงแม้จะมีโครงการปลูกป่าขึ้นมาทดแทน แต่如果不หยุดทำลายป่าไม้ การแก้ไขปัญหานี้ก็ยังไม่ประสบผลสำเร็จ ดังนั้นการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดคือการแก้ไขพฤติกรรมของมนุษย์ โดยการกำหนดแนวทางและพฤติกรรมที่ถูกต้องในการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไปกับการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านอื่น ๆ เป็นพื้นฐานที่จะเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนปัญหาและอันตรายที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมแก่ประชาชนทั่วไป ควบคู่กันไปกับการสร้างทัศนคติและค่านิยมที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการประพฤติปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อม

แนวทางการให้ความรู้ ความเข้าใจ ทัศนคติที่ถูกต้องและค่านิยมที่เหมาะสม ดังนี้

(1) การส่งเสริม วิธีการส่งเสริมคือการนำความรู้ หรือเทคโนโลยีสมัยใหม่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย และสามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่มีอยู่ดั้งเดิมให้เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการ และมีผลดียิ่งขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม โดยการทำให้เกิดแรงจูงใจ มีความรู้สึกนึกคิดที่ดีและเข้าใจในหน้าที่ของตน ในการปฏิบัติต่อสิ่งแวดล้อมความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล การส่งเสริมสามารถกระทำได้ทุกระดับทั้งในระดับบุคคล ระดับกลุ่มและระดับมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การประชาสัมพันธ์ คือ การเผยแพร่ข่าวสาร ความรู้ ข้อมูลให้ประชาชน ทราบถึงปัญหาของสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งชักชวนให้ประชาชนสนับสนุน ร่วมมือซึ่งกันและกันระหว่างรัฐบาลกับประชาชนในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

(3) การพัฒนา คือ การวางแผนนโยบายและมาตรการในการพัฒนา เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผนที่ถูกต้อง และเหมาะสม สอดคล้องกับสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศและเพื่อประโยชน์สุขของประชาชนส่วนใหญ่อย่างแท้จริง ในการวางแผนพัฒนาสิ่งแวดล้อมควรเน้นหนักในเรื่องการป้องกันการกระทำที่ก่อให้เกิดการทำลายสิ่งแวดล้อมและควบคุมการเกิดปัญหามลพิษ พร้อมทั้งการวางแผนแนวทางในการส่งเสริมสนับสนุนการศึกษา วิจัยเพื่อหาทางป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจและการประชาสัมพันธ์แก่ประชาชนทั่วไปด้วย

นอกจากการส่งเสริม การประชาสัมพันธ์ และการวางแผนพัฒนาสิ่งแวดล้อมแล้วการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมวิธีอื่นก็คือ การจำกัดการเพิ่มประชากร และการจัดให้มีการกระจายของประชากรให้สอดคล้องกับทรัพยากรในท้องถิ่น

3. ชื่อ/แหล่งข้อมูล

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต
2. แหล่งความรู้ http://161.246.91.181/vr_envi/
3. แหล่งความรู้เพิ่มเติม ใน Education link

4. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์

4.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง กลาง อ่อน) กลุ่มละ 3 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

4.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จัดทำขึ้น และค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตเพื่อหาคำตอบเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

4.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจเนื้อหาเกี่ยวกับแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม นั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ได้รับมอบหมาย

4.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่ตนได้ศึกษาร่วมกับผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้ห้องสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายณัฐพงศ์ แก้วบุญมา
วัน เดือน ปีเกิด	23 เมษายน 2522
สถานที่เกิด	สกลนคร
ที่อยู่	321 หมู่ 1 ตำบลทรายมูล อำเภอสว่างแดนดิน จังหวัดสกลนคร 47110
ประวัติการศึกษา	ปี 2544 สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจศึกษา (คอมพิวเตอร์) ภาควิชาธุรกิจศึกษาและสัมพันธ์ คณะบริหารธุรกิจ ศูนย์กลางสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ปี 2550 สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้