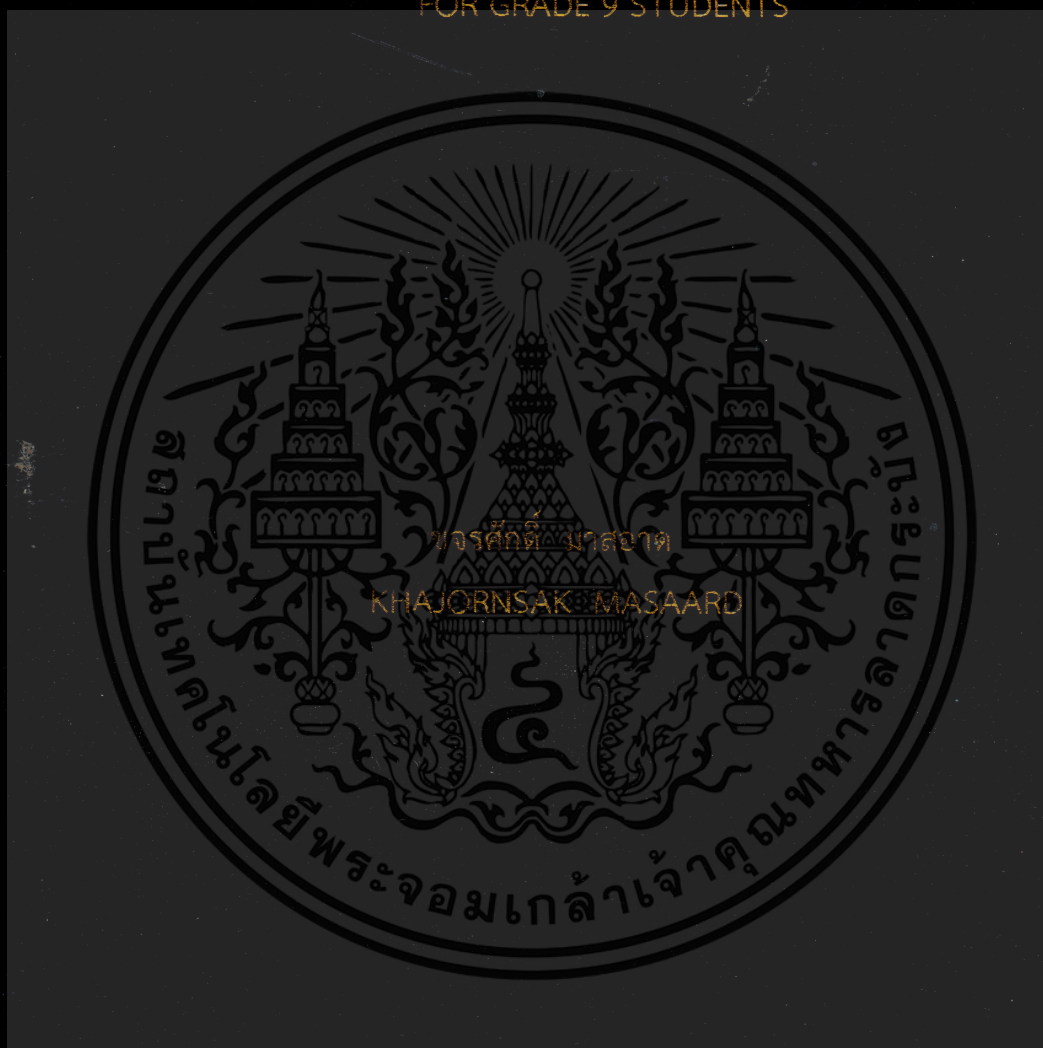


การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION BASED ON COOPERATIVE
LEARNING USING JIGSAW TECHNIQUE ON UNIVERSE
FOR GRADE 9 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา)
คณะครุศาสตรบัณฑิตและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2560

KMITL-2016-ED-M-219-034

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ
โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION BASED ON COOPERATIVE
LEARNING USING JIGSAW TECHNIQUE ON UNIVERSE
FOR GRADE 9 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีการศึกษา)
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2560

KMITL-2016-ED-M-219-034

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION BASED ON
COOPERATIVE LEARNING USING JIGSAW TECHNIQUE ON
UNIVERSE FOR GRADE 9 STUDENTS



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

2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ KMITL-2014-ED-M-219-034
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2017

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



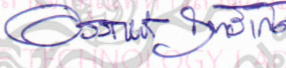
**คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
A Development of Web-based Instruction Based on Cooperative Learning Using Jigsaw Technique on Universe for Grade 9 Students

**นักศึกษา
รหัสประจำตัว
ปริญญา
สาขาวิชา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**

ว่าที่ร้อยตรีชจรศักดิ์ มาสอาด
56603036
ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสมตกุล
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท	
ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสมตกุล	
ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี	
รศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์	
รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด	

**วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ
สถานที่สอบ**

24 พฤษภาคม 2560 เวลา 15.00 น. เป็นต้นไป
ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)
คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่ 21 เดือน ๕.๕. พ.ศ. 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
นักศึกษา	ว่าที่ร้อยตรีขจรศักดิ์ มาสอาด
รหัสประจำตัว	56603036
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
พ.ศ.	2560
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสตากล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนโรงเรียนกำแพงแสนวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.50-0.78 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.22-0.67 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.90 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ มีคุณภาพโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, $S = 0.41$) โดยคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$, $S = 0.19$) และคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีลดีมีเดีย อยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.32$, $S = 0.66$) มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 85.00/80.33$ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	A Development of Web-Based Instruction Based on Cooperative Learning Using Jigsaw Technique on Universe for Grade 9 Students.
Student	Acting Sub Lt. Khajornsak Masa-ard
Student ID.	56603036
Degree	Master of Industrial Education
Program	Industrial Education (Educational Technology)
Year	2017
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Sirirat Petsangsri

ABSTRACT

The objectives of this study were to develop a cooperative learning web-based instruction (WBI) through Jigsaw technique on Universe for Grade 9 students and to compare learning achievement of the student before and after the instruction. The samples of the study comprised 30 students who were studying in Grade 9 at Kamphaengsaenwittaya School, selected by means of Cluster Random Sampling method. The research instruments were a cooperative learning web-based instruction (WBI) through Jigsaw technique on Universe lesson, a web-based instruction assessment form and a learning achievement test on Universe with the Difficulty Index = 0.50-0.78, Discrimination = 0.22-0.67 and Reliability = 0.90. The data were analyzed by percentage, mean, standard deviation and t-test for dependent samples.

The results showed that the content quality and media production quality of the cooperative learning (WBI) through Jigsaw technique on Universe were at an excellent level ($\bar{x} = 4.60$, $S = 0.41$), content quality at an excellent level ($\bar{x} = 4.83$, $S = 0.19$) and media production quality at a high level ($\bar{x} = 4.32$, $S = 0.66$) with the efficiency of $E_1/E_2 = 85.00/80.33$; post test achievement score significant higher than pretest score at .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยคามอนุเคราะห์อย่างยิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงศักดิ์ โสวจิตตสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในระหว่างการทำวิจัยจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จเรียบร้อย และกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี และ ดร.เศรษฐชัย ชัยสนธิ ที่ได้ให้ความกรุณารับเป็นกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยซาบซึ้งและกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

กราบขอบพระคุณ ดร.เศรษฐชัย ชัยสนธิ ดร.เทอดศักดิ์ ไม่เท่าทอง ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือประเมินคุณภาพทางด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีมติมีเดีย ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครูและนักเรียนโรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จังหวัดนครปฐม ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ที่คอยให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา จนกระทั่งสำเร็จการศึกษา คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ชจรศักดิ์ มาสอาด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	7
2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	9
2.3 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	15
2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	17
2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	24
2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	26
2.7 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning).....	28
2.8 การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์.....	32
2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	39
2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	69
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	69

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 วิธีดำเนินการวิจัย.....	71
4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	71
4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
4.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	75
4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
บทที่ 5 วิธีดำเนินการวิจัย.....	77
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	77
5.2 อภิปรายผล.....	79
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	81
บรรณานุกรม.....	93
ภาคผนวก.....	88
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	89
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	98
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	105
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	117
ประวัติผู้วิจัย.....	125

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การจัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนระดับความสามารถสูง ระดับความสามารถปานกลาง และระดับความสามารถต่ำอยู่กลุ่มเดียวกัน จากการเรียงลำดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์.....	53
3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p).....	66
3.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r).....	67
3.4 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ.....	66
4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย.....	72
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	73
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีัลติมีเดีย ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	74
4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	76
4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	76

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 เว็บไซต์ของมูลนิธิ.....	18
2.2 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3.....	21
2.3 หน้าจอเริ่มต้นการใช้โปรแกรม Adobe Flash CS3.....	24
2.4 แผนภาพโครงสร้างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอว์.....	36
2.5 สมาชิกกลุ่ม Home Group.....	38
2.6 สมาชิกกลุ่ม Expert Group.....	39
2.7 ความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมาย.....	44
3.1 แผนภาพขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวม.....	54
3.2 แผนภาพการออกแบบขั้นตอนการศึกษาบทเรียนด้วยเทคนิคจิกซอว์.....	56
3.3 แผนภาพขั้นตอนการศึกษาเนื้อหา และการทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละหน่วยการเรียนรู้.....	58
3.4 แผนภาพขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	62
3.5 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	64
3.6 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	68
ง.1 ตัวอย่างหน้า Login เข้าสู่ระบบ.....	118
ง.2 ตัวอย่างหน้าแรกของบทเรียน.....	118
ง.3 ตัวอย่างหน้าแรกของบทเรียน (ต่อ)	119
ง.4 ตัวอย่างหน้าแรกของบทเรียน (ต่อ)	119
ง.5 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบก่อนเรียน.....	120
ง.6 ตัวอย่างหน้าหน่วยการเรียนรู้.....	120
ง.7 ตัวอย่างหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	121
ง.8 ตัวอย่างหน้าสื่อการสอนใน YouTube หน่วยที่ 1.....	121
ง.9 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1.....	122
ง.10 ตัวอย่างหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	122
ง.11 ตัวอย่างหน้าสื่อการสอนใน YouTube หน่วยที่ 2.....	123
ง.12 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2.....	123
ง.13 ตัวอย่างหน้าสรุปผลการทดสอบ.....	124
ง.14 ตัวอย่างหน้ารายงานผลคะแนน.....	124

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น นอกจากจะทำให้มนุษย์มีความสะดวกสบายมากขึ้นแล้ว ยังได้นำความก้าวหน้ามาสู่เศรษฐกิจ การเรียนการสอน ความบันเทิง รวมถึงการทำงานของมนุษย์ ที่สามารถลดขั้นตอนในการทำงานให้น้อยลง แต่เต็มเปี่ยมไปด้วยประสิทธิภาพ และเทคโนโลยียังช่วยในการพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ส่งผลให้เยาวชนในปัจจุบันเติบโตมาพร้อมกับเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยีจึงเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถในด้านต่าง ๆ การจัดการเรียนการสอนตามแนวการปฏิรูปการศึกษาที่สนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 ได้จัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนและผู้จัดการศึกษาจึงต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากสื่อ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ (กรมวิชาการ. 2545) ทั้งนี้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถเรียนรู้ไปพร้อมกันได้จากสื่อ และสามารถจัดการเรียนการสอนได้ทุกสถานที่ และตลอดเวลา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545) การสื่อสารในปัจจุบัน เป็นการสื่อสารในยุคไร้พรมแดน การเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายจำนวนมาก ๆ ได้ในเวลาอันรวดเร็ว และใช้ต้นทุนต่ำ นับเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาของทุกหน่วยงาน ไม่ว่าจะเป็นธุรกิจเอกชน หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ รวมไปถึงหน่วยงานทางการศึกษา เช่น ในด้านการศึกษาได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ทำให้นักเรียน นักศึกษาไม่จำเป็นต้องศึกษาเฉพาะแค่ในตำราเรียนเท่านั้น ยังสามารถใช้สื่อเป็นแหล่งศึกษาความรู้เพิ่มเติมได้อีก ทั้งยังสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลาตามความสะดวก

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นสื่อที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการดังกล่าวได้ จึงเป็นสิ่งที่ทุกคนต้องให้ความสนใจและปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อจะได้ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดังกล่าวอย่างเต็มที่ การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) ที่มีการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา โดยการสอนบนเว็บ จะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2548 : 84) โดยผู้เรียนสามารถสืบค้นสารสนเทศได้ในลักษณะหลายมิติ ที่มีทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว ทำให้เกิดความดึงดูดความสนใจจากผู้เรียน เกิดความเพลิดเพลินมากกว่าการอ่านเพียงอย่างเดียว และเป็นการเรียนรู้ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้การจัดการศึกษาไม่ถูกจำกัดอยู่ในห้องเรียน นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้จากทุกที่อย่างไร้ข้อจำกัด จึงเหมาะที่จะนำมาใช้ในวงการศึกษาทั้งในวงกว้างและในด้านการเรียนการสอน โดยอาจเป็นการศึกษาทางไกลเต็มรูปแบบหรือจะเป็นการใช้เสริมในชั้นเรียนปกติ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543)

การนำการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้สำหรับให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือกับนักเรียนคนอื่น ๆ เพื่อการเรียนรู้โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่หรือเวลาเดียวกัน เช่น สามารถนัดหมายเวลา การเปิดหัวข้อสนทนาผ่านโปรแกรม โดยผ่านการประชุมทางไกล (Internet เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Relay Chat : IRC) นักเรียนสามารถเรียนตามหัวข้อและร่วมสนทนาในเวลาของตนเองสะดวกผ่านโปรแกรมประเภท e-mail, Bulletin Board System เป็นการปฏิสัมพันธ์แบบรายบุคคลต่อบุคคล นักเรียนกับกลุ่ม และกลุ่มต่อกัน ทำให้ปฏิสัมพันธ์ทางความคิด (วรนุช เนตรพิศาลนิช. 2544 : 10) การใช้คอมพิวเตอร์ในการสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมกัน (Computer-Supported Collaborative Learning : CSCL) คือการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนหลาย ๆ คน สามารถเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันได้ โดยอำนวยความสะดวกในกระบวนการกลุ่ม การสื่อสาร การแลกเปลี่ยนข้อมูล ข่าวสาร การทำงานร่วมกันโดยผ่านเครือข่ายการสื่อสารคอมพิวเตอร์ (วิทยา อารีราษฎร์. 2549 :4) ซึ่งบริษัทในข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงบทบาททางการศึกษาในปัจจุบันขึ้น โดยครูผู้สอนที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดจะเป็นผู้สร้าง ผู้อำนวยความสะดวก ผู้ให้คำแนะนำ และเป็นผู้สร้างบรรยากาศในการส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง ส่งเสริมการใช้สารสนเทศ และปลูกฝังการทำงานและการปฏิบัติงานร่วมกันของนักเรียน (จักรพันธ์ จันทรอิน. 2555 : 19) และในปัจจุบัน การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบร่วมมือ เป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก

การเรียนการสอนในรูปแบบข้างต้น นักเรียนสามารถกระทำได้ด้วยตนเอง หรืออาจออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและผู้สอน หรือระหว่างนักเรียนด้วยกันเองก็ได้ และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งความสามารถทางด้านสื่อประสมยังทำให้สิ่งที่อยู่บนจอมอนิเตอร์ มิได้มีแค่เพียงข้อความที่น่าเบื่อหน่ายดังที่ผ่านมา แต่ได้มีการเพิ่มสีสันของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมทั้งการเชื่อมโยงข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ให้กับข้อมูลที่อยู่บนจอมอนิเตอร์นั้น เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจ และเพิ่มคุณค่าให้กับข้อมูลที่เสนอได้เป็นอย่างมาก เป็นการประสานการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับอินเทอร์เน็ตกับการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนี้ มีความจำเป็นต่อการทำงานที่ได้รับมอบหมายของนักเรียน เช่น การสมัครเข้าใช้บทเรียน การศึกษาเนื้อหาของบทเรียน การทำกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ การส่งชิ้นงานหรือส่งการบ้าน ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้แบบประสมประสานทั้งการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีและการเรียนรู้ที่เกิดจากการค้นคว้าหาข้อมูล การเรียบเรียง และการจัดเก็บข้อมูล (บุปผชาติ ทวีทิกรณ์. 2551 : 43) ตัวอย่างเช่น เว็บไซต์ที่จัดตั้งขึ้นเพื่อการศึกษาที่สามารถเพิ่มภาพถ่าย ภาพวาด แผนภูมิ กราฟ และสื่อต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อความตื่นตื้นเร้าใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นการเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์แก่ผู้เรียนได้ สิ่งเหล่านี้จึงนำมาสู่การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ ในลักษณะของ “การสอนใช้เว็บเป็นฐาน” (Web-based Instruction) หรือที่เรียกกันทั่วไปว่า “การสอนบนเว็บ” ซึ่งก็คือการใช้เว็บเป็นแหล่งบรรจุข้อมูลความรู้เพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งการสอนบนเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่าง เพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การตอบโต้กันทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสด ด้วยข้อความ ภาพ และเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด (กิดานันท์ มลิทอง. 2548 : 259,273)

จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-Net) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ฉบับที่ 5 ค่าสถิติระดับโรงเรียนแยกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จังหวัดนครปฐม พบว่าสาระการเรียนรู้ที่ควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ สาระที่ 7 เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ โดยมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ ร้อยละ 37.95 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2557 : 30) ซึ่งการเรียนการสอนในปัจจุบันยังคงเน้นการท่องจำ ประกอบกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีจำนวนถึง 9 สาระ ทำให้ระยะเวลาการสอนของแต่ละสาระการเรียนรู้มีเวลาที่จำกัด ประกอบการมีเนื้อหาที่ยากต่อการเข้าใจ และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไม่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล การที่จะให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ได้เท่าเทียมกันในระยะเวลาที่จำกัดจึงเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก เนื่องจากพื้นฐานความรู้ความสามารถ ตลอดจนความสนใจของนักเรียนแต่ละคนก็แตกต่างกันไป จึงทำให้เกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนการสอน ซึ่งมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระการเรียนรู้ดังกล่าวไม่ดีเท่าที่ควร

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาใช้ในหน่วยการเรียนรู้ เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อการเรียนอย่างทั่วถึง ไม่ต้องรอครูผู้สอนเหมือนการเรียนในรูปแบบเดิม ซึ่งจะเป็นการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์มาใช้ในการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นการเพิ่มความเข้าใจในการเรียนให้มากยิ่งขึ้น และจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูงขึ้นตามไปด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียน ของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา

1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนตามขั้นตอน ADDIE Model ของ Roderic Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 138-146) ซึ่งเสนอลำดับขั้นตอนกระบวนการพัฒนาบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การนำไปใช้ (Implementation)

5. การประเมินผล (Evaluation)

1.4.2 กรอบแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคจิกซอร์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ สอนง อินละคร (2544 : 122) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการนำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. เตรียมความพร้อม เป็นการแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ
2. วางแผนการเรียนรู้ แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบ
3. กิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกแยกทำกิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ที่แต่ละคนรับผิดชอบ
4. กิจกรรมกลุ่มพื้นฐาน สมาชิกกลับมายังกลุ่ม เพื่ออภิปรายหัวข้อที่ตนรับผิดชอบ
5. ประเมินผลการเรียนรู้ สมาชิกแต่ละกลุ่มทดสอบรายบุคคล
6. ประกาศผลคะแนนและมอบรางวัล

1.4.3 กรอบแนวคิดการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธรรนากุล (2546 : 197-204) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วย

1. ด้านเนื้อหาบทเรียน
2. ด้านเทคโนโลยีมีเดียเดียว

1.4.4 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 300) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประกอบด้วย

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)
2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

1.4.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นแนวคิดของ Benjamin Bloom (อ้างใน สวัสดิ์ ประทุมราช. 2531 : 50) ที่ปรับปรุงใหม่ 6 ชั้น ประกอบด้วย

1. พฤติกรรมความรู้ ความจำ (Remembering)
2. พฤติกรรมความเข้าใจ (Understanding)
3. พฤติกรรมนำไปใช้ (Applying)
4. พฤติกรรมวิเคราะห์ (Analyzing)
5. พฤติกรรมสังเคราะห์ (Evaluating)
6. พฤติกรรมประเมินค่า (Creating)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ 3 ระดับ เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของเรื่องเอกภพ คือ การจำ (Remembering) การเข้าใจ (Understanding) และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ (Applying)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตการวิจัย

1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.5.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 300 คน

1.5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา

1.5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา

1.5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จำแนกเป็น

(1) ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง เอกภพ

1.5.3 เนื้อหาวิชา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเอกภพชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา ประกอบด้วย 2 หน่วย ดังนี้

1. กำเนิดเอกภพและการเปลี่ยนแปลงของเอกภพ
2. กาแลกซีและระบบดาวฤกษ์

1.5.4 ข้อจำกัดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ซึ่งจากการลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล พบว่า ทางโรงเรียนต้องใช้เวลาเตรียมความพร้อมในการสอบ O-Net ของนักเรียน จึงไม่สะดวกที่จะให้นักเรียนห้องเรียนอื่น ๆ มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ผู้วิจัยจึงสามารถเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้เพียง 1 กลุ่ม เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หาคุณภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การพัฒนาบทเรียนที่ใช้งานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถนำเสนอเนื้อหาวิชาในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ซึ่งนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการใช้คีย์บอร์ด หรือเมาส์ มีการเก็บข้อมูลนักเรียนเมื่อเข้าใช้งาน ในบทเรียนมีแบบทดสอบพร้อมเฉลย นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับครูผู้สอนได้ทางกระดานความคิดเห็น และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์

2. การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบหนึ่ง ที่จะเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีการทำงานเป็นกลุ่ม โดยสมาชิกภายในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ซึ่งจะร่วมมือกันทำงานกลุ่มตามความสามารถและบทบาทหน้าที่ของตนเอง มีการช่วยเหลือสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

3. การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนแต่ละคนจะทำการศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมด โดยการศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้ ในตอนที่ศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาในหัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มเพื่อนฐานของตนเอง หลังจากนั้นจะมีการทดสอบย่อยและหาคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคนในกลุ่ม

4. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของผู้ทรงคุณวุฒิที่แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีมิติเดียว

5. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 (E_1/E_2)

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคำนวณจากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทุกหน่วยการเรียนรู้

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการทดสอบของนักเรียนที่ได้จากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเอกภพ วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 5 ตัวเลือก

7. แบบทดสอบ หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ประเมินผลเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จนสำเร็จ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเอกภพ

8. นักเรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

9. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องเอกภพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 การเรียนแบบร่วมมือ
- 2.8 การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์
- 2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญในสังคมปัจจุบันอย่างยิ่ง เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับคนทุกคน ทั้งในการดำเนินชีวิตและการทำงานในอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์ในแขนงต่าง ๆ นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถีดั้งเดิม ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ วิจารณ์ และช่วยฝึกทักษะที่สำคัญ ไม่ว่าจะเป็น ทักษะการค้นคว้าหาความรู้ ทักษะการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ ความสามารถในการตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์นับเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้และเข้าใจวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้อย่างมีเหตุมีผล ใช้อย่างสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าข้อมูลและสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง โดยใช้กระบวนการในสืบค้นความรู้และการแก้ไขปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอน มีการจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติร่วมกันอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนดังนี้

2.1.1 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่และการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต กระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและเทคโนโลยีทางชีวภาพ

2.1.2 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของ ทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2.1.3 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

2.1.4 สาระที่ 4 แรงแยกและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2.1.5 สาระที่ 5 พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.1.6 สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

2.1.7 สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.1.8 สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนในสาระที่ 7 เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งมีรายละเอียดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ประโยชน์เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 1 สืบค้นและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์ โลก ดวงจันทร์และดาวเคราะห์อื่น ๆ และสิ่งที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลก

ตัวชี้วัดที่ 2 สืบค้นและอธิบายองค์ประกอบของเอกภพ กาแล็กซี และระบบสุริยะ

ตัวชี้วัดที่ 3 ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาวและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ตัวชี้วัดที่ 1 สืบค้นและอภิปรายความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ใช้สำรวจอวกาศ วัตถุบนท้องฟ้า สภาวะอากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ การเกษตรและการสื่อสาร

2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีชื่อที่ใช้เรียกหลากหลายคำ ที่มีความใกล้เคียงกัน เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือ WBI (Web-Based Instruction) เว็บการเรียนหรือ WBL (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรมหรือ WBT (Web-based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรมหรือ IBT (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) ทั้งนี้ผู้ให้ความหมาย คำจำกัดความของคำเหล่านี้ไว้ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 334) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้เว็บในการจัดการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บในการนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการนำเสนอข้อมูลบางส่วนเพื่อประกอบการสอน รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนโดยใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และอาจใช้การพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาประกอบด้วย เพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ และแก้ปัญหาข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่จะเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยส่งเสริม สนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือเป็นการจัดการเรียนการสอนเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งก็ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2544 : 73) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Browser) เป็นตัวจัดการ

สรรพรีชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะ ทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลต์ไวด์เว็บ มาออกแบบเป็นเว็บ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย มีการเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผู้สอนและนักศึกษามีปฏิสัมพันธ์กัน โดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Horton (2000 : 2) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการนำเอาเทคโนโลยีเว็บมาประยุกต์ใช้ เพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

Khan (1997 :6) ได้ให้ความหมายไว้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้อย่างมากมายในทุกทาง

จากการให้ความหมายและคำจำกัดความของนักวิชาการและนักการศึกษาในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลต์ไวด์เว็บมาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเนื้อหา เพื่อเป็นการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ ซึ่งอาจจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือจะเป็นการจัดการเรียนการสอนเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดก็ได้ และเป็นการช่วยลดอุปสรรคการเรียนการสอนทั้งทางด้านสถานที่และเวลา

2.2.2 ประเภทของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชา โดยอาจเป็นการใช้สอนวิชานั้นทั้งหมด หรือเพื่อใช้ประกอบเนื้อหาวิชาก็ได้ Parson (อ้างใน กิตานันท์ มลิทอง. 2543 : 344) ได้แบ่งการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็น 3 รูปแบบ ดังนี้

1. WBI แบบรายวิชาอย่างเดียว (Stand-Alone Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งเข้าถึงและเข้าหาได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารสามารถผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนในรูปแบบนี้ มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้งานจริง เป็นเว็บที่มีการบรรจุเนื้อหาหรือเอกสารในรายวิชา เพื่อการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว มีลักษณะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกลและมักจะเป็นการสื่อสารทางเดียว

2. WBI แบบสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การสื่อสารจะผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งผ่านเว็ลต์ไวด์เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เรียนได้เนื้อหาไปเรียบร้อยแล้วไม่ทำการใดทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์ที่ร่วมกิจกรรมเอาไว้ เป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้ มักมีการสั่งงานให้ทำงานเว็บ กำหนดให้มีการอ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่น ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ ที่ให้ทำในรายวิชา นอกจากนี้ยังมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ ได้อีกด้วย

3. WBI แบบศูนย์การศึกษา หรือเว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา การเชื่อมโยงไปยังเว็บอื่น ๆ เครื่องมือ วัตถุติบ และรวบรวมรายวิชาต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถาบันการศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมไปถึงข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับสถาบันการศึกษาไว้บริการและเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่าง ๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยมีการใช้สื่อที่มีความหลากหลาย รวมไปถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

2.2.3 องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีหลายอย่าง โดยอาจใช้เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งหรือใช้ทั้งหมดก็ได้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 346-347)

1. ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการนำเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกง่าย ๆ และเสียง ในลักษณะที่ไม่ได้เรียงลำดับเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้ใช้งานคลิกส่วนที่เป็น “จุดพร้อมโยง” (hot spot) ซึ่งก็คือ “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” (Hyperlink) นั้นเอง โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อการเข้าถึงแฟ้มที่ได้เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น แฟ้มนี้อาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่นที่อยู่ห่างไกลกันได้การใช้งานเว็บเพจที่บรรจุข้อความหลายมิติจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางสามารถบรรจุลงเนื้อหาได้โดยง่าย เนื่องจากไม่ต้องใช้โปรแกรมอื่น ๆ ร่วม

2. สื่อหลายมิติ (Hypermedia) เป็นวิธีในการรวบรวมและนำเสนอเนื้อหา ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง การใช้สื่อหลายมิติในเว็บเพจบางครั้งอาจทำให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลาง ไม่สามารถใช้งานได้สะดวก เนื่องจากอาจมีภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงที่ต้องใช้โปรแกรมช่วย เช่น จาวา อปเปเพล็ต (JAVA Applet) เรียลเพลเยอร์ (RealPlayer) ซึ่งจะใช้ได้กับคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำสูงและมีการประมวลผลที่มีความรวดเร็วเท่านั้น

3. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : CAI) และการอบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer-Based Training : CBT) หรือที่เรียนกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับเป็นรูปแบบพื้นฐานที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งของการสอนบนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีกิจกรรมที่เสนอในเวลาจริง เพื่อให้นักเรียนสามารถโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจจะอยู่ในลักษณะของคำถาม การทดสอบ การเล่นเกม การทบทวนเนื้อหา ฯลฯ ตัวอย่างเช่น TONIC : The Online Netskills Interactive

Course ในการเรียนผู้เรียนจะลงบันทึกเปิดเข้าไปเรียนในวิชานี้ ซึ่งสอนเกี่ยวกับการใช้งานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้เรียนได้เห็นใบเสร็จรับเงินแล้วไม่ทำการคืนเอกสารนี้ ไม่ทำการฉีกหรือทำลายเอกสารนี้ ไม่ทำการนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่ในที่สาธารณะ ไม่ทำการนำเอกสารนี้ไปใช้ในเชิงพาณิชย์ ไม่ทำการนำเอกสารนี้ไปใช้ในเชิงการเมือง ไม่ทำการนำเอกสารนี้ไปใช้ในเชิงศาสนา ไม่ทำการนำเอกสารนี้ไปใช้ในเชิงอื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะมีความทำงานในกิจกรรมที่ใช้อินเทอร์เน็ต เช่น การเปิดโปรแกรมค้นดูเว็บไซต์อื่น ๆ การใช้เทลเน็ต การถ่ายโอนแฟ้มงาน เป็นต้น

4. การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated Communication : CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อความถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์ การใช้งานอินเทอร์เน็ตจะช่วยให้สามารถใช้สมรรถนะทางด้านนี้ได้อย่างหลากหลาย เพื่อจัดประสงค์ทางการเรียนการสอน เช่น การใช้งานอีเมลและการประชุมทางไกลที่ผู้เรียนและผู้สอนสื่อสารกันได้ทันทีทันใด รวมไปถึงการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกันเองด้วย

การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์สามารถทำได้ทั้งในลักษณะประสานเวลาและไม่ประสานเวลา ซึ่งลักษณะการประสานเวลานั้น ผู้เรียนทั้งหมดจะเปิดเข้าไปใช้เว็บไซต์เดียวกันและเวลาเดียวกัน เพื่อรับและตอบสนองต่อข้อมูลข่าวสารหรือเนื้อหาของบทเรียน โดยใช้โปรแกรม Chat ในการโต้ตอบกัน แต่หากเป็นลักษณะไม่ประสานเวลา ข้อมูลหรือบทความจะถูกส่งไปยังเครื่องบริการ โดยผู้เรียนสามารถจะเข้ามาเปิดอ่านหรือตอบกลับข้อความเมื่อใดก็ได้

นอกจากนี้ยังมีการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อกิจกรรมอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น การให้คำแนะนำต่อผลการจำลองหรือกิจกรรมการฝึกอบรมใช้เว็บเป็นฐาน การตอบสนองต่อเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น และในบางโปรแกรมผู้สอนยังสามารถเปิดเข้าไปดูบันทึกการใช้งานของผู้เรียนแต่ละคนได้ ว่าผู้เรียนเข้าไปเปิดแฟ้มหรือเว็บไซต์ใดบ้าง เพื่อสามารถรวบรวมข้อมูลการเข้าเรียนและการศึกษาบทเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้

2.2.4 องค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

องค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่ง Khan (1997) ได้แบ่งไว้เป็นหมวดหมู่ ประกอบด้วย (ทองจุล ชันขาว และคณะ. 2548 : 10-11)

2.2.4.1 การพัฒนาเนื้อหา ได้แก่

- (1) ทฤษฎีการเรียนการสอน
- (2) การออกแบบระบบการสอน
- (3) การพัฒนาหลักสูตร

2.2.4.2 องค์ประกอบทางมัลติมีเดีย ได้แก่

- (1) ข้อความและกราฟิก
- (2) สื่อทางเสียง
- (3) สื่อภาพวีดิทัศน์
- (4) Graphic User Interface เช่น การใช้ icons การคลิก windows และการบอกตำแหน่ง เป็นต้น

- (5) เทคโนโลยี compression เช่น Shock Wave เป็นต้น

2.2.4.3 เครื่องมือทางอินเทอร์เน็ต ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่ Chat , IRC , MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone , Net Meeting , Conference Tools แต่สำหรับแบบไม่มีปฏิสัมพันธ์หรือแบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) , กลุ่มข่าว (Newsgroups) , Listserves

(2) เครื่องมือการเข้าถึงข้อมูล เพื่อการ log และถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล เช่น Telnet , ftp เป็นต้น

(3) เครื่องมือช่วยนำทาง (Navigation) ในอินเทอร์เน็ต เพื่อเข้าถึงฐานข้อมูลและข้อมูลในเว็บ เช่น Gopher , Lynx เป็นต้น

(4) เครื่องมือช่วยในการสืบค้น เช่น Search Engine , Counter Tool เป็นต้น

2.2.4.4 เครื่องบริการอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เก็บข้อมูล ได้แก่

(1) Servers

(2) Hard drives , CD Rom

(3) คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ เช่น Dos , Windows , Macintosh เป็นต้น

2.2.4.5 การเชื่อมต่อเครือข่ายและผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต (Service Providers)

(1) Modems

(2) Dial-in เช่น สายโทรศัพท์มาตรฐาน ISDN เป็นต้น

(3) Gateway Service Provider , Internet Service Provider เป็นต้น

2.2.4.6 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น โปรแกรม HTML , VRML , PERL เป็นต้น

2.2.4.7 โปรแกรมค้นดู (Browsers) และการประยุกต์

(1) Text-based browser , graphical browser , VRML browser เป็นต้น

(2) Links เช่น hypertext links , hypermedia links , 3-D links เป็นต้น

(3) การประยุกต์ใช้ เช่น Plug-ins

2.2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา หรือจัดการเรียนการสอน ถือได้ว่าเป็นการสนับสนุนทางการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิต ซึ่งจากสังคมปัจจุบันที่เอื้ออำนวยในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศที่สะดวก จึงทำให้คนกระตือรือร้นที่จะขวนขวายหาความรู้และติดตามข่าวสารตลอดเวลาอย่างไม่สิ้นสุด โดยการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น มีทั้งข้อดีและข้อจำกัด ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 350-351)

2.2.5.1 ข้อดีของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(1) ขยายขอบเขตของการเรียนของผู้เรียนจากห้องเรียนปกติ ไปสู่การเรียนรู้ที่บ้าน หรือแม้กระทั่งที่ทำงาน ทำให้ผู้เรียนไม่เสียเวลาในการเดินทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ขยายโอกาสทางการศึกษาของผู้เรียนในสถานศึกษาต่าง ๆ ที่ร่วมมือกันรอบโลก มีโอกาสได้ศึกษาเรียนรู้ไปพร้อมกัน

(3) ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ตามความรู้ความสามารถและความต้องการของผู้เรียนเองได้

(4) มีการสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสนทนา เพื่อช่วยกระตุ้นให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิด เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนมากขึ้น มีชีวิตชีวาในการเรียนและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

(5) กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ ผู้เรียนจะมีบทบาทที่สำคัญ ผู้สอนจะมีหน้าที่ให้คำปรึกษา ซึ่งผู้เรียนสามารถขยายขอบเขตการเรียนรู้จากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่งได้ โดยอาศัยการเชื่อมโยงทางอินเทอร์เน็ต

(6) การเรียนด้วยสื่อหลายมิติ ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาหรือวิธีการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ ความสามารถ และความถนัดของตนเองได้ โดยไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับที่กำหนดไว้

(7) การสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ดี เพราะผู้เรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงจากสถานการณ์จำลอง เนื่องจากผู้สอนสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ เสียงบรรยาย ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

(8) ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาที่สามารถสืบค้น หาข้อมูลได้โดยง่าย

(9) การจัดการเรียนการสอนมีทั้งรูปแบบการประสานเวลา คือ ผู้เรียนกับผู้สอนสามารถเข้ามาพบกัน สนทนากันได้ เพื่อปรึกษาหรือตอบข้อสงสัยในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือ ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาจากเว็บเพจที่ผู้สอนนำเข้ามาข้อมูลไว้ให้ หากมีข้อสงสัยก็สามารถติดต่อผู้สอนได้โดยใช้อีเมลหรือกระดานข่าว

2.2.5.2 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

(1) ในการศึกษาทางไกล ผู้เรียนและผู้สอนอาจไม่มีโอกาสได้พบกันเลย รวมไปถึงการพบกันของผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วย การเรียนด้วยวิธีนี้จึงอาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัดและเบื่อหน่ายกับการเรียน โดยเฉพาะเวลาที่เกิดปัญหาจากการเรียนขึ้น

(2) เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการสอนมากที่สุด อาจทำให้ผู้สอนต้องเสียเวลามากในการเตรียมการสอน ทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียน ที่ต้องมีการเรียนรู้ฝึกฝนการใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ในการเรียน

(3) การถามปัญหาและการโต้ตอบบางครั้งไม่เกิดขึ้นในทันที และผู้เรียนรายอื่นก็จะไม่ได้รับการต่อยอดความคิดหรือปัญหาที่ผู้สอนตอบหรือแนะนำผู้เรียน อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างถ่องแท้ได้

(4) ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนการสอนได้เหมือนการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ผู้เรียนต้องมีวินัย และต้องควบคุมตัวเองในการเรียนได้เป็นอย่างดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียนการสอนรูปแบบนี้

2.3 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สำหรับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการที่ได้รับการยอมรับ มีการนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและเพิ่มเติมรายละเอียด เพื่อนำมาพัฒนาเป็นขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวคิดของแต่ละคนมากที่สุด คือ รูปแบบ ADDIE Model ของ Roderic , Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 138-146) สำหรับการออกแบบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก เนื่องจากเป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบระบบการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งระบบ หากการวิเคราะห์ขั้นนี้ไม่ละเอียดเพียงพอจะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ จึงใช้เวลานานในการดำเนินการขั้นตอนนี้เมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ ในระบบ โดยมีการพิจารณาจากภารกิจเป้าหมายและขอบเขตความต้องการของระบบ ซึ่งสิ่งที่จะต้องทำการวิเคราะห์มีดังนี้

2.3.1.1 การกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป (Define General Objective) กำหนดว่าบทเรียนที่ต้องการพัฒนานี้จะนำไปใช้ เพื่อใครและต้องการให้เรียนรู้อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชา รวมถึงแผนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.3.1.2 รายละเอียดของเนื้อหา คือ เนื้อหาความรู้ที่ผู้สอนกำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจได้มาจากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การจัดสัมมนาวิชาการ หรือแม้กระทั่งการค้นคว้าจากแหล่งทรัพยากรอื่น ๆ แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญและคุณค่าของเนื้อหา รวมไปถึงคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้และกิจกรรมของบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน

2.3.1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์งาน เพื่ออธิบายการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมเหล่านั้นให้มีความเหมาะสม ถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไป จนได้รายละเอียดที่จะทำการเรียนการสอนตามความเหมาะสม การแบ่งเนื้อหาเพื่อจัดการเรียนการสอน ควรจัดให้มีความสมดุลและมีความสัมพันธ์กัน ผู้สอนอาจมีการสลับหัวข้อหรือรวมหัวข้อที่มีความคล้ายคลึงการตามความเหมาะสม เพื่อให้เกิดความต่อเนื่อง หรืออาจมีการเพิ่มเติมเนื้อหาเพื่อความเข้าใจก็ย่อมได้ แต่ที่สำคัญคือ ไม่ควรมีการตัดทอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนดไว้

2.3.1.4 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ เพื่อทำให้ผู้เรียนได้รับรู้หลังจากเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากการเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนและเฉพาะเจาะจง เป็นการบอกกับผู้เรียนว่าผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความสามารถ (Competency-Base Learning) จนประสบความสำเร็จได้อย่างไร และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถจากการกำหนดระดับขึ้น เพื่อเป็นการจัดสภาวะการณ์การเรียนการสอนล่วงหน้า นั่นคือความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้ตรวจสอบและประเมินได้หลังการเรียนในแต่ละเรื่องจบไปแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1.5 กลยุทธ์ทางการเรียนการสอนและการนำเสนอ คือ การเลือกว่าจะใช้วิธีการสื่อสารเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้มีความสอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของเนื้อหา เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด การกำหนดยุทธศาสตร์การสอนและนำเสนอโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรมีการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และนำเสนอเนื้อหาในที่ละน้อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่องกัน และผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพของตัวเองอย่างเต็มที่แล้ว ยังไม่สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ก็ยังสามารถกลับมาเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

2.3.2 การออกแบบ (Design) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียน คือ การนำรายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมด มาแบ่งแยกรายละเอียดเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผนและวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากมีการพบข้อบกพร่องที่ส่วนใด ให้ทำการแก้ไขปรับปรุงให้มีข้อบกพร่องน้อยที่สุด ซึ่งเรียกขั้นตอนนี้ว่า “การเขียนบทดำเนินเรื่อง” หรือที่เรียกกันว่า “การเขียนสคริปต์” การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จะประกอบด้วยบุคลากรทางด้านต่าง ๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะช่วยกำหนดเป้าหมายและความเหมาะสมของบทเรียน กลวิธีที่จะใช้นำเสนอบทเรียน เช่น การออกแบบการสอน การจัดวางรูปแบบเพื่อการนำเสนอ การออกแบบจอภาพเพื่อการสื่อความหมายที่ชัดเจน ตลอดจนการนำเสนอเนื้อหาแบบสื่อประสม

2.3.3 การพัฒนา (Development) เป็นการเขียนเนื้อหารายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้ทำการวิเคราะห์เนื้อหาไว้ อาจเขียนเป็นกรอบโดยจะต้องเขียนให้เป็นไปตามรูปแบบที่ได้กำหนด ภาพ เสียง สี และกำหนดปฏิสัมพันธ์ไว้ให้สมบูรณ์ การจัดลำดับเนื้อหา เป็นการนำกรอบเนื้อหาที่ได้ทำสคริปต์ไว้มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.3.3.1 การเตรียมการ (Preparation Phase) เมื่อได้ตัวบทเรียนที่อยู่ในรูปของบทดำเนินเรื่องและผังงาน พร้อมทั้งมีแนวทางในการจัดหน้าจอภาพเรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนนี้จะต้องดำเนินการโดยนักคอมพิวเตอร์ที่มีความชำนาญด้านการใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เท่านั้น ซึ่งผู้สอนที่มีประสบการณ์ด้านการสอนหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านก็ยังมีควมจำเป็นอยู่ ที่จะต้องคอยให้คำปรึกษาแนะนำการพัฒนาบทเรียนก่อนที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต้องเตรียมวัสดุต่าง ๆ เช่น ภาพ ข้อความ และเสียง โดยจัดหาจากแหล่งต่าง ๆ หรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สร้างขึ้นมาแล้วเก็บบันทึกไว้ก่อนเพื่อนำไปใช้พัฒนาบทเรียนในขั้นต่อไป

2.3.3.2 การสร้างบทเรียน (Develop the Lesson) หลังจากการเตรียมข้อความ ภาพ เสียง และเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบบทเรียนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามบทดำเนินเรื่องที่ละเฟรม ๆ จนครบทุกเฟรม โดยใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์หรือระบบนิพนธ์บทเรียน หลังจากนั้นจะเป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมเข้าด้วยกันตามผังงานที่ออกแบบไว้ในขั้นตอนแรก จัดรูปแบบการนำเสนอ เขียนโปรแกรมการจัดการบทเรียนและจัดหน้าจอภาพตามที่ออกแบบไว้ ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการใช้ข้อมูลที่เตรียมการมาทั้งหมดในขั้นต้นแรกเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยอาจใช้ระบบนิพนธ์บทเรียนได้ เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่เอื้ออำนวยต่อการพิมพ์ข้อความในส่วนของเนื้อหาเป็นอย่างมาก รวมทั้งการสร้างคำถามระหว่างบทเรียน แบบทดสอบ การประเมินผลคะแนนและการจัดการฐานข้อมูลขั้นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.3.3 การทำเอกสารประกอบบทเรียน (Documentation) เอกสารประกอบบทเรียน ได้แก่ คู่มือการใช้งาน คำแนะนำ การติดตั้ง และบำรุงรักษาบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อชี้แนะให้ผู้เรียนทราบถึงข้อแนะนำต่าง ๆ รวมถึงวิธีการติดตั้งบทเรียนเข้ากับคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ยังรวมถึง แผนการเรียนรู้ (Learning Map) เพื่อแนะแนวทางการเรียน

2.3.4 การทดลองใช้ (Implementation) เมื่อได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำบทเรียนนั้นไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ ก่อน เมื่อได้รับผลการประเมินและทำการปรับปรุงจนเป็นที่น่าพอใจแล้วจึงนำไปใช้ และวิธีที่ยืดเป็นแนวทางในการปฏิบัติโดยทั่วไป มีดังนี้

2.3.4.1 การทดลองใช้รายบุคคล (One to One Implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายรายบุคคล

2.3.4.2 การทดลองใช้กลุ่มย่อย (Small group Implementation) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายประมาณ 6-10 คน

2.3.4.3 การทดลองใช้กับผู้เชี่ยวชาญ (SME) เป็นการทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ ประมาณ 6-12 คน เพื่อนำผลการทดลองไปปรับปรุง แก้ไขบทเรียนต่อไป

2.3.5 การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลการทดลองใช้บทเรียนภาคสนาม (Field Test) เพื่อทดลองใช้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นิยม คือ การหาประสิทธิภาพที่สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนหรือคะแนนเฉลี่ยจากคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนที่ผู้เรียนทำได้จากแบบทดสอบหลังเรียน ส่วนการประเมินผลที่ได้รับความนิยมอีกวิธีหนึ่ง คือ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนในรูปแบบปกติ ซึ่งการประเมินผลดังกล่าว จะต้องพิจารณาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียน เพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ในเบื้องต้น ซึ่งการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2.4 โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 โปรแกรม Moodle

2.4.1.1 ความหมายของโปรแกรม Moodle

อาณัติ รัตนธิรกุล (2553 : 25-31) ได้กล่าวว่า Moodle อ่านว่า “มูเดิล” หรือ “มูดี” ย่อมาจาก Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment เป็นระบบจัดการบทเรียนออนไลน์ (Course Management System : CMS) หรือที่รู้จักกันในชื่อ Learning Management (LMS) หรือ Virtual Learning Environment : (VLE) มูเดิลเป็นระบบ LMS ตัวหนึ่งที่มีความสามารถสูง สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย โดยเฉพาะนำไปสร้างเป็นระบบ e-Learning ใช้งานในหน่วยงานหรือศูนย์เก็บคลังความรู้ของหน่วยงาน (Knowledge Management) ในเมืองไทยเครื่องมือนี้ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะในแวดวงการศึกษา ในปัจจุบันทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชนได้เริ่มนำไปติดตั้งใช้งานเช่นกัน ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์นี้คือ Martin Dougiamas ประเทศออสเตรเลีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.1 เว็บไซต์ของมูเดิล
ที่มา : อาณัติ รันตติกรกุล (2553 : 26)

2.4.1.2 คุณสมบัติเด่นของ Moodle

โปรแกรม Moodle มีผู้ที่นิยมใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ด้วยคุณสมบัติที่มีความโดดเด่นหลายประการ เช่น

- (1) โปรแกรมมีความสามารถสูง มีโมดูลกิจกรรมให้ได้เลือกใช้งานจำนวนมาก จึงตอบโจทย์ผู้ใช้งานหรือองค์กรที่ต้องการระบบ e-learning แทบทุกองค์กร
- (2) ส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (User Interface) ใช้งานง่ายสำหรับผู้ใช้งานรายใหม่
- (3) เป็นซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นในแนว Open Source มีลิขสิทธิ์แบบ GPL (General Public License) หรือลิขสิทธิ์แบบฟรี ผู้ใช้งานสามารถดาวน์โหลดไปติดตั้งใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์หรือค่าใช้จ่ายใด ๆ ให้แก่ผู้ผลิตและพัฒนา
- (4) สามารถติดตั้งได้ทุกระบบปฏิบัติการ เช่น Windows, Linux, FreeBSD, Solaris, Mac OS X
- (5) รองรับฐานข้อมูลได้หลากหลาย เช่น MySQL, MS SQL Server, Oracle
- (6) รองรับการใช้งานได้มากกว่า 60 ภาษา รวมทั้งภาษาไทยด้วย
- (7) มีเว็บไซต์ที่ช่วยให้คำปรึกษาเป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ได้รับความนิยม จึงทำให้มีหน่วยงานที่ใช้งานมากกว่า 1,000 เว็บไซต์
- (8) รองรับมาตรฐาน e-Learning กลาง (SCORM)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.3 องค์ประกอบภายใน Moodle

ในโปรแกรม Moodle ประกอบด้วยองค์ประกอบภายใน ดังนี้

(1) ระบบจัดการหลักสูตรเรียนการสอน (Course Management) ใช้ในการจัดการหลักสูตรรายวิชา ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมหลักสูตรใหม่ การเพิ่มเติมเนื้อหาในรายวิชา การเพิ่มกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอน (ใบงาน การบ้าน แบบทดสอบ) รวมทั้งการประเมินผลและติดตามพฤติกรรมการของผู้เรียน

(2) ระบบจัดการไซต์ (Site Management) ใช้สำหรับการบริหารเว็บ ไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มเติมข่าวสารในเว็บ หรือหน้ารายวิชาที่เปิดสอน รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งการวางข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในเว็บ

(3) ระบบจัดการผู้ใช้งาน (User Management) ใช้สำหรับการจัดการผู้ใช้งานในระบบ ไม่ว่าจะเป็นการจัดกลุ่มผู้เรียน การเพิ่ม การลบ การแก้ไข และการค้นหาสมาชิก รวมทั้งการกำหนดสิทธิ์ของสมาชิกว่าต้องการให้สมาชิกเข้าถึงส่วนใดได้บ้าง

(4) ระบบจัดการไฟล์ (File Management) ใช้สำหรับการจัดการไฟล์ในเว็บ ไม่ว่าจะเป็นไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ไฟล์เสียง และไฟล์วิดีโอ

2.4.1.4 ผู้ใช้งานระบบ Moodle

สำหรับผู้ใช้งานในระบบ Moodle นั้น สามารถแบ่งได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

(1) กลุ่มผู้บริหารระบบ (Administrator) ทำหน้าที่ในการติดตั้งระบบ LMS การกำหนดค่าเริ่มต้นของระบบ การสำรองฐานข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเป็นผู้สอน

(2) กลุ่มผู้สร้างรายวิชา (Course Creator) ทำหน้าที่สร้างรายวิชาที่เปิดสอน หน้าที่น่าจะเป็นหน้าที่ของสำนักวิชาการ / ฝ่ายวิชาการ หรือผู้ดูแลหลักสูตรของคณะหรือภาควิชา

(3) กลุ่มอาจารย์หรือผู้สร้างเนื้อหาการเรียน (Teacher) ทำหน้าที่ในการเพิ่มเติมเนื้อหาของบทเรียนต่าง ๆ เข้าสู่ระบบ เช่น ข้อมูลในรายวิชา ใบเนื้อหาวิชา เอกสารประกอบการสอน การประเมินผู้เรียนโดยใช้ข้อสอบ ปรนัย อัตนัย การให้คะแนน การตรวจสอบกิจกรรมของผู้เรียน ตอบคำถาม และสนทนากับผู้เรียน

(4) กลุ่มผู้ช่วยสอน (Non-Editing Teacher) ที่ทำหน้าที่เป็นครูผู้ช่วยสอนรายวิชา หรือฝึกสอนรายวิชา

(5) กลุ่มผู้เรียน (Student) เป็นกลุ่มนักเรียน นักศึกษา ที่สมัครเข้าเรียนตามหัวข้อต่าง ๆ รวมทั้งทำหน้าที่ฝึกหัดตามที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน โดยผู้สอนสามารถทำการแบ่งกลุ่มผู้เรียนได้ และสามารถตั้งรหัสผ่านในการเข้าเรียนแต่ละวิชาได้

(6) กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป (Guest) มีสิทธิ์ใช้งานได้ตามที่ผู้ดูแลระบบ หรือผู้สอนกำหนด

2.4.1.5 การเตรียมข้อมูลก่อนการพัฒนาบทเรียนด้วย Moodle

ก่อนการสร้างและพัฒนาบทเรียนด้วย Moodle ต้องมีการจัดเตรียมข้อมูลในหลายส่วนด้วยกัน คือ

(1) ฝั่งผู้ดูแลระบบ (Admin) สำหรับผู้ดูแลระบบ จะมีหน้าที่ในการติดตั้งระบบ Moodle พร้อมทั้งการปรับแต่งค่าพื้นฐานก่อนการใช้งาน รวมทั้งผู้ดูแลระบบจะต้องเตรียมข้อมูลเพิ่มเติม ดังนี้

(1.1) เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่ใช้ในการติดตั้งระบบ Moodle ควรเป็นเครื่องที่มีหน่วยความจำ 2 GB ขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนของผู้ใช้งานภายในหน่วยงาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.2) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ที่ใช้ในการติดตั้งระบบ มีให้เลือก 3 ชนิด คือ Windows Server, Linux Server และ BSD Server ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับงบประมาณและความถนัดของผู้ดูแลระบบของหน่วยงานเป็นหลัก

(1.3) ทำการตั้งค่า Sup-Domain ระบบ e-Learning ของหน่วยงาน ซึ่งส่วนใหญ่จะตั้งชื่อว่า <http://e-Learning.yourname.com>

(1.4) ตัวติดตั้ง Moodle สามารถดาวน์โหลดได้ที่ www.moodle.org

(2) ฝั่งผู้สอน (Teacher/Instructor) ทำหน้าที่จัดการหลักสูตรรายวิชาที่สอน โดยที่ผู้สอนจะต้องเตรียมข้อมูลเหล่านี้

(2.1) แยกเคาต์สำหรับล็อกอินเข้าระบบ

(2.2) เลือกรายวิชาที่ทำการสอน

(2.3) กำหนดจำนวนครั้งที่จะต้องสอน (เป็นครั้ง หรือเป็นรายสัปดาห์)

(2.4) สร้างใบเนื้อหาการสอนและรูปภาพประกอบ

(2.5) สร้างใบงานและการบ้าน (Assignment and Homework)

(2.6) สร้างแบบทดสอบต่าง ๆ

(2.7) กำหนดรูปแบบการเรียน (เรียนแบบเดี่ยว/เรียนแบบกลุ่ม)

(2.8) ติดตามและประเมินผลผู้เรียน

(3) ฝั่งผู้เรียน (Student/Guest)

(3.1) สมัครสมาชิก

(3.2) ล็อกอินเข้าระบบเพื่อเรียนหลักสูตรต่าง ๆ

(3.3) ทำแบบทดสอบ

(3.4) ทำใบงาน/การบ้าน

(3.5) ส่งการบ้านผ่านระบบออนไลน์

(3.6) ใช้งานกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดให้ใช้งาน เช่น กระดานข่าว ระบบ

สารสนเทศออนไลน์

2.4.2 โปรแกรม Adobe Photoshop CS3

2.4.2.1 ความหมายของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3

จุฑารัตน์ หนูทอง (2555 : Internet) ได้ให้ความหมายของ Adobe Photoshop CS3 ว่าเป็นโปรแกรมทางด้านกราฟิกที่คิดค้นโดยบริษัท Adobe ที่ใช้กันในอุตสาหกรรมกราฟิกระดับโลก และเป็นที่รู้จักกันดีในกลุ่มนักออกแบบสื่อสิ่งพิมพ์ทั่วไป และสามารถแลกเปลี่ยนไฟล์ต่าง ๆ และนำไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น ๆ ได้

โปรแกรม Adobe Photoshop CS3 ได้พัฒนาขีดความสามารถในการใช้งานลักษณะต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงเวอร์ชันที่เปลี่ยนไปของ Adobe Photoshop มีการพัฒนา User Interface หรือหน้าต่างของตัวโปรแกรม ที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลงไป Single Column Toolbar หรือส่วนของเมนูจะเปลี่ยนไปจากเวอร์ชัน CS2 ที่มี 2 แถว แต่ใน Photoshop CS3 ลดลงเหลือแถวเดียว และในส่วนอื่น ๆ เช่น Camera Raw คือ ฟีเจอร์ในการตกแต่งภาพจากกล้องดิจิทัล ที่ยังคงรักษาคุณภาพของภาพไว้ 100% ซึ่งสามารถใช้งานได้ดีกว่าโปรแกรม Adobe Photoshop CS2

2.4.2.2 คุณสมบัติของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุฑารัตน์ หนูทอง (2555 : Internet) ได้กำหนดคุณสมบัติของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3 ดังนี้

(1) แก้ไขภาพถ่ายที่บกพร่องหรือมีตำหนิ เช่น ปรับสีที่เพี้ยน ปรับแสงเงาที่สว่างหรือมืดเกินไปลบแสงแฟลชที่สะท้อนในดวงตา

(2) ตกแต่งภาพ เช่น ตัดส่วนที่ไม่ต้องการออกไป ลบองค์ประกอบที่รกรุงรัง ปรับภาพให้เบลหรือคมชัด ปรับผิวภายนอกแบบให้ขาวนวลหรือจัดไฟฝ้าต่าง ๆ จัดเม็ดสีที่เกิดในภาพที่สกนในสิ่งพิมพ์

(3) ตัดแปลงภาพ เช่น ทำภาพใหม่ให้กลายเป็นภาพสีซีเปียแบบโบราณหรือแปลงภาพเก่าที่เป็นขาวดำให้กลายเป็นภาพสี เปลี่ยนภาพคนให้อ้วนขึ้น-ผอมลงหรือเด็ก-แก่กว่าที่เป็นจริง

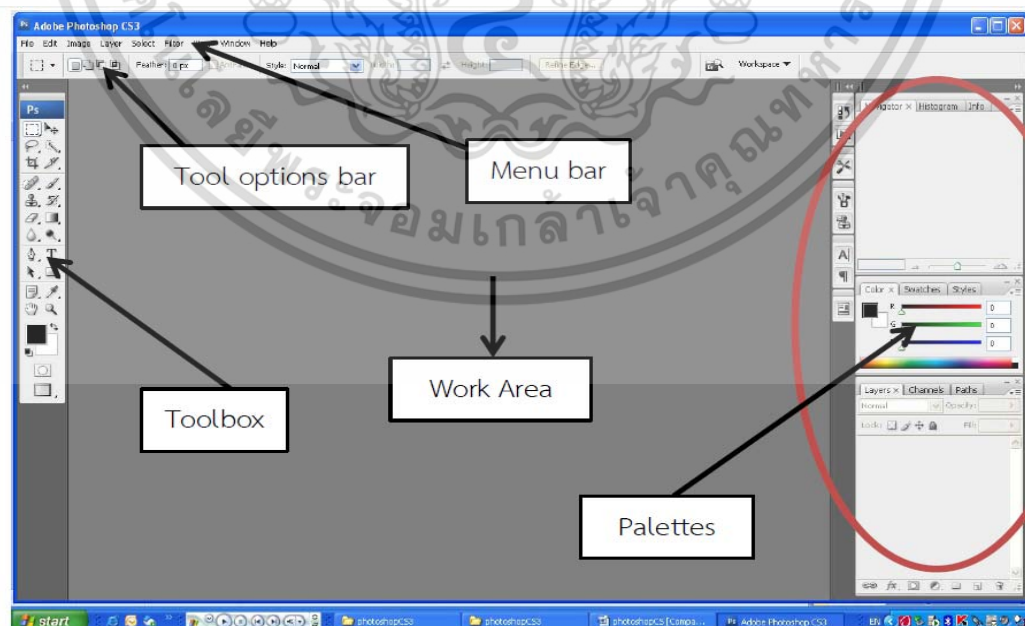
(4) ตัดต่อภาพ เช่น ย้ายตัวคนจากภาพถ่ายชายทะเลไปยืนบนภูเขาหิมะ

(5) ใส่เอฟเฟ็คพิเศษให้ภาพ เช่น ทำให้เหมือนการมองผ่านกระจกชนิดและลายต่าง ๆ หรือเหมือนเงาสะท้อนในน้ำ เปลี่ยนภาพถ่ายให้ดูคล้ายภาพวาดด้วยเครื่องมือหลากหลายชนิด ใส่ประกายแสงเงาหรือเงาให้วัตถุ

(6) สร้างภาพกราฟิก ซึ่งผสมผสานภาพถ่าย ข้อความและภาพวัตถุหรือเอฟเฟ็คพิเศษที่สร้างขึ้นใน Photoshop CS3 เพื่อใช้ในงานผลิตสื่อโฆษณา ทำปกหนังสือหรือนิตยสาร หรือใช้ตกแต่งเว็บ

(7) สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในเว็บ เช่น การตัดแบ่งภาพขนาดใหญ่ออกเป็นส่วน ๆ การแบ่งพื้นที่ภาพเพื่อสร้างไฮเปอร์ลิงค์เฉพาะส่วน การสร้างภาพเคลื่อนไหวและการสร้างปุ่มที่เปลี่ยนสถานะตามเมาส์

2.4.2.3 พื้นที่การทำงาน (Work Area) ของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3 จะประกอบด้วยเครื่องมือสำหรับการตกแต่งไฟล์ภาพต่าง ๆ ดังนี้ (เทรนนิ่ง เซอร์วิส. 2555 : 2)



ภาพที่ 2.2 Work Area หรือพื้นที่การทำงานของโปรแกรม Adobe Photoshop CS3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์ การค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) Menu bar คือ ส่วนที่แสดงชื่อเมนูต่าง ๆ ของโปรแกรม ซึ่งประกอบด้วย
- (1.1) File คือ คำสั่งเกี่ยวกับการจัดเก็บและเรียกใช้ไฟล์รูปภาพต่าง ๆ
 - (1.2) Edit คือ คำสั่งเกี่ยวกับการแก้ไขลักษณะของรูปภาพ และ Image ต่าง ๆ
 - (1.3) Image คือ คำสั่งการจัดการรูปภาพและ Image ต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนสีและการเปลี่ยนขนาด
 - (1.4) Layer คือ ชั้นหรือลำดับของรูปภาพและวัตถุที่เราต้องการจะทำ Effects
 - (1.5) Select เป็นคำสั่งการเลือกพื้นที่หรือส่วนต่างของรูปภาพ และวัตถุในการที่จะเล่น Effects ต่าง ๆ
 - (1.6) Filter เป็นคำสั่งการเล่น Effects ต่าง ๆ สำหรับรูปภาพและวัตถุ
 - (1.7) View เป็นคำสั่งเกี่ยวกับมุมมองของภาพและวัตถุในลักษณะต่าง ๆ เช่น การขยายภาพ และย่อภาพให้ดูเล็ก
 - (1.8) Window เป็นส่วนคำสั่งในการเลือกใช้อุปกรณ์เสริมต่าง ๆ ที่จำเป็นในการใช้สร้าง Effects ต่าง ๆ
 - (1.9) Help เป็นคำสั่งเพื่อแนะนำเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม และจะมีรายละเอียดของโปรแกรมอยู่ในนั้น
- (2) Toolbox คือ ส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงานหรือตกแต่งภาพ
 - (3) Tool options bar ส่วนที่กำหนดคุณสมบัติของอุปกรณ์ที่เลือกจาก Toolbox
 - (4) Palettes คือ ส่วนที่ใช้ตรวจสอบและกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ให้กับรูปภาพ
 - (5) Status bar คือ ส่วนที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ของชิ้นงาน เช่น ขนาดของมุมมองรูปภาพ ขนาดของไฟล์ คำแนะนำการใช้งานของอุปกรณ์ที่เลือกจาก Toolbox

2.4.3 โปรแกรม Adobe Flash CS3

2.4.3.1 ความหมายของโปรแกรม Adobe Flash CS3

Adobe Flash คือโปรแกรม integrated development environment (IDE) และ FlashPlayer คือ virtual machine ที่ใช้ในการทำงานของไฟล์ Flash หมายถึงโปรแกรมเครื่องมือต่าง ๆ ตัวแสดงไฟล์ หรือไฟล์โปรแกรม Flash เริ่มมีชื่อเสียงประมาณปี ค.ศ. 1996 หลังจากนั้นเทคโนโลยี Flash ได้กลายมาเป็นที่นิยมในการเสนอ Animation และ Interactive ในเว็บเพจ และในโปรแกรมหลาย ๆ โปรแกรมระบบและเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีความสามารถในการแสดง Flash ได้ และ Flash ยังเป็นที่นิยมในการใช้สร้าง Computer Animation โฆษณาออกแบบส่วนต่าง ๆ ของเว็บเพจใส่วีดีโอบนเว็บ และอื่น ๆ อีกมากมาย ไฟล์ Flash ในบางครั้งอาจเรียกว่า “Flash Movies” โดยทั่วไปกับไฟล์ที่มีนามสกุล .swf และ .flv

2.4.3.2 ความสามารถของโปรแกรม Adobe Flash CS3

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (2555 : Internet) ได้สรุปรายละเอียดการใช้ด้วยโปรแกรม Adobe Flash CS3 ดังต่อไปนี้

- (1) การวาดภาพ Adobe Flash CS3 มีลักษณะการทำงานเป็นแบบ Vector ซึ่งต่างจากโปรแกรมแก้ไขภาพทั่วไป เช่น โปรแกรม Photoshop ลักษณะการทำงานแบบ Bitmap ยากต่อการแก้ไข ส่วนโปรแกรม Adobe Flash CS3 สามารถแก้ไขการทำงานได้ง่าย ใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าในการวาดภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) การเลือกใช้สี โปรแกรมสามารถเลือกสีแบบธรรมดาหรือแบบที่มีมิติได้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้โปรแกรมที่เป็น Plug in ช่วยการทำงาน

(3) การสร้างภาพเคลื่อนไหว สามารถสร้างได้โดยใช้ Function การเคลื่อนไหวภายในโปรแกรมหรือสร้างโดยการวาดภาพต่อเนื่องที่ละเฟรม

(4) การใส่เสียง โปรแกรมมีความยืดหยุ่น สามารถแยกช่องสัญญาณของเสียง ซ้าย-ขวา โดยไม่มีผลกระทบต่อไฟล์เสียงอื่นภายในตัวงาน

(5) การเขียนคำสั่งการทำงานในโปรแกรม Adobe Flash CS3 โดยมีตัวปลั๊กอินของโปรแกรมที่ใช้ชื่อว่า Shockwave Flash เพื่อให้โปรแกรมเบราว์เซอร์ต่าง ๆ สามารถแสดงผลได้ ซึ่งสามารถแสดงผลแบบ Interactive และ Animation ได้ ซึ่งในปัจจุบันโปรแกรม Adobe Flash CS3 ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากไฟล์มีขนาดเล็ก ทำให้แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว

(6) ส่วนประกอบต่าง ๆ ของโปรแกรม Adobe Flash CS3

(6.1) แถบคำสั่ง (Menu Bar) เป็นแถบที่ใช้เก็บรวบรวมคำสั่งทั้งหมดของ Flash โดยใช้หัวข้อและแบ่งเป็นหมวดหมู่ต่าง ๆ

(6.2) กล่องเครื่องมือ (Tool Box) เป็นกล่องอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งมีลักษณะเป็นไอคอนรูปภาพ สามารถเรียกใช้งานได้ง่าย เพียงการคลิกเมาส์ที่ไอคอน

(6.3) เส้นเวลา (Timeline) มีลักษณะเป็นเฟรม (Frame) โดยเป็นส่วนสำคัญในการสร้างโปรแกรม Flash โดยในแต่ละเฟรมจะแสดงผลออกมาในหน้าจอ ว่าในเฟรมนั้นแสดงผลอะไรออกมา โดยสามารถกำหนดให้เล่นภาพเคลื่อนไหวซ้ำ หรือเล่นแล้วหยุดได้

(6.4) หน้าต่างการทำงาน (Stage) เป็นพื้นที่ว่าง ๆ สำหรับใช้ในการแสดงผล โดยสามารถออกแบบ สร้างวัตถุต่าง ๆ บน Stage เรียกโดยรวมว่า Scene

(6.5) ส่วนเขียนคำสั่งการทำงาน (Action Script) เป็นส่วนที่ใช้กำหนดการทำงานของเฟรมหรือวัตถุต่าง ๆ โดยใช้คำสั่งของโปรแกรม Flash ซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากในการใช้เขียนโปรแกรม Flash ในเชิงการคำนวณหรือกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ

(6.6) การกำหนดคุณสมบัติ (Properties) ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัตถุหรือชิ้นงาน เช่น ตำแหน่งแกน x แกน y การหมุนวัตถุ การเปลี่ยนสีของวัตถุ เป็นต้น

(7) สัญลักษณ์ (Symbol) คือ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว รูปวาดหรือปุ่มกดที่ถูกกำหนดสถานะใหม่ ให้สามารถนำมาใช้งานใหม่ได้อีก ซึ่งสามารถนำไปใช้ที่อื่นได้ด้วย Symbol มีทั้งหมด 3 ประเภท คือ

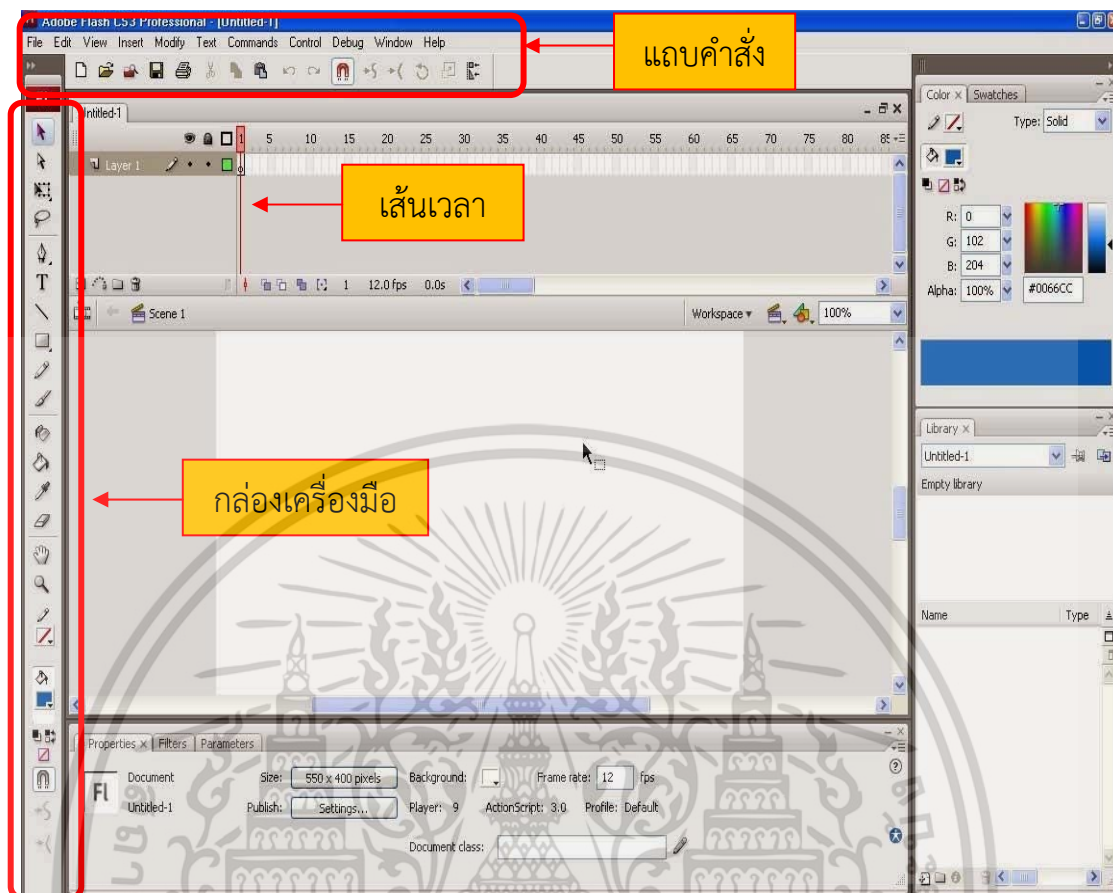
(7.1) Movie Clip เป็น Symbol ที่สามารถบรรจุ Animation และ Interactive ไว้ข้างในได้ อาจจะมี Symbol แบบ Button หรือ Graphic หรือแม้แต่ Movie Clip อีกตัวซ้อนอยู่ข้างในก็ได้ ซึ่ง Movie Clip เป็น Symbol ที่มีประโยชน์ที่สุด

(7.2) Button Symbol เป็น Symbol ที่กำหนดให้อยู่ในลักษณะการทำงานแบบปุ่มกดมี Event ต่าง ๆ ที่กำหนดได้ เช่น เมื่อเมาส์วางบนปุ่มเมื่อกดปุ่ม เป็นต้น

(7.3) Graphic Symbol เป็น Symbol ที่สำหรับใส่รูปภาพต่าง ๆ ที่เป็นภาพนิ่ง ซึ่งอาจจะนำไปใช้ร่วมกับ Movie Clip เพื่อทำให้รูปภาพเคลื่อนไหวได้

(8) การสร้างสัญลักษณ์ (Symbol) สามารถทำได้โดยกดปุ่ม Ctrl+F8 จะมีหน้าต่าง Symbol Properties ปรากฏขึ้นมา โดยสามารถเลือกได้ 3 ประเภท คือ Movie Clip, Button และ Graphic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.3 หน้าจอเริ่มต้นการใช้โปรแกรม Adobe Flash CS3

2.5 การหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น กระบวนการในการสร้างบทเรียนจะต้องจัดให้อยู่ในระดับที่ถูกต้อง มีคุณภาพและได้มาตรฐานก่อน ซึ่งจะต้องผ่านการตรวจสอบและรับรองผลงานทุกขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา การออกแบบบทเรียน เช่น การออกแบบโครงสร้างเนื้อหาวิชา การออกแบบกรอบของกิจกรรมที่จัดขึ้น การออกแบบการนำเสนอเนื้อหา และการออกแบบการใช้มัลติมีเดียในบทเรียน เป็นต้น การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้ (ไพโรจน์ ตรีธนากุล และคณะ. 2546 : 197-204)

2.5.1 การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน

ในการตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้งทางด้านลำดับเนื้อหา และความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ และเนื้อหาทันสมัย ดังนี้

1. ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ
2. เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อความเหมาะสม ต่อเนื่อง และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์
4. การตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
5. ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอในด้านมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อ กราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์
6. ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

2.5.2 การตรวจสอบด้านการปฏิสัมพันธ์

1. การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน พิจารณาจากปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลตอบกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
2. การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลตอบกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสม และวิธีการตอบกลับสามารถสื่อสารได้อย่างชัดเจน สร้างความเข้าใจมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น
3. การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน และมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

2.5.3 การตรวจสอบด้านโครงสร้างของบทเรียน

1. โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่มีการออกแบบไว้
2. วิธีการเข้าถึงเนื้อหา ทำได้ง่ายและมีความสะดวกแก่ผู้เรียน
3. มีการเชื่อมโยงเนื้อหาที่เข้าใจง่าย
4. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอ มีความเหมาะสมกับการเรียน
5. การออกจากโปรแกรมสะดวก

2.5.4 การตรวจสอบด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

การตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งถูกนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ข้อความ (Text) รูปภาพ (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพวีดิโอ (Video) และเสียง (Audio) รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างบทเรียนคอมพิวเตอร์และผู้เรียน ที่ถือว่าเป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นที่สำคัญ ที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนที่มีความแตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปอื่น ๆ การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การพิจารณานำเสนอมัลติมีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหวและวีดิทัศน์
2. การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด และการปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ
3. การพิจารณาโครงสร้างของบทเรียน ประกอบด้วย การเข้าถึงเนื้อหาว่าง ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้ออกาสเลือกเรียนในเนื้อหาต่อไป

ไพโรจน์ ธีรธนากุล (2546 : 10-14) ได้กล่าวถึง การตรวจสอบคุณภาพด้านการออกแบบการสอน มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนกำหนดไว้อย่างชัดเจน
2. บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
3. การนำเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
4. ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้งานเป้าหมาย
5. การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
6. บทเรียนสร้างความสนใจดี
7. บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
8. การสนองกลับจากเครื่องคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพดี
9. ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
10. บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมได้

ดังนั้น การตรวจสอบการออกแบบการสอนในด้านเนื้อหา เทคนิคการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้มัลติมีเดียอย่างเหมาะสม และมีความเรียนรู้ในการวัดผลการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการตรวจสอบดังกล่าว จำเป็นต้องมีผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียในการตรวจสอบและรับรองงาน

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.6.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 309-311) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียน แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังบทเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียน กับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบกันในรูปแบบของ Event 1/Event 2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E_1/E_2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 หรือ 80/80 และจะต้องกำหนดค่า E_1/E_2 เท่ากัน เนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและแปลความหมาย สำหรับความหมายของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

ร้อยละ 95-100 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Excellent)

ร้อยละ 90-94 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Good)

ร้อยละ 85-89 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Fairly Good)

ร้อยละ 80-84 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Fair)

ต่ำกว่าร้อยละ 80 หมายถึง บทเรียนมีประสิทธิภาพดีเยี่ยม (Poor)

ข้อพิจารณาสำหรับเกณฑ์การกำหนดมาตรฐานประสิทธิภาพของบทเรียนก็คือ ถ้ากำหนดเกณฑ์ยิ่งสูง จะทำให้บทเรียนมีคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น แต่ก็ไม่ใช่เรื่องง่ายนักที่จะพัฒนาบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนบรรลุถึงเกณฑ์ที่กำหนดในระดับนั้น อย่างไรก็ตามโดยทั่วไปไม่ควรกำหนดไว้ต่ำกว่าร้อยละ 80 เนื่องจากจะทำให้บทเรียนลดความสำคัญลงไป ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนไม่สนใจบทเรียนและเกิดความล้มเหลวทางการเรียนในที่สุด

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดเป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของคะแนนที่ได้ ดังนี้ E_1/E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากแบบฝึกทักษะและผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองาน ได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ยร้อยละ 80 การกำหนด E_1/E_2 โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะมักจะตั้งต่ำกว่านี้ เช่น 75/75

2.6.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพ

โดยใช้สูตร E_1/E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 300) โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

2.6.2.1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)

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

เมื่อ	E_1	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย
	N	แทน จำนวนผู้เรียน
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน

2.6.2.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

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

เมื่อ	E_2	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

จะเห็นได้ว่าประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) คือ การนำเอาคะแนนของแบบทดสอบ หรือ ผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว ของนักเรียนทุกคนรวมกันหารด้วยจำนวนนักเรียนแล้วนำค่าที่ได้หารด้วยคะแนนเต็มของแบบทดสอบทุกชิ้นหารด้วย 100 ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ก็คือการนำเอาคะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียนหารด้วยจำนวนนักเรียน

2.7 การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

2.7.1 แนวคิดและความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นยุทธวิธีในการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน โดยจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความรู้ความสามารถที่ต่างกันไป ทั้งนักเรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้นักเรียนช่วยเหลือกันทำกิจกรรมตามความสามารถของแต่ละคน ซึ่งผู้เรียนทุกคนในกลุ่มจะต้องมีส่วนร่วมกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดขึ้น มีการช่วยเหลือกันในการเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่ ช่วยกันคิด แลกเปลี่ยนความรู้จนทำให้กลุ่มประสบความสำเร็จการที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ให้มีการพึ่งพาค้ำยันกัน ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนั้น เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและสามารถส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ๆ การประสานความร่วมมือกันของผู้เรียน นอกจากแนวความคิดในข้างต้นนี้แล้ว ยังมีนักการศึกษาอีกหลายท่าน ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการเรียนแบบร่วมมือและให้แนวคิดไว้ดังนี้

Slavin (1995 : 4) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือกัน หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 คน สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันไป จะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำงานร่วมกันเพื่อให้ทุกคนประสบความสำเร็จร่วมกัน

Artzt and Newman (1990 : 448-449) ได้กล่าวถึงการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นแนวทางการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกเสมอว่า พวกเขามีความสำคัญที่จะช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลว ดังนั้นสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันในการแก้ปัญหาการเรียนรู้อันร่วมกัน ครูผู้สอนมีหน้าที่คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะแหล่งข้อมูล และจัดหาสื่ออุปกรณ์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการเรียนรู้อย่างเต็มที่

Ajose and Joyner (1990 :198) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถต่างกันไปอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน การเรียนแบบร่วมมือกันมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

1. ใช้การพึ่งพาค้ำยันซึ่งกันและกัน โดยนักเรียนที่เรียนเก่งต้องช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน
2. ใช้ปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด
3. ใช้ทักษะทางสังคม
4. ใช้ทักษะกระบวนการกลุ่ม
5. ใช้ความรับผิดชอบในตัวเองต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ยุทธวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายรูปแบบ จากผลการวิจัยพบว่า วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือกันจะมีประสิทธิภาพสูงสุดต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. มีการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม
2. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบร่วมกัน
3. ทุกคนมีโอกาสเท่ากันที่จะประสบความสำเร็จ

เป้าหมายกลุ่ม คือ การเปิดโอกาสให้สมาชิกกลุ่มที่แม้จะมีความแตกต่างกันจะร่วมกัน

ปฏิบัติงานช่วยเหลือกันและกัน และทุกคนได้รับความดีความชอบเท่าเทียมกัน สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ร่วมรับผิดชอบต่องานที่ปฏิบัติ สมาชิกกลุ่มแต่ละคนจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกมีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบผลสำเร็จถ้าทุกคนพยายาม เขาจะได้รับรางวัลโดยเฉพาะเมื่อทำคะแนนได้สูงขึ้น และคะแนนกลุ่มก็พัฒนาขึ้นด้วย

สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยให้สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่องานร่วมกัน ช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำงานอย่างเต็มความสามารถ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและร่วมมือกันทำให้งานบรรลุผลสำเร็จ

2.7.2 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 134) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ซึ่งเป็นการแบ่งกลุ่มที่มีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 38) ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่า เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละคนถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มเพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น

จันทรา ต้นติพงศานุรักษ์ (2543 : 37) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถที่แตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนและความสำเร็จของกลุ่มอย่างแท้จริง ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ ตลอดจนการเป็นกำลังใจซึ่งกันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของกลุ่มด้วย

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 122) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง การที่ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนกลุ่มละ 4 คน โดยให้มีคนเก่ง 1 คน คนอ่อน 1 คน และอีก 2 คน มีความสามารถปานกลาง ผู้เรียนทุกคนช่วยเหลือกัน ในการเรียนสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

พนมพร เผ่าเจริญ (2542 : 225) ได้ให้ความหมายว่า การสอนโดยเน้นการเรียนแบบร่วมมือ เป็นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนจะทำการแนะนำให้นักเรียนทำงานร่วมกัน จนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ร่วมกันทุกคน

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้มีการร่วมมือกันในการเรียนรู้ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถไม่เท่ากันแต่ทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างเต็มที่และช่วยเหลือกันจนบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

แตกต่างกัน มีการช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกแต่ละคนจะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง และมีส่วนในการรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของกลุ่มอย่างเท่าเทียมกัน ความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มคือความสำเร็จของแต่ละคน

2.7.3 ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson and Johnson ได้กำหนดลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือกัน (อ้างในชีวพร ตปนิยากร. 2538 : 10-11) ไว้ดังนี้

1. สมาชิกกลุ่ม มีความรับผิดชอบร่วมกันช่วยกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยมีจุดมุ่งหมายการปฏิบัติงานร่วมกัน มีการแบ่งปันอุปกรณ์ระหว่างสมาชิกของกลุ่ม
2. สมาชิกกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ยอมรับและรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน
3. สมาชิกกลุ่มแต่ละคนมีความรับผิดชอบในตัวเอง และต่องานที่ได้รับมอบหมาย กล่าวคือแต่ละคนทำงานอย่างเต็มความสามารถเพื่อการพัฒนางานของตนเอง ของเพื่อน และของกลุ่ม
4. สมาชิกกลุ่ม มีทักษะในการทำงานกลุ่มและมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ผู้สอนจะสอนทักษะการทำงานกลุ่มและประเมินการทำงานกลุ่มของผู้เรียน การจัดให้ผู้เรียนที่ขาดทักษะการทำงานกลุ่มมาทำงานกลุ่มร่วมกัน จะทำให้การเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ

พนมพร เผ่าเจริญ (2542 : 226) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือเป็นการสอนที่นักการศึกษาในปัจจุบันสนใจและสนับสนุน เพราะเป็นการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเตรียมผู้เรียนให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข การสอนแบบนี้เน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะทางสังคม เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันจนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนกันทุกคน

2.7.4 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย

Johnson ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญที่จะทำให้การจัดการเรียนการสอนที่ประสบความสำเร็จมี 4 ประการ ดังนี้ (ไพฑูริ ลิทธิสุนทร. 2543 : 22-23)

1. การสำนึกว่าความสำเร็จของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความสำเร็จของสมาชิกคนอื่นในกลุ่ม โดยผู้สอนสามารถสร้างความสำนึกนี้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้ โดยการวางโครงสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม เช่น การแบ่งงานหรือหน้าที่ความรับผิดชอบในการเรียนแก่สมาชิกในกลุ่มอย่างเหมาะสม มอบหมายภาระหน้าที่ที่แตกต่างกันให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเนื้อหาคนละส่วนแล้วนำมาเรียนรู้ร่วมกัน
2. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การช่วยการคิดค้นคว้า แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ผู้เรียนที่เรียนเก่งกว่าต้องช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า ทั้งนี้ผู้สอนต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันทำงานอย่างแท้จริง
3. สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนต้องมีความรู้ความเข้าใจ ในเนื้อหาสาระที่ได้รับมอบหมายและผู้สอนต้องคอยสอดส่องดูแลให้สมาชิกคนอื่น ๆ มีส่วนร่วมในการเรียนและเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสบรรลุถึงทักษะและความรู้ให้ได้มากที่สุด โดยมีความเชื่อว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือจะสามารถพัฒนาทักษะความรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้แบบต่างคนต่างเรียน

4. สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องสามารถแสดงทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม ครูไม่ควรทักท้วงว่า ผู้เรียนทุกคนมีทักษะทางสังคมในการทำงานร่วมกับผู้อื่นติดตัวมาก่อน ผู้สอนควรสอนทักษะพื้นฐานการทำงานร่วมกับผู้อื่น ให้นักเรียนได้รู้จักแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งคอยกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนพยายามใช้ทักษะเหล่านี้ขณะอยู่ในกลุ่มทุกครั้ง

Johnson and Johnson (1990 : 105-107) คณะผู้รู้และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือกัน ได้สรุปองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกันทางบวก (Positive Interdependence) ผู้เรียนต้องตระหนักว่างานที่ทำด้วยกันเป็นงานกลุ่ม การทำงานจะบรรลุจุดประสงค์และจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันและต้องระลึกอยู่เสมอว่าทุกคนต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ของกลุ่ม ดังนั้นผลงานของกลุ่มคือผลสำเร็จของผู้เรียนแต่ละคน และผลงานของผู้เรียนแต่ละคนก็เป็นผลสำเร็จของกลุ่มด้วย ซึ่งความสำเร็จนี้ขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคน

2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Interaction) การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้นเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยเหลือกัน ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน มีการสนับสนุนผลงานของสมาชิก การอธิบายขยายบทความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจร่วมกัน มีการสรุปเรื่อง การให้เหตุผลต่าง ๆ ตลอดจนมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. การรับผิดชอบต่อตนเอง (Individual Account ability and Personal Responsibility) การเรียนแบบร่วมมือกันนั้น ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถ และความรู้แต่ละคนจะได้รับ กล่าวคือ การเรียนแบบร่วมมือกันถือว่าการเรียนจะประสบความสำเร็จเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจบทเรียนตรงกันหรือได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่ม ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของแต่ละกลุ่มที่จะต้องคอยตรวจสอบดูว่าสมาชิกทุกคนเข้าใจบทเรียนหรือไม่ และผู้สอนต้องทำการทดสอบโดยใช้วิธีสุ่มตัวแทนจากแต่ละกลุ่ม

4. ทักษะในการสัมพันธ์กับทักษะการทำงานร่วมกันในกลุ่มขนาดเล็ก (Interpersonal and Small Group Skill) นักเรียนทุกคนต้องสามารถที่จะทำงานร่วมกันเข้ากันได้ทุกคน และสามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยได้ เพื่อให้งานของกลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายและประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องฝึกให้ผู้เรียนทำความรู้จักและไว้วางใจกัน พูดสื่อความหมายกันได้ชัดเจน ยอมรับความคิดเห็นและให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Processing) ทุกคนในกลุ่มต้องรู้จักช่วยกันทำงาน อภิปรายออกความคิดเห็น เมื่องานเสร็จแล้วผู้เรียนในกลุ่มสามารถบอกที่มาของผลลัพธ์ได้ สามารถวิเคราะห์การทำงานของกลุ่ม และหาวิธีปรับปรุงการทำงานของกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.7.5 ประโยชน์และความสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2543 :41) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ ไว้ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกเพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่ม ทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมที่เท่าเทียมกัน ทำให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูด แสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กอ่อนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ทำให้รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การร่วมคิด การระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิด การค้นหาข้อมูล การคิดวิเคราะห์และเกิดการตัดสินใจ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม ทำให้ผู้เรียนรู้จักการปรับตัวในการอยู่ร่วมกันและการประสานความร่วมมือกับผู้อื่น ซึ่งเป็นการสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและกัน

6. ส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือในการทำงานกลุ่ม ทุกคนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

2. สมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงออก แสดงความคิดเห็น มีการลงมือทำงานอย่างเท่าเทียมกัน

3. ส่งเสริมให้มีการช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

4. ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก วิเคราะห์และตัดสินใจในการเลือกคำตอบ

5. ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันและกัน อีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และในการเรียนรู้

จากที่กล่าวมาในข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองในด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านบุคลิกภาพ การพัฒนาด้านสังคม การพัฒนาด้านอารมณ์ในเชิงสร้างสรรค์ การเรียนแบบร่วมมือจะช่วยให้การพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของสมาชิกภายในกลุ่มทุกคน บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียน รวมไปถึงมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันระหว่างนักเรียนในชั้น และเป็นการฝึกประสบการณ์การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างสร้างสรรค์และปกติสุข

2.8 การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์

2.8.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ มีนักวิชาการได้เสนอความหมายไว้ดังนี้

Steinbrink & Stahl (1994 : 135) ได้กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) เป็นรูปแบบของการเรียนร่วมมือแบบหนึ่ง ลักษณะของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ จะจัด

นักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มหนึ่งจะมีนักเรียน 6 คน มีระดับความรู้แตกต่างกันสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะถูกกำหนดให้ไปเรียนร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ในหัวข้อที่ต่างกันแล้วทุกคนจะกลับมาที่กลุ่มของตน

เพื่ออธิบายให้เพื่อนฟังถึงสิ่งที่ตนได้ไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Aronson (2009 : 200) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือแบบจิกซอร์เป็นวิธีการเรียนร่วมมือแบบต่อภาพ ที่นักเรียนแต่ละคนเป็นเหมือนตัวต่อหรือแต่ละชิ้นของจิกซอร์ที่จะต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ นักเรียนในห้องเรียนจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 5 หรือ 6 คน สมาชิกแต่ละคนจะได้รับมอบหมายให้ศึกษา คำนวณหัวข้องานแต่ละหัวข้อ โดยที่สมาชิกแต่ละคนจะไปศึกษาคำนวณหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายกับสมาชิกกลุ่มอื่นๆ ในหัวข้อเดียวกันเรียกว่ากลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นสมาชิกแต่ละคนจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญจะกลับมาที่กลุ่มเดิม เพื่อนำเสนองานหรือเล่าเรื่องของตนที่ได้ศึกษาให้เพื่อนในกลุ่มฟังจนครบทุกหัวข้อ และนักเรียนทุกคนได้รับการทดสอบในเรื่องที่ทุกคนได้ศึกษา ดังนั้นนักเรียนทุกคนจึงมีความสำคัญที่จะทำให้งานสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

กรมวิชาการ (2544 : 15) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ว่าเป็นการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกันโดยครูผู้สอนแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยเท่าจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มคำนวณหัวข้อ โดยนักเรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่มสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันจะร่วมกันศึกษา จากนั้นแต่ละคนจะกลับเข้าสู่กลุ่มเดิมของตน เพื่ออธิบายหัวข้อที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาครบทุกหัวข้อ ทำให้เพื่อนทั้งกลุ่มได้รับเนื้อหาครบทุกหัวข้อ

สนอง อินละคร (2544 : 122) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

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

2. กลุ่มบ้าน (Home group) แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบ ดังนี้

คนที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 1

คนที่ 2 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 2

คนที่ 3 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 3

คนที่ 4 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 4

คนที่ 5 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 5

คนที่ 6 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 6

3. จัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group) โดยให้นักเรียนกลุ่มบ้านของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ฝึกฝน ทำความเข้าใจเนื้อหา ทำใบงาน หรือทำกิจกรรมร่วมกัน จนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี

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

5. แต่ละกลุ่มเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล แล้วรวมคะแนนจากการทดสอบ หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม

6. มอบรางวัลหรือประกาศเกียรติคุณแก่กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 77) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อย เท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่มและมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าคนละหัวข้อ ผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิกซอร์ หมายถึงกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้สอนแบ่งจำนวนนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยเท่ากับจำนวนหัวข้อย่อยของเนื้อหาที่จะให้เรียนรู้ โดยที่กลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้เรียนของแต่ละกลุ่มจะศึกษาค้นคว้าคนละหัวข้อเพื่อเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ผู้เรียนต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกันก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับมาเข้ากลุ่มเดิมของตน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้เนื้อหาสาระ ที่ตนศึกษาให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่องพร้อมกัน

2.8.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ มีหลักการพื้นฐานเหมือนกับการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบอื่นๆ แต่เทคนิคจิกซอร์ มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากการเรียนแบบร่วมมือรูปแบบอื่นอยู่บ้าง ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ไว้ดังนี้

Clark (2001 : 150) ได้เสนอการสอนแบบจิกซอร์ เป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นที่ 1 แนะนำหัวข้อทั้งหมดให้กับนักเรียน
2. ขั้นที่ 2 สำนวนนักเรียนรวมกลุ่มๆ ละ 4 คน นักเรียนแต่ละคนแยกไปกลุ่มย่อยตามกลุ่มที่แต่ละคนรับผิดชอบ ศึกษาตามหัวข้อที่กำหนด
3. ขั้นที่ 3 นักเรียนกลับไปสู่กลุ่มเดิม และนำข้อมูลที่ได้จากกลุ่มย่อยมารายงานในกลุ่ม
4. ขั้นที่ 4 การรวบรวมและประเมินผล สมาชิกแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้นำมาเสนอในกลุ่มจนครบและทดสอบความรู้ของกลุ่ม

Millis and Contell (อ้างใน วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545 : 148) ได้อธิบายการเรียนแบบ JIGSAW โดยการเรียนรวมกันของนักเรียน 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม A แบ่งนักเรียนเป็น	A1	A2	A3	A4
กลุ่ม B แบ่งนักเรียนเป็น	B1	B2	B3	B4
กลุ่ม C แบ่งนักเรียนเป็น	C1	C2	C3	C4
กลุ่ม D แบ่งนักเรียนเป็น	D1	D2	D3	D4

นักเรียนทุกคนได้รับหมายเลข 1 ของแต่ละกลุ่มมารวมเป็นกลุ่มที่ 1 แล้วช่วยกันคิดหาความคิดรวบยอดในหัวข้อที่กำหนด

นักเรียนที่ได้หมายเลข 2 ของแต่ละกลุ่มรวมกันเป็นกลุ่มที่ 2 แล้วช่วยกันคิดหาความคิดรวบยอด โดยวิธีการที่แตกต่างกัน กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 ก็ดำเนินการเหมือนกับการรวมกลุ่มย่อยเพื่อศึกษาข้อมูลและรับข้อมูล เพื่อที่จะนำไปขยายผลต่อกับสมาชิกกลุ่มเดิมของตน

เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของโรงเรียนสุรนารีสงขลา
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิมลรัตน์ สุรินทร์โรจน์ (2545 : 148) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ไว้ดังนี้

1. ครูแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกกลุ่ม
2. จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้มีความสามารถคล้ายกันเรียกว่า “กลุ่มบ้าน” (Home Group) แล้วมอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน
3. ผู้เรียนได้รับหัวข้อเดียวกันจากกลุ่มมานั่งด้วยกันเพื่อทำงาน และศึกษาร่วมกันในหัวข้อดังกล่าว เรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” (Expert Group)
4. สมาชิกแต่ละคนออกจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ และกลับไปกลุ่มเดิมของตน ผลัดกันอธิบายเนื้อหาถ่ายทอดความรู้ที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟังจนครบทุกข้อ
5. ครูทดสอบเนื้อหาที่ศึกษา แล้วให้คะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมหรือค่าเฉลี่ยสูงสุดจะตีประกาศไว้ที่ป้ายประกาศของห้องเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 177-181) ได้เสนอขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ ไว้ดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระเรื่องที่จะเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยแบ่งเนื้อหาหรือหัวข้อที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อยๆ เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์นี้ จะเหมาะกับเนื้อหาสาระที่มีลักษณะ ดังนี้

- 1.1 ใช้บทวนเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้ว ที่มีหลายๆ หัวข้อ
- 1.2 ใช้กิจกรรมเรียนรู้เนื้อหาความรู้ใหม่ สามารถแยกเนื้อหาเป็นตอนย่อยๆ ได้ ซึ่งตอนย่อยนั้นผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้หรือทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง
- 1.3 ใช้กับเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้จากเอกสาร ตำรา ใบความรู้ตลอดจนสื่ออื่นๆ เช่น เทป วีดิทัศน์ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น

2. ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน กลุ่มพื้นฐาน (Home Group)

- 2.1 ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนให้สมาชิกที่มีความสามารถคล้ายกัน เป็นกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) จำนวนสมาชิก 2-6 คน ก็ได้

- 2.2 ผู้สอนแจกเอกสาร อุปกรณ์สื่อการเรียนรู้ให้กลุ่มละ 1 ชุด หรือสมาชิกคนละ 1 ชุดก็ได้ (ซึ่งทุกกลุ่มจะศึกษาในเรื่องเดียวกัน)

- 2.3 มอบหมายให้สมาชิกในแต่ละกลุ่ม รับผิดชอบ ศึกษาค้นคว้า คนละ 1 ส่วนแบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4 คน ควรมอบหมายงานดังนี้

สมาชิกคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่มรับผิดชอบศึกษาค้นคว้าเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 1

สมาชิกคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่มรับผิดชอบศึกษาค้นคว้าเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 2

สมาชิกคนที่ 3 ของแต่ละกลุ่มรับผิดชอบศึกษาค้นคว้าเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 3

สมาชิกคนที่ 4 ของแต่ละกลุ่มรับผิดชอบศึกษาค้นคว้าเฉพาะหัวข้อย่อยที่ 4

3. ขั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) การศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้แบ่งดังนี้

- 3.1 สมาชิกที่ทำหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะแยกย้ายออกจากกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) ไปจับกลุ่มใหม่เพื่อทำการศึกษาเอกสารหรือค้นคว้าเพิ่มเติม ในส่วนที่ตนเองได้รับมอบหมาย โดยที่สมาชิกที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียว จะไปนั่งรวมกลุ่มกับกลุ่มอื่นกลุ่มละ 3-6 หรือตามจำนวนที่ผู้สอนกำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มจะศึกษาหรือค้นคว้า สรุป เนื้อหาสาระจัดลำดับขั้นตอน การนำเสนอและเตรียมนำไปสอนหรือให้ความรู้แก่สมาชิกในกลุ่มพื้นฐานหรือกลุ่มเดิมของตนเอง ใน ขั้นนี้ครูผู้สอนจะต้องดูแลเอาใจใส่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำ ช่วยเหลืออย่างใกล้ชิด

4. ขั้นสมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเสนอความรู้ ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนกลับกลุ่มเดิมของตนเองแล้ว ผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันอธิบายให้ความรู้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่ละคนจนครบ มีการซักถามข้อสงสัย ปัญหา ทบทวนให้เกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน

5. ขั้นทดสอบความรู้ ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ที่ ครอบคลุมทุกหัวข้อที่เรียนรู้ นำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

6. ขั้นมอบรางวัลหรือให้คำชื่นชม ชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์สรุปเป็นแผนภาพได้ดังนี้



ภาพที่ 2.4 แผนภาพโครงสร้างขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์

ที่มา : นิรุต ถึงนาค (2553 : 44)

ทิศนา แคมมณี (2547 : 266) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สมาชิกในกลุ่มบ้าน ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระหรือหัวข้อคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพติดต่อกันคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

3. สมาชิกในกลุ่มบ้าน แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกันตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียดและร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

4. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้าน แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่ม ให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

5. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านมารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

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

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านความสามารถ เพศ เชื้อชาติประมาณกลุ่มละ 5-6 คน

2. แต่งตั้งนักเรียน 1 คนในกลุ่มให้เป็นผู้นำกลุ่ม

3. แบ่งเนื้อหาที่เรียนออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ออกเป็น 5-6 ส่วน เช่น ถ้าจะให้ให้นักเรียนศึกษาเรื่องชีวประวัติของ Eleanor Roosevelt นักเขียนชาวอเมริกัน ก็จะแบ่งชีวประวัติของเธอออกเป็น ส่วนๆ ดังนี้ 1) ชีวิตในวัยเด็กของเธอ 2) ชีวิตครอบครัวของเธอกับแฟรงคลินและลูก ๆ ของเธอ 3) ชีวิตของเธอหลังจากแฟรงคลินเป็นโรครโปลิโอ 4) การทำงานในทำเนียบขาวและการเป็นสุภาพสตรีหมายเลข 1 และ 5) ชีวิตของเธอหลังจากแฟรงคลินตาย

4. มอบหมายเนื้อหาที่จะให้นักเรียนศึกษา

5. ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาที่ได้รับมอบหมายอย่างน้อยสองครั้ง เพื่อให้เกิดความคุ้นเคย

6. นักเรียนแยกย้ายจากกลุ่มประจำไปยังกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เพื่อศึกษาเอกสารหัวข้อย่อยที่ได้รับมอบหมาย

7. นักเรียนกลับเข้ากลุ่มประจำของตน

8. นักเรียนแต่ละคนอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มฟัง โดยให้มีการซักถามข้อสงสัยตอบคำถาม ทบทวนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ

9. การปฏิบัติกิจกรรมในกลุ่ม หากกลุ่มใดมีปัญหา ผู้นำกลุ่มนั้น ๆ จะเป็นผู้แก้ปัญหานั้นเอง

10. สุดท้ายให้มีการทดสอบ และมีการให้รางวัล

กรมวิชาการ (อ้างใน สุรียา เฟ็งลี. 2552 : 23) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ไว้ดังนี้

1. ครูบอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้แก่นักเรียน ในการเรียนครั้งนี้ นักเรียนจะร่วมมือกันเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจอย่างไร

2. ครูสอนเนื้อหาและอภิปรายร่วมกับนักเรียน เพื่อเป็นการทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน

3. จัดนักเรียนในห้องเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5-6 คน โดยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน

4. มอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำการศึกษาเรื่องที่ครูเตรียมไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มจัดแบ่งเนื้อหาเป็นเรื่องย่อย และแบ่งภารกิจให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาเรื่องย่อยเหล่านั้นร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ

6. หลังจากการศึกษาค้นคว้า นักเรียนมาพบกลุ่มเพื่อรายงานผลการศึกษาและสรุปความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่แต่ละคนรับผิดชอบ

7. ทดสอบความรู้เป็นรายบุคคลและคำนวณคะแนนรายบุคคล เฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

8. สรุปผลงาน ผลของการทดสอบและการเสริมแรงจากครู

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 เตรียมความพร้อม เป็นขั้นของการเตรียมความพร้อมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน การชี้แจงวัตถุประสงค์ การนำเสนอสารสนเทศที่จำเป็น ให้อาจารย์เตรียมกิจกรรมต่าง ๆ แจกข้อตกลงในการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มดำเนินกิจกรรมให้บรรลุตามเป้าหมาย และให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อจัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 คน (เก่ง-กลาง-อ่อน)

ขั้นที่ 2 วางแผนการเรียนรู้ ผู้เรียนกลุ่มพื้นฐานแต่ละคนได้รับมอบหมายเนื้อหา ในการทำกิจกรรม การเรียนการสอน โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มร่วมประชุม ปรึกษาหารือ และดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และการปฏิบัติงานร่วมกับสมาชิกคนอื่นภายในกลุ่ม เพื่อวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการร่วมมือ ร่วมแรง ร่วมใจและช่วยเหลือซึ่งกันและกันให้บรรลุตามเป้าหมายของกลุ่ม



ภาพที่ 2.5 สมาชิกกลุ่ม Home Group

ที่มา : อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2553 : 45)

ขั้นที่ 3 กิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกทุกกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนหัวข้อเรื่องเดียวกัน จะย้ายมารวมกันเป็นกลุ่มใหม่ที่เรียกว่า “กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ” เพื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในการเสาะแสวงหาความรู้ การร่วมกันแก้ปัญหาตามภารกิจที่ได้รับมอบหมาย

Expert Group



ภาพที่ 2.6 สมาชิกกลุ่ม Expert Group
ที่มา : อัจฉรีย์ พิมพิมูล (2553 : 46)

ขั้นที่ 4 กิจกรรมกลุ่มพื้นฐาน สมาชิกทุกคนร่วมกันค้นหาคำตอบกิจกรรมการเรียนการสอนจากขั้นที่ 3 แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มพื้นฐานของตนเอง เพื่อนำความรู้ที่ได้ศึกษามาแนะนำและอภิปรายให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนได้รับความรู้เช่นเดียวกัน สมาชิกทุกคนที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายจากกลุ่ม ดำเนินกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน

ขั้นที่ 5 ประเมินผลการเรียนรู้ สมาชิกทุกคนที่อยู่ในกลุ่ม ดำเนินกิจกรรมการทดสอบทำแบบเรียน ที่ละบทตามตารางกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้ดำเนินการจัดเตรียมไว้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบรายบุคคลนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ประกาศผลคะแนนและมอบรางวัล เป็นขั้นตอนการประกาศผลคะแนนการดำเนินกิจกรรมกลุ่ม พร้อมประกาศผลและเผยแพร่สู่สาธารณะรวมทั้งการมอบรางวัล

2.9 การหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

ธงชัย ชิวปรีชา (2526 : 238-255) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเรียน ซึ่งการที่จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ต้องมีการกำหนดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ เพื่อจะได้เป็นแนวทางและเป็นเกณฑ์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วารี ว่องพินัยรัตน์ (2530 : 1) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การวัดดูว่านักเรียนมีพฤติกรรมต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด เป็นการตรวจสอบความเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการฝึกอบรมในช่วงที่ผ่านมา

พันศักดิ์ สายแสงจันทร์ (2546 : 22) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง การวัดพฤติกรรม สมรรถภาพทางสมองของผู้เรียน ที่เปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ เมื่อผ่านการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนการสอน โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมายและทำการวัดผลภายหลังการเรียนการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จินตนา ช่วยด้วง (2547 : 29) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสามารถในการที่จะพยายามเข้าถึงความรู้ ซึ่งเกิดจากการกระทำที่ประสานกันและอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญาและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา แสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

พินดา จันทรา (อ้างใน อาตุลย์ จงรักษ์. 2554 : 8) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นผลมาจากความสามารถทางสมองหรือทางร่างกายที่ได้รับจากประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรม ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรม และความสำเร็จในด้านอื่น ๆ

ธวัชชัย สุภดิษฐ์ (2556 : 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ หรือความสำเร็จที่ได้จากการเรียนการสอน ซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถจากผลของคะแนนสอบ

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

จากความหมายในข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการแสดงออกในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่เกิดจากการเรียนรู้ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยสามารถวัดผลได้ด้วยการสังเกต การใช้แบบสอบถาม หรือใช้เครื่องมือวัดทางจิตวิทยา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.9.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ประภัสสร วงษ์ศรี (2541 :46) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ประกอบด้วย

1. ผู้สอน ควรมีการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ อ่านหนังสือในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับความสนใจให้มาก เพื่อใช้เป็นประสบการณ์ในการเรียนการสอน ความรู้ของครูผู้สอนการถ่ายทอดความรู้ของคุณภาพของการสอน อุปกรณ์การสอนที่มีความทันสมัย มีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียน มีคุณธรรม จริยธรรมและความยุติธรรม การจูงใจและการกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน ให้ความช่วยเหลือและสามารถแก้ไขปัญหาให้กับผู้เรียนได้ บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอน

2. ผู้เรียน ได้แก่ พันธุกรรม เชื้อชาติ ปัญญา ความถนัด ความสนใจ อารมณ์ ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว การศึกษาของบิดามารดา การปรับตัว แรงจูงใจ หลักสูตรหรือวิชาที่เรียน วัฒนธรรม ทัศนคติต่อสถาบันและผู้สอน บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอน

อริยา คูหา และบัญญัติ ยงย่วน (2547 :14) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประกอบด้วย 5 ด้าน ดังนี้

1. ความพร้อมด้านสติปัญญา ความรู้ และทักษะพื้นฐานของผู้เรียนแต่ละคน

2. บุคลิกภาพหรือจิตลักษณะ

3. พฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน

4. บรรยากาศในการเรียน เช่น วิธีการสอน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
 5. ตัวแปรทางประชากร เช่น อายุ เพศ พื้นฐานทางครอบครัว สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม
- จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้น สรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ความรู้ความสามารถเดิมของผู้เรียนที่มีอยู่ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งที่เรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีการนำสื่อการสอนที่ทันสมัยมาใช้ประกอบในการจัดการเรียน การสอน บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ รวมถึงพื้นฐานทางครอบครัว สภาพเศรษฐกิจและสังคม ซึ่ง สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันออกไป

2.9.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) เป็นพฤติกรรมที่วัดความสามารถทางสมองในการคิดหรือการใช้สติปัญญา โดยพฤติกรรมด้านนี้ นักจิตวิทยาด้านการทดสอบชาวอเมริกันชื่อ Benjamin S.Bloom แห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก สหรัฐอเมริกา ได้จัดแบ่งและใส่รหัสเป็นตัวเลขประจำแต่ละพฤติกรรม ดังนี้ (สวัสดี ประทุมราช. 2531 : 50)

2.9.3.1 พฤติกรรมความรู้ ความจำ

พฤติกรรมความรู้ความจำ เป็นความสามารถของสมองในการจะหรือระลึกเรื่องราวต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว พฤติกรรมด้านนี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

(1) ความรู้ในเนื้อเรื่อง เป็นความสามารถในการจำเรื่องราวหรือเนื้อหาสาระที่เป็นส่วนย่อย ๆ เฉพาะอย่างใด ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1.1) ความรู้เกี่ยวกับศัพท์หรือนิยาม ข้อสอบในแนวนี้จะถามเกี่ยวกับศัพท์ นิยาม ความหมาย ชื่อ สัญลักษณ์ เครื่องหมาย รูปภาพ

(1.2) ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริง ข้อสอบในแนวนี้จะถามเกี่ยวกับกฎ สูตร ความจริงตามเนื้อเรื่อง ขนาด ทิศทาง เวลา คุณสมบัติ ระยะทาง ปรากฏการณ์ วัตถุประสงค์ สาเหตุ และผลประโยชน์ คุณ โทษ สิทธิ หน้าที่

(2) ความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นการถามเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานนั้น ๆ แบ่งออกเป็น 5 ประเภท คือ

(2.1) ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน เป็นการถามเกี่ยวกับรูปแบบ φόร์ม ระเบียบแบบแผน กฎเกณฑ์ การใช้เครื่องมือ แบบสัญลักษณ์ ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม ราชาศัพท์

(2.2) ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม การถามเกี่ยวกับลำดับขั้นจะถามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อน-หลังหรือการเรียงลำดับ ส่วนการถามเกี่ยวกับแนวโน้มจะถามเหตุการณ์ หรือเรื่องราวในปัจจุบันที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ ข้อสังเกตของคำถามประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้คำว่า “มักจะ” ซึ่งเป็นการคาดคะเนเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในปัจจุบัน

(2.3) ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท เป็นการถามในเรื่องของการจำแนก แจกแจงการจัดประเภท แบบ แขนง ชุด สาขา ลักษณะ

(2.4) ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นการถามเกี่ยวกับเกณฑ์คุณสมบัติเฉพาะตัวหรือเอกลักษณ์ของสิ่งนั้น ๆ

(2.5) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นการถามเกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ขั้นตอนการทำงาน โดยคำถามมักจะถามว่าควรทำโดยวิธีใด ปฏิบัติอย่างไรจึงจะให้ผลดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) ความรู้รวบยอด เป็นความสามารถในการจำหรือระลึกได้ถึงลักษณะร่วมของสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือเรื่องหนึ่งเรื่องใดที่เกิดขึ้นหลาย ๆ ครั้ง การถามความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่องแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

(3.1) ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย เป็นการถามถึงคติหรือหัวใจของเรื่องที่เรียกว่าหลักการหรือหลักวิชา และขยายคติที่ได้นั้นออกไปสู่สิ่งอื่นที่หลักการหรือหลักวิชา ครอบคลุมไปถึงข้อสังเกตของการถามคำถามชนิด คือจะถามเกี่ยวกับคติและหลักการของหลาย ๆ เนื้อหาที่ไม่สัมพันธ์กัน ไม่เป็นชนิดเดียวกัน แต่ก็ยังอยู่ในเครือหรือสกุลเดียวกัน

(3.2) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นการถามเกี่ยวกับคติ และหลักการจากหลายเนื้อหาที่สัมพันธ์กันเป็นพวกเดียวกัน และอยู่ในสกุลเดียวกัน เพื่อจะค้นหาทฤษฎีและโครงสร้างที่เป็นตัวร่วมของบรรดาเนื้อหาเหล่านั้น

2.9.3.2 พฤติกรรมความเข้าใจ

ข้อสอบวัดพฤติกรรมความเข้าใจ จะวัดความสามารถในการนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาเล่าเรียนไปดัดแปลง ปรับปรุงเพื่อให้สามารถแปลความ ตีความ หรือขยายความ เรื่องราวหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้ ข้อสอบวัดความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการอธิบายความหมายของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้ โดยที่เนื้อหาสาระยังคงเดิม ได้แก่ การแปลภาพการ์ตูน ประโยคข้อความ สุภาษิต บทกวี รูปภาพ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ เป็นต้น

2. การตีความ (interpretation) เป็นความสามารถในการสรุปเรื่องราว เหตุการณ์หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่ เป็นความสำคัญของเรื่อง โดยการจัดระบบ อธิบายหรือเรียบเรียงเนื้อหาใหม่ มุมมองใหม่ เป็นการสรุปผลที่เกิดจากหลาย ๆ การแปลความที่สัมพันธ์กัน ข้อสอบประเภทนี้มักจะถามให้ตีความเรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ

3. การขยายความ (extrapolation) เป็นความสามารถในการคาดคะเน พยากรณ์เรื่องราวหรือข้อเท็จจริง แนวโน้มที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหรือถ้าเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง จะมีอะไรเกิดขึ้นต่อไป โดยอาศัยแนวโน้มที่ทราบมาเป็นหลัก

2.9.3.3 พฤติกรรมการนำไปใช้

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการนำไปใช้ เป็นข้อสอบที่วัดความสามารถในการนำเอาความรู้ความเข้าใจจากสิ่งที่เคยเรียนมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ ที่มีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว การสร้างข้อสอบประเภทนี้ มักจะกำหนดสถานการณ์มาให้แล้วนำความรู้ที่ได้ศึกษามาใช้ในสถานการณ์ที่กำหนด การออกข้อสอบประเภทนี้ไม่ควรออกข้อสอบที่เป็นสถานการณ์เดิมที่มีอยู่แล้ว ในหนังสือหรือแบบฝึกหัด

2.9.3.4 พฤติกรรมการวิเคราะห์

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการวิเคราะห์การแยกแยะเรื่องราวหรือเหตุการณ์ หรือพิจารณาว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ อะไรบ้าง ส่วนย่อยใดสำคัญที่สุด ส่วนย่อยคู่ใดมีความสัมพันธ์กันมากที่สุด และส่วนย่อยเหล่านี้รวมกันหรือทำงานได้เพราะใช้หลักการใด พฤติกรรมการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการพิจารณาแยกแยะเรื่องราวเหตุการณ์ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสามารถบอกส่วนประกอบที่สำคัญได้ เช่น ย่อหน้าที่สองกล่าวถึงอะไร (เช่น

ความสามัคคี) วรรณคดีมีความสำคัญมากที่สุด ข้อความนี้ (ยกข้อความ) ถือว่าสิ่งใดสำคัญที่สุด เราบำรุงรักษาโบราณสถาน เพราะเจตนาสำคัญอะไร (เพราะมีศิลปกรรมเก่าแก่)

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญใด ๆ ของเรื่องราวและสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการค้นหาโครงสร้าง และระบบของวัตถุสิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ รวมกันอยู่ในสภาพนั้นได้เนื่องด้วยเหตุใด ยึดอะไรเป็นหลักเกณฑ์ หรือมีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง

2.9.3.5 พฤติกรรมการสังเคราะห์

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการสังเคราะห์ เป็นการผสมผสานสิ่งต่าง ๆ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 อย่างขึ้นไป มาประกอบเป็นเรื่องราวเดียวกัน โดยจัดเรียงและรวบรวมเพื่อสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นการนำเอาความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดข้อความหรือผลผลิต หรือการกระทำใหม่ ที่จะสามารถใช้สื่อสารความคิดและอารมณ์ระหว่างบุคคลกับผู้อื่นได้ เช่น การพูดชี้แจง การแต่งคำประพันธ์ การวาดภาพ และการแสดงต่าง ๆ

2. การสังเคราะห์แผนงาน เป็นการกำหนดแนวทางและขั้นตอนการปฏิบัติงานไว้ล่วงหน้า เพื่อให้การดำเนินการนั้น สำเร็จลุล่วงตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการนำเอาความสำคัญและหลักการต่าง ๆ มาผสมผสานให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์แปลกไปจากเดิม เช่น จงอธิบายปัญหาที่แท้จริงของการคอร์รัปชันในประเทศไทย

2.9.3.6 พฤติกรรมการประเมินค่า

ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมการประเมินค่าเป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของเนื้อหาเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ โดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานที่วางไว้ การประเมินค่าแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน เป็นการประเมินโดยใช้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ เท่าที่ปรากฏอยู่ในเรื่องราวนั้น มาเป็นหลักในการตัดสิน เช่น จากเรื่องสามก๊ก ขงเบ้งเป็นคนอย่างไร

2. การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นการตัดสินสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์อื่น ๆ ที่อยู่นอกเรื่องราวนั้น แต่มีความสัมพันธ์กับเรื่องนั้น เกณฑ์ภายนอกอาจจะเป็นเกณฑ์ทางสังคม เช่น คำว่า “สองหัวดีกว่าหัวเดียว” ท่านเห็นด้วยหรือไม่

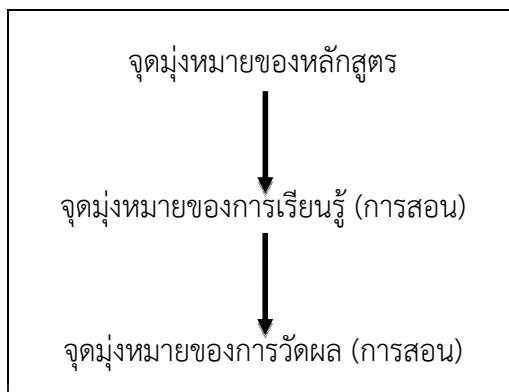
จากการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Benjamin S.Bloom ด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ระดับ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ 3 ระดับในการวิจัยครั้งนี้ คือ พฤติกรรมความรู้ ความจำ, พฤติกรรมความเข้าใจ และพฤติกรรมการนำไปใช้

2.9.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 174-191) กล่าวถึงขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ (Specification of purpose) จุดมุ่งหมายของการสอบจะต้องมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.7 ความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมาย
ที่มา : ศิริชัย กาญจนวาสี (2552 : 174)

โดยการวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับการกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวิธีการสอบ มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1.1 วิเคราะห์จุดมุ่งหมาย โดยจะต้องทำการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ รวมถึงการระบุคุณลักษณะหรือสมรรถภาพที่ต้องการวัดในการสอบ และทำการแปลงคุณลักษณะหรือสมรรถภาพที่ต้องการวัดให้ออกมาเป็นรูปธรรม

1.2 วิเคราะห์เนื้อเรื่อง โดยการวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตร และเนื้อหาในการเรียนการสอน เพื่อทำการแยกแยะเนื้อหา และจัดการให้เป็นหมวดหมู่ย่อย ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน

1.3 วิเคราะห์กิจกรรมและประสบการณ์ของการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและวิธีการสอบที่มีความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของเนื้อหาและการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2. ออกแบบสร้างแบบทดสอบ (Test Design) เป็นการกำหนดรูปแบบ ขอบเขต และแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสอบและแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

3. เขียนข้อสอบ (Item Writing) การเขียนข้อสอบต้องให้มีความยากที่พอสมควร โดยต้องพิจารณาจากองค์ประกอบหลาย ๆ ด้าน ได้แก่ จุดมุ่งหมายของการสอบ เนื้อหาวิชา และระดับความสามารถของผู้เรียน การเขียนข้อสอบควรเขียนเพื่อไว้ 1-2 เท่าของจำนวนที่ต้องการใช้งานจริง เพื่อไว้สำหรับตัดปรับปรุงข้อที่ไม่ดี รวมถึงข้อที่มีความยากเกินไปและง่ายเกินไป และเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพที่ดีไว้ใช้งาน

4. การทดลองใช้ข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Tryout and Analysis) เป็นการนำข้อสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับผู้สอบจริง ควรมีกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 50 คนขึ้นไป เพื่อความน่าเชื่อถือและคงที่ของผลวิเคราะห์ข้อสอบที่ได้ ซึ่งการเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างสำหรับทดสอบข้อสอบ ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพราะถ้าหากความสามารถของผู้สอบกับกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันมาก ย่อมส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อสอบ

5. นำแบบทดสอบไปใช้ (Test Administration) การนำแบบทดสอบการเรียนรู้ออกไปใช้กับผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ รอบด้าน ที่จะมียุทธวิธีต่อการตอบคำถามหรือการแสดงความสามารถของผู้เรียน ตั้งแต่คำชี้แจงหรือคำสั่ง ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบ เงื่อนไขการสอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และการตรวจให้คะแนน โดยต้องยึดหลักที่ว่า ผู้สอบทุกคนจะต้องได้รับความยุติธรรมในการทดสอบ หรือแสดงความสามารถจากการเรียนรู้ตามที่แบบทดสอบต้องการวัด

6. วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ (Test Analysis) เมื่อนำแบบทดสอบไปใช้แล้ว ผู้สอนควรนำเอาคะแนนสอบ มาทำการศึกษา เพื่อทราบลักษณะของคะแนนสอบและค่าเฉลี่ย การกระจายรูปแบบของการแจกแจง จากนั้นจึงควรทำการวิเคราะห์ความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity) ของแบบทดสอบ

7. ปรับปรุงแบบทดสอบ (Test Revision) ทำการปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อบกพร่องที่พบ เพื่อนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มอื่น ๆ ที่มาจากประชากรเป้าหมายเดียวกัน แล้วทำการวิเคราะห์ซ้ำอีก ถ้าผลการวิเคราะห์ยืนยันว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ ก็สามารถเก็บไว้ในคลังข้อสอบ เพื่อนำออกมาใช้งานต่อไปได้

2.10 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.10.1 งานวิจัยในประเทศ

จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ร่วมกัน ปลุกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ส่วนทางด้านการศึกษาชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการดำเนินงาน ด้านเรียนรู้เนื้อหา ด้านการออกแบบชิ้นงานและด้านการนำเสนอผลงาน สรุปผลการวิจัยได้ว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ธาริณี เบจมาศ และคณะ (2551: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพ 81.60/82.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

ภริกา จันทร์อินทร์ และอังคณา ถองทอง (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.67/79.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

อดิเรก นาวารัตน์ (2551 : บทคัดย่อ) ทำการพัฒนาหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน WBI วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หลักสูตรปริญญาตรี โดยใช้เทคนิคเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อนคู่คิด พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.15 ตามสูตรของเมกุยแกนส์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน WBI แบบทบทวนที่พัฒนาขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียน WBI แบบทบทวนที่พัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดและวิธีเรียนด้วยตนเองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วลัยพร ก้อนจันทร์หอม (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสร้างเสริมสุขภาพสมรรถภาพและการป้องกันโรค กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.00/89.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดมีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เท่ากับ 0.6716 แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 67.16 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ในภาพรวมและเป็นรายด้าน อยู่ในระดับมาก

เยาวลักษณ์ พรหมศรี (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอร์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ผลการวิจัย พบว่า การจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคการใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอร์ บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.04/80.17 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งสมมติฐานไว้ และความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 35.29

กิตติ แตรผ่องแผ้ว (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการตัดสินใจด้วยกำหนดการเชิงเส้น ได้นำไปทดลองกับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทพศิรินทร์ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.36 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.67 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.96/82.62 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

นุรีซาน ดอเลาะ (2552 : บทคัดย่อ) การเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.62/81.87 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องธาตุและสารประกอบในอุตสาหกรรม ผลปรากฏว่าผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ผลปรากฏว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่เรื่องนักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้อินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาเรียนรู้มากขึ้นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็น

การฝึกคุณลักษณะที่ดีต่างๆให้กับนักเรียนได้แก่ความรับผิดชอบฝึกทักษะการทำงานต่างๆและนักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนได้ด้วยตนเองได้ทุกที่ทุกเวลา

พัชฎา เชื้อสิงห์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 74.88/73.67 มีค่าดัชนีประสิทธิผล (The Effectiveness Index : E.I.) เท่ากับ 0.65 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 เมื่อเทียบกับเกณฑ์อยู่ในระดับมากที่สุด

มาณี ดุสิตา (2553 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่อง หลักการแก้ปัญหากับภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญสามัคคีวิทยา ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/84.53 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัจฉรีย์ พิมพ์มูล (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิกซอร์ที่มีประสิทธิภาพ หรือ รูปแบบ CoJigPRT Model พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในส่วนทฤษฎี วิชาการเขียนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ตามรูปแบบ CoJigPRT Model มีค่าเท่ากับ 1.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 1.50 ตามมาตรฐานของเมกยูแกนส์ และผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ในส่วนกิจกรรมการเรียนการสอน มีค่าอยู่ในระดับดี 4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ.01 และ ความพึงพอใจของนักศึกษา อยู่ในระดับสูง ($\bar{x} = 4.31$, S.D. = 0.55) สามารถสรุปได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิกซอร์ที่มีประสิทธิภาพ หรือ CoJigPRT Model ที่บูรณาการแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิกซอร์ที่มีประสิทธิภาพ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

กัลยา สุกใสเมือง รัตนา จันทร์สิน และ สาวิตรี คาจูล (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 2 เรื่องการสร้างงานกราฟิก โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค JIGSAW II สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 2 เรื่องการสร้างงานกราฟิก โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค JIGSAW II สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 85.24/85.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 69.81 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 50 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 2 เรื่องการสร้างงานกราฟิก โดยใช้รูปแบบการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค JIGSAW II สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับมาก

อ้อมใจ ขำหล่อ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการบัญชีเบื้องต้น 2 เรื่องภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ

80.17/84.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

สุรียพร ไชยภักดี (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการใช้โปรแกรมตารางงาน ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมกันโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มคณะ ผลสัมฤทธิ์ร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.07/80.87 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก

ศิริณา พรหมสอน (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.85$) มีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.65$) มีประสิทธิภาพ 81.25/80.42 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ประภาพรณ แก้วเหมือน (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.53$, $S = 3.51$) มีประสิทธิภาพ 84.68/84.35 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

เยาวลักษณ์ บัวศรีใส (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.34$, $S = 0.74$) มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดียอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 3.91$, $S = 0.48$) มีประสิทธิภาพ 82.11/80.35 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2.10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Soh Leen-Kiat (2006 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา Implementing the Jigsaw Model in CS1 Closed Labs โดยทำการทดลองใช้รูปแบบ Jigsaw ในวิชาแล็บแบบปิด CS1 ซึ่งการทดลองจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วนด้วยกันคือ 1) ผู้เรียนต่างศึกษาด้วยตนเอง 2) ผู้เรียนศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มโดยใช้วิธี Jigsaw และ 3) ผู้เรียนศึกษาร่วมกันเป็นกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในสภาวะการเรียนรู้แบบ Jigsaw ทั้งนี้ผลคะแนนหลังเรียนของทั้งสามส่วน จะถูกนำมาเปรียบเทียบเพื่อศึกษาผลกระทบจากการใช้ Jigsaw และความเป็นไปได้ของการออกแบบเครื่องมือโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในวิธี Jigsaw นอกจากนี้ยังมีการค้นคว้าต่อไปว่า การทดลองในหัวข้อแล็บจำนวน 3 หัวข้อ (การดีบั๊ก Debug

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาษา UML และการเรียกซ้ำ Recursion) จะได้รับผลกระทบจากการใช้วิธี Jigsaw ในแง่ของประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนหรือไม่ อย่างไร จากการทดลองพบว่า รูปแบบ Jigsaw สามารถช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพของนักเรียนและยังช่วยให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนมีความคงที่ และยังพบว่าวิธี Online Jigsaw ยังทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น

Wang (2005 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยการออกแบบสื่อมัลติมีเดียในการสร้างแบบเรียนออนไลน์โดยใช้โปรแกรม Multimedia-Authoring ที่มีส่วนประกอบหลายๆ อย่างเข้าด้วยกัน เช่น ส่วนของภาพและเสียง สคริปต์วิดีโอ ทดลองให้นักศึกษาในระดับปริญญาตรี 10 คน เรียนรู้แบบออนไลน์ และ 17 คนให้เรียนแบบปกติในห้องเรียน รวมทั้งหมดจำนวน 27 คน สรุปว่าผู้เข้าร่วมจำนวนมากพอใจสื่อที่ใช้เรียนและมีความพอใจเพื่อที่จะนำไปใช้งานในการเรียนการสอนของนักเรียนเองในห้องเรียน

Natarajan (2004 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา Collaborative Learning In An Operating Systems Course: An Experience Report ได้รายงานผลการใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน แบบจิ๊กซอว์ในรายวิชาพื้นฐานระบบปฏิบัติการในสถาบันเทคโนโลยีโรเชสเตอร์ (Rochester Institute of Technology) ในช่วงซัมเมอร์ ปี ค.ศ. 2003 ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้ทำให้นักเรียนมีความรู้สึกร่วมกันมีส่วนร่วมในรายวิชาเพิ่มขึ้น และอย่างน้อยที่สุดนักเรียนแทบทุกคนต่างได้รับความรู้พื้นฐานในเนื้อหาวิชา

Gallardo, et al (2002 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา Supporting Jigsaw-Type Collaborative Learning ผลการวิจัย พบว่า การทดลองใช้กับกลุ่มผู้เรียนที่ใช้เทคนิค Jigsaw โดยปราศจากคอมพิวเตอร์มาระยะหนึ่งก่อนที่จะมีการใช้เทคนิค Jigsaw โดยใช้คอมพิวเตอร์ จึงเป็นการมุ่งสนับสนุนเทคนิคเดิม ไม่ใช่การแทนที่เทคนิคเดิมดังที่ปรากฏในงานส่วนใหญ่ที่ผ่านมา เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลที่สัมพันธ์กันไว้ในอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้สอนสามารถสร้างส่วนที่สำคัญของกระบวนการขึ้นใหม่ได้ เช่น การมองเห็นเอกสารที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 1 และเอกสารรายบุคคลที่สร้างขึ้นในขั้นตอนที่ 2 และ 3 รวมทั้งการนำเสนอของกลุ่มต่าง ๆ นอกจากนั้นผู้สอนยังทราบว่าผู้เรียนคนไหนอยู่ในกลุ่มใด และอยู่ในคูเรียนรู้ หรือคูฝึกฝน นอกจากนั้นการทดสอบในขั้นตอนที่ 6 โดยใช้เครื่องมือเหล่านี้ยังช่วยให้ผู้สอนได้ทบทวนคำถามต่างๆ และค้นหาว่าส่วนใดของกระบวนการที่ยังไม่เสร็จสิ้น สิ่งเหล่านี้ทำให้ผู้สอนได้รับข้อมูลที่เพียงพอจากการเฝ้าดู สำหรับการเปลี่ยนแปลงรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันแบบดั้งเดิมเพื่อที่จะปรับปรุงกิจกรรมเหล่านั้น ดังนั้นเครื่องมือจึงต้องมีความสามารถในการสนับสนุนการเฝ้าดูและสอดแทรก มิฉะนั้นแล้วก็ต้องสามารถให้ข้อมูลข่าวสารที่หาได้ยาก และไม่น่าจะเป็นไปได้ ในกรณีนี้ที่ผู้เรียนไม่เคยมีพื้นฐานเกี่ยวกับ Jigsaw มาก่อน ระบบก็ยังคงมีบทบาทในการช่วยกระตุ้นผู้เรียนด้วยเทคโนโลยี

Khalid and Junaid (2000 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Distance Learning using Web-Based Multimedia Environment สรุปว่า การศึกษาอุตสาหกรรม (Schooling industry) เป็นปัจจัยสำคัญที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะเกิดขึ้นกับในวงการการศึกษา การวิจัยได้ผสมผสานโมเดลการเรียนทางไกลกับการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งองค์ประกอบหลัก คือ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Learning) และการปฏิสัมพันธ์ที่เน้นการจัดระบบการเรียนการสอนและฝึกอบรมทางไกลแบบทางไกล โมเดลนี้ประกอบด้วย ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ (Video conference) การปฏิสัมพันธ์ในห้องเรียน การบรรยายผ่านเว็บ และการเรียนการสอนแบบปกติ โดยใช้เทคโนโลยีการศึกษา มีรูปแบบที่ให้ประสิทธิภาพมากที่สุด เพื่อให้ประสบความสำเร็จตามเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป้าหมาย ระบบวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นว่านักเรียนจะมีส่วนร่วมจากทุก ๆ แห่ง และสามารถโต้ตอบกันได้ ทำให้เกิดความสัมพันธ์ด้านจิตใจระหว่างกันของนักเรียน ดังนั้นจึงเชื่อมั่นว่า โมเดลนี้จึงเป็นทางเลือกที่ดีในการจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ การวิจัยครั้งนี้ได้สร้าง หลักสูตรมากมาย สำหรับโปรแกรมวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมที่ ซุนี เฟรโดเนีย (Sunny Fredonia) ให้กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนจากรัฐนิวยอร์ก

Wu (1998 : บทคัดย่อ) ทำการพัฒนาและประเมินผลบางส่วน ของรายวิชาสถิติบน เวิลด์ไวด์เว็บ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการพัฒนา เพื่อออกแบบบทเรียนบนเว็บ ผลการวิจัย พบว่า เจตคติของนักศึกษาที่มีต่อ WBI เป็นไปในทางบวก และบทเรียนยังช่วยผู้สอนในการสร้างปฏิสัมพันธ์และสร้างสภาพแวดล้อมของการเรียนด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 300 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.2.1.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ

3.2.1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ประกอบด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2 การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้รูปแบบ ADDIE model ของ Roderic, Sims (อ้างใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 138-146) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.2.1 ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)

(1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากเอกสารและงานวิจัย

(2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลที่ระบุถึงความต้องการให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากเรียนจบบทเรียน

(3) ศึกษาเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลักสูตรแกนกลาง พุทธศักราช 2551 จากแหล่งข้อมูลเอกสารประกอบหลักสูตรการเรียนการสอน หลักสูตรสถานศึกษา ตำราที่เกี่ยวข้องและสอบถามเทคนิคการสอนจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา

(4) การวิเคราะห์นักเรียน (Audience Analysis) นักเรียนที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

(5) วิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีดังนี้

(5.1) โปรแกรม Moodle ใช้ในการพัฒนาระบบจัดการเรียนการสอน โดยเป็นแหล่งข้อมูลและกิจกรรมที่เผยแพร่ผ่านระบบเครือข่าย

(5.2) โปรแกรม Adobe Flash CS3 ใช้สำหรับออกแบบบทเรียน

(5.3) โปรแกรม Adobe Photoshop ใช้สำหรับการตกแต่งภาพและตัวอักษรประกอบการสร้างบทเรียน

3.2.2.2 ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

(1) ออกแบบการเรียนรู้ในภาพรวม จากรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมในภาพรวม ดังนี้

(1.1) ขั้นการลงทะเบียน นักเรียนลงทะเบียนเรียนจากระบบ โดยกรอกรายละเอียดข้อมูลส่วนตัว เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับนำไปจัดกลุ่ม เช่น คำนำหน้าชื่อ ชื่อ-นามสกุล เบอร์โทรศัพท์ อีเมล ที่อยู่ รหัสผู้ใช้งาน รหัสผ่าน ยืนยันรหัสผ่าน และหมายเหตุอื่น ๆ ถ้ามีพร้อมกับเลือกรูปถ่ายของนักเรียนที่จะใช้สำหรับแสดงระบบ

(1.2) ขั้นการจัดกลุ่มนักเรียน หลังจากที่นักเรียนได้ลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่บทเรียนแล้ว ผู้สอนจะทำการจับกลุ่มนักเรียน โดยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 2 เพื่อนำมาจัดกลุ่ม โดยการคำนวณเปอร์เซ็นต์ไทล์ ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ดังนี้

กลุ่มระดับความสามารถสูง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 75 ขึ้นไป

กลุ่มระดับความสามารถปานกลาง คือ นักเรียนที่ได้คะแนนระหว่างเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25-75

กลุ่มระดับความสามารถต่ำ คือ นักเรียนที่ได้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 25 ลงมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การจัดกลุ่มนักเรียนโดยให้นักเรียนระดับความสามารถสูง ระดับความสามารถปานกลาง และระดับความสามารถต่ำอยู่กลุ่มเดียวกัน จากการเรียงลำดับคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์

ระดับความสามารถ	ชื่อกลุ่ม						
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
สูง (เก่ง)	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7
ปานกลาง	คนที่ 14,22	คนที่ 13,23	คนที่ 12	คนที่ 11	คนที่ 10	คนที่ 9	คนที่ 8
	คนที่ 15	คนที่ 16	คนที่ 17	คนที่ 18	คนที่ 19	คนที่ 20	คนที่ 21
ต่ำ (อ่อน)	คนที่ 30	คนที่ 29	คนที่ 28	คนที่ 27	คนที่ 26	คนที่ 25	คนที่ 24

จากตารางที่ 3.1 แสดงการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยเรียงลำดับตามความสามารถของนักเรียน หลังจากนำคะแนนของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ จะได้นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูง จำนวน 7 คน ระดับความสามารถปานกลาง จำนวน 16 คน และนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่ำ จำนวน 7 คน

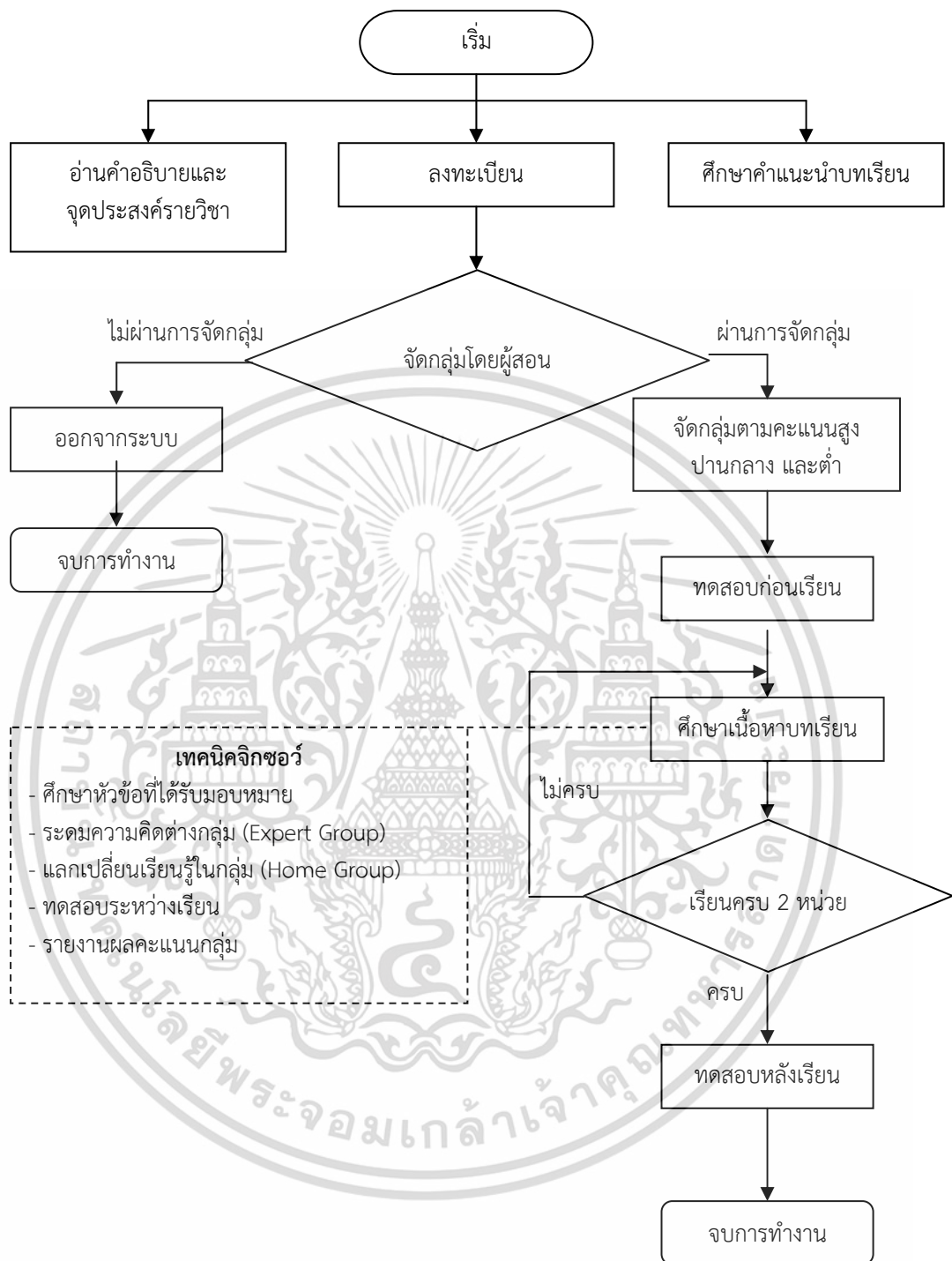
(1.3) ชั้นแบบทดสอบก่อนเรียน ผู้วิจัยได้สุ่มแบบทดสอบก่อนเรียน ให้นักเรียน ทำการทดสอบ และผู้สอนทำการควบคุมการทดสอบในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนไม่สามารถเปิดเครื่องมือช่วยเหลือใด ๆ ได้ เช่น กระดานสนทนา และกระดานถาม-ตอบ

(1.4) ชั้นการศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ ตามที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้ โดยระบบจะทำการนำเสนอเนื้อหาโดยมีข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง และส่วนของแบบฝึกหัด นักเรียนภายในกลุ่มสามารถอภิปรายร่วมกัน โดยผ่านกระดานสนทนา และกระดานถาม-ตอบ

(1.5) ชั้นแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจนจบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยได้สุ่มแบบทดสอบหลังเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ให้นักเรียนทำการทดสอบ และผู้สอนทำการควบคุมการทดสอบในชั้นเรียน ซึ่งนักเรียนไม่สามารถเปิดเครื่องมือช่วยเหลือใด ๆ ได้ เช่น กระดานสนทนา และกระดานถาม-ตอบ

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวม แสดงได้ดังแผนภาพที่ 3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 แผนภาพขั้นตอนการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวม

(2) ออกแบบขั้นตอนการศึกษบทเรียนด้วยเทคนิคจิกซอร์ ดังนี้

(2.1) อ่านคำแนะนำและศึกษาขั้นตอนการใช้บทเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาจากหนังสือ “เทคนิคการสอน” (ระวีวรรณ ศรีศรีจันทร์. 2552 : 199-200)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.2) สมาชิกในกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาคนละ 1 หน่วยการเรียนรู้

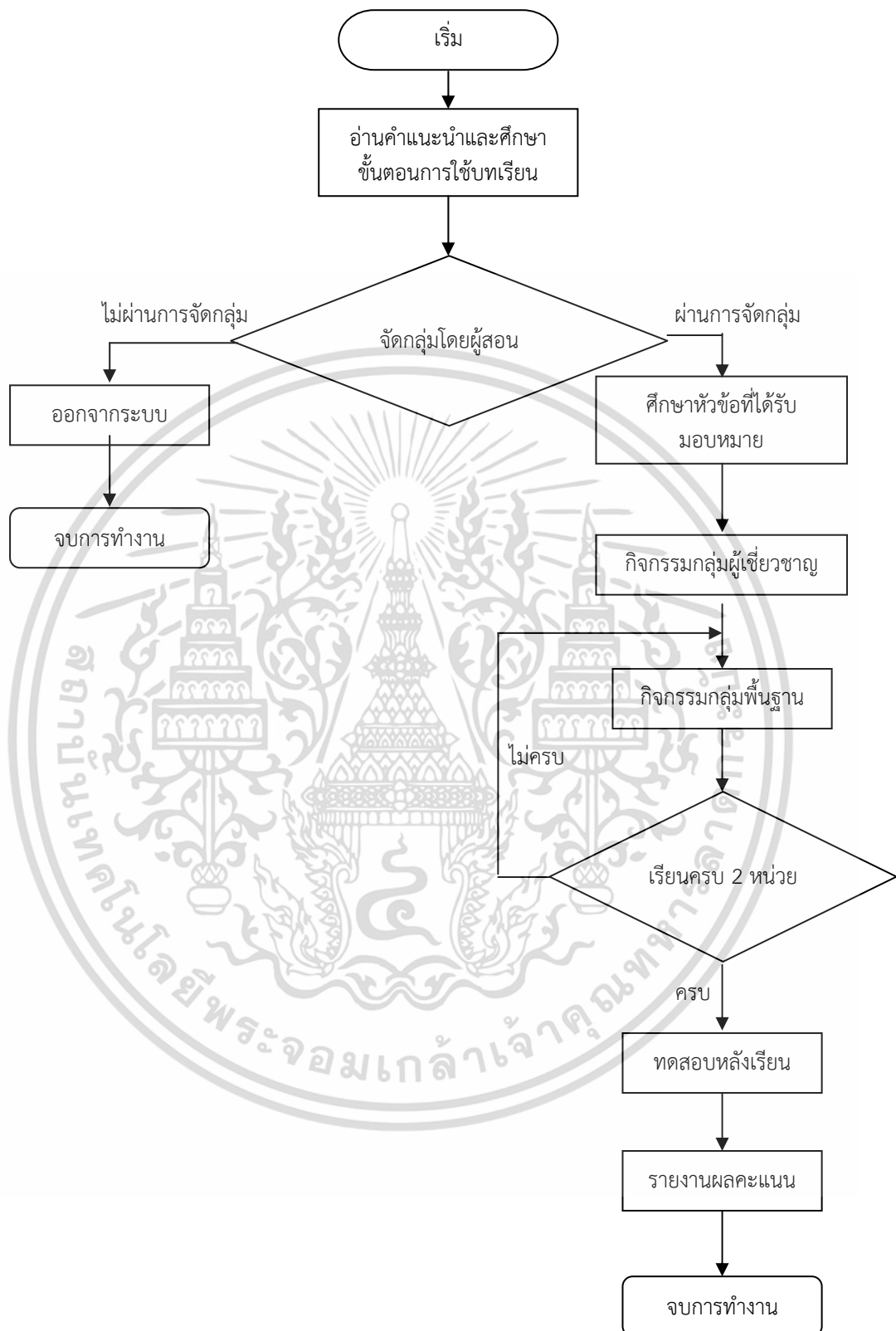
(2.3) กิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) สมาชิกที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันจะถูกจัดเข้ากลุ่มใหม่โดยระบบ ซึ่งนักเรียนจะต้องศึกษาเนื้อหาที่ระบบนำเสนอโดยมีข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เมื่อศึกษาเนื้อหาแล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมระดมสมอง โดยนักเรียนจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นผ่านห้องสนทนา (Chat room) ตลอดจนข้อเสนอนะต่าง ๆ กับสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้ศึกษาหน่วยการเรียนรู้ในหัวข้อเดียวกัน โดยร่วมกันตอบคำถามผ่านกระดานถามตอบ (Web board)

(2.4) กิจกรรมกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) หลังจากนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) เสร็จแล้ว ให้นักเรียนกลับสู่กลุ่มพื้นฐาน (Home Group) เพื่ออธิบาย ทบทวนองค์ความรู้ในหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายให้กับสมาชิกในกลุ่มผ่านห้องสนทนา (Chat room) พร้อมทั้งร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่มโดยการตอบคำถามผ่านกระดานถามตอบ (Web board)

(2.5) สมาชิกในกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) ได้รับการถ่ายทอดเนื้อหาจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

(2.6) นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยประจำหน่วยการเรียนรู้เป็นรายบุคคลจนครบทุกหน่วย โดยคะแนนของสมาชิกแต่ละคนจะถูกรวมเป็นคะแนนกลุ่ม

(2.7) รายงานผลคะแนนกลุ่ม จะแสดงข้อมูลคะแนนของสมาชิกในกลุ่ม และคะแนนค่าเฉลี่ยของกลุ่ม เมื่อกลุ่มทำคะแนนสูงสุดจะได้รับการยกย่อง และได้รับรางวัล การออกแบบขั้นตอนการศึกษาบทเรียนด้วยเทคนิคจิกซอว์ แสดงได้ดังแผนภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 แผนภาพขั้นตอนการออกแบบขั้นตอนการศึกษาบทเรียนด้วยเทคนิคจิกซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) การออกแบบการศึกษาเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้

(3.1) ชั้นเตรียมการ นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าจุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดประสงค์ที่เกี่ยวกับทักษะการร่วมมือที่ต้องใช้ระหว่างการเรียน เนื่องจากต้องการให้นักเรียนได้ทราบถึงเป้าหมายของการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะไม่สามารถเข้าสู่บทเรียนได้ ถ้าไม่ผ่านการศึกษาค้นคว้าจุดประสงค์การเรียนรู้มาก่อน และนักเรียนจะต้องศึกษาวิธีทำงานกลุ่ม และบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อที่จะได้ทราบถึงบทบาทและหน้าที่ของตนเองที่ต้องรับผิดชอบ

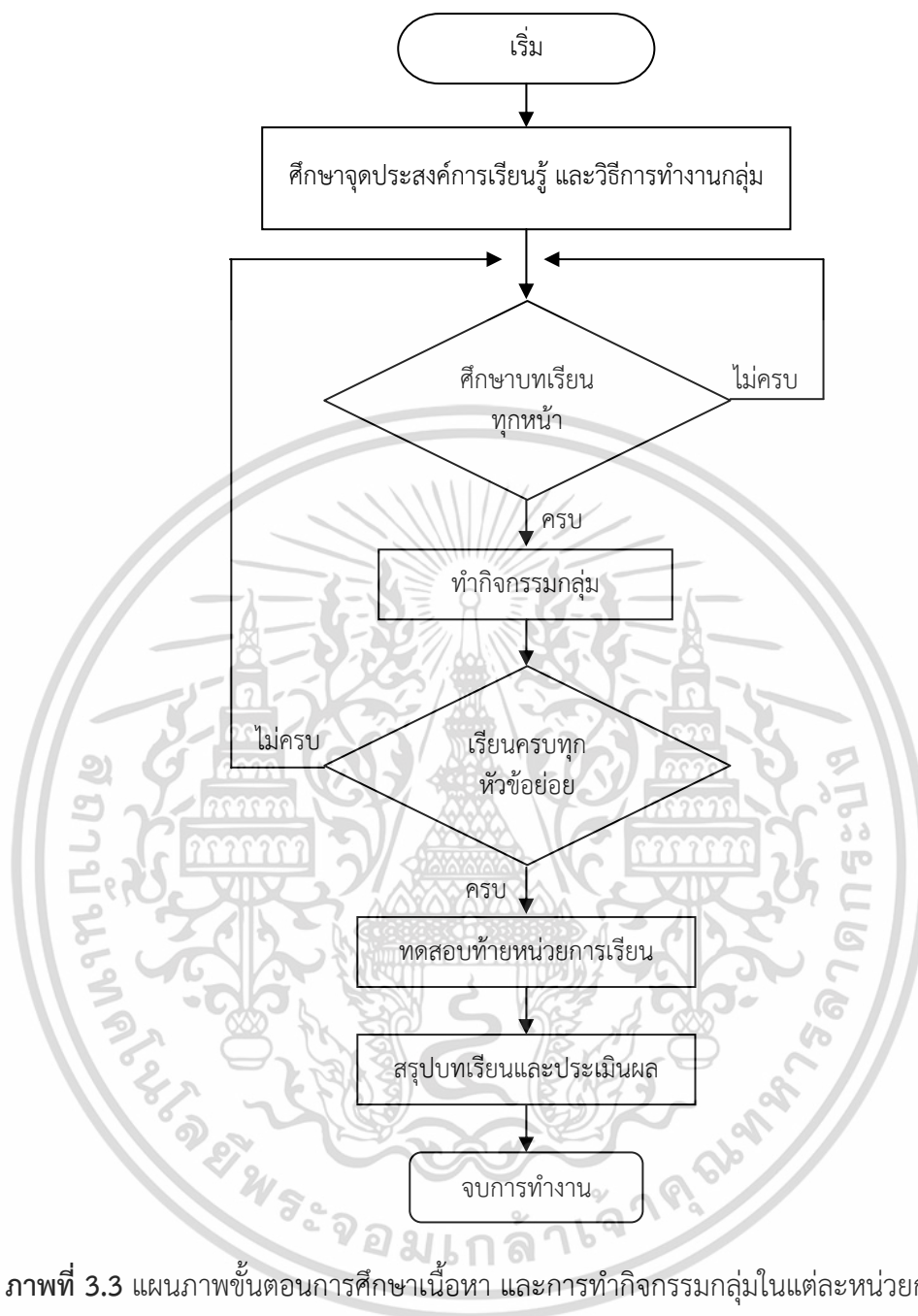
(3.2) ชั้นศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยนักเรียนสามารถค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ที่มีในบทเรียนได้และสามารถใช้กระดานถาม-ตอบ หรือห้องสนทนากลุ่ม ในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกกลุ่มได้

(3.3) นักเรียนแต่ละกลุ่มต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มในการทำกิจกรรมร่วมกัน โดยใช้การอภิปราย หากมีข้อสงสัยสามารถใช้กระดานถาม-ตอบ หรือห้องสนทนา ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มจะช่วยกันตอบคำถามในแต่ละข้อ คะแนนที่ได้ส่วนนี้ถือเป็นคะแนนของกลุ่ม

(3.4) ชั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เมื่อศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้จบแล้ว นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ โดยในขณะที่นักเรียนทำแบบทดสอบ นักเรียนจะไม่สามารถปรึกษาสมาชิกภายในกลุ่มได้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ จะเป็นคะแนนสำหรับนำไปใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_1)

(3.5) ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปเนื้อหาของบทเรียน และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่มีความโดดเด่นและส่วนที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนการศึกษาเนื้อหา และการทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 แผนภาพขั้นตอนการศึกษาเนื้อหา และการทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3.2.2.3 ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในส่วนนี้จะประกอบไปด้วย

- (1) การนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ผู้วิจัยนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ (Text) ภาพ (Graphics) ภาพถ่าย (Image) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) วีดีโอ (VDO)
- (2) ส่วนสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Support System) สำหรับวิธีการสื่อสารสามารถสื่อสารได้ 2 แบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2.1) แบบเวลาเดียวกัน โดยใช้การสนทนา (Chat) เพื่อเป็นการสื่อสารระหว่างการทำงานกลุ่ม นักเรียนสามารถใช้กระดานสนทนา (Chat Room) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างสมาชิกกลุ่ม

(2.2) แบบต่างเวลากัน โดยนักเรียนและผู้สอนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันได้ โดยผ่านกระดานข่าว (Web board)

(3) องค์ประกอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ ประกอบไปด้วยเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาตามทฤษฎีของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

(3.1) ศึกษาหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย

(3.2) ระดมสมองต่างกลุ่ม (Expert Group)

(3.3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่ม (Home Group)

(3.4) ทดสอบระหว่างเรียน

(4) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์

(5) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย เพื่อประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำข้อมูลที่ได้มาหาคุณภาพของบทเรียน และปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่อง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีรายนามดังต่อไปนี้

อาจารย์ศิริประภา รัตนบุษย์

ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยฐานะชำนาญการ

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จังหวัดนครปฐม

อาจารย์ชูจิต อางนันทน์

ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จังหวัดนครปฐม

อาจารย์ภัคเบญญาภา เมฆอินทร์

ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จังหวัดนครปฐม

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย มีรายนามดังต่อไปนี้

ผศ.ดร.เทอดศักดิ์ ไม้เท้าทอง

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปศาสตร์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท

ตำแหน่ง รองคณบดี คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี

อาจารย์สกุล ฝิวงาม

ตำแหน่ง ครู วิทยาลัยฐานะชำนาญการ

โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา จังหวัดนครปฐม

3.2.2.4 ขั้นตอนที่ 4 ทดลองใช้ (Implementation)

เมื่อได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สมบูรณ์แล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาประสิทธิภาพ และหาข้อบกพร่องของบทเรียน จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่าง ๆ โดยใช้ นักเรียน 4 คน ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1 มา ตรวจสอบความชัดเจน ความสมบูรณ์ของเนื้อหา ภาพ ภาพเคลื่อนไหว สี ขนาดของตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน และแบบทดสอบของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำ ข้อบกพร่องที่พบมาทำการปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป

(2) การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนอีกครั้ง ดังนี้

(2.1) ใช้นักเรียนจำนวน 12 คน โดยนำคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียน ก่อนหน้ามาใช้ในการแบ่งกลุ่ม (คำนวณจากเปอร์เซ็นต์ไทล์) โดยจะแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1

(2.2) ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบ การเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ และทำกิจกรรมกลุ่มตามที่กำหนดไว้ในบทเรียน

(2.3) ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามข้อบกพร่องที่พบ ก่อนที่จะนำไปใช้ใน ขั้นตอนต่อไป

(3) การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังนี้

(3.1) ใช้นักเรียนจำนวน 35 คน โดยนำคะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียน ก่อนหน้ามาใช้ในการแบ่งกลุ่ม (คำนวณจากเปอร์เซ็นต์ไทล์) โดยจะแบ่งนักเรียนออกเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1

(3.2) ดำเนินการทดลองเหมือนกับการทดลองครั้งที่ 2 เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหา ครบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้เป็นรายบุคคล

(3.3) เมื่อนักเรียนศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียน

(3.4) นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และ แบบทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามหลักสูตร E_1/E_2

3.2.2.5 ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นและผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

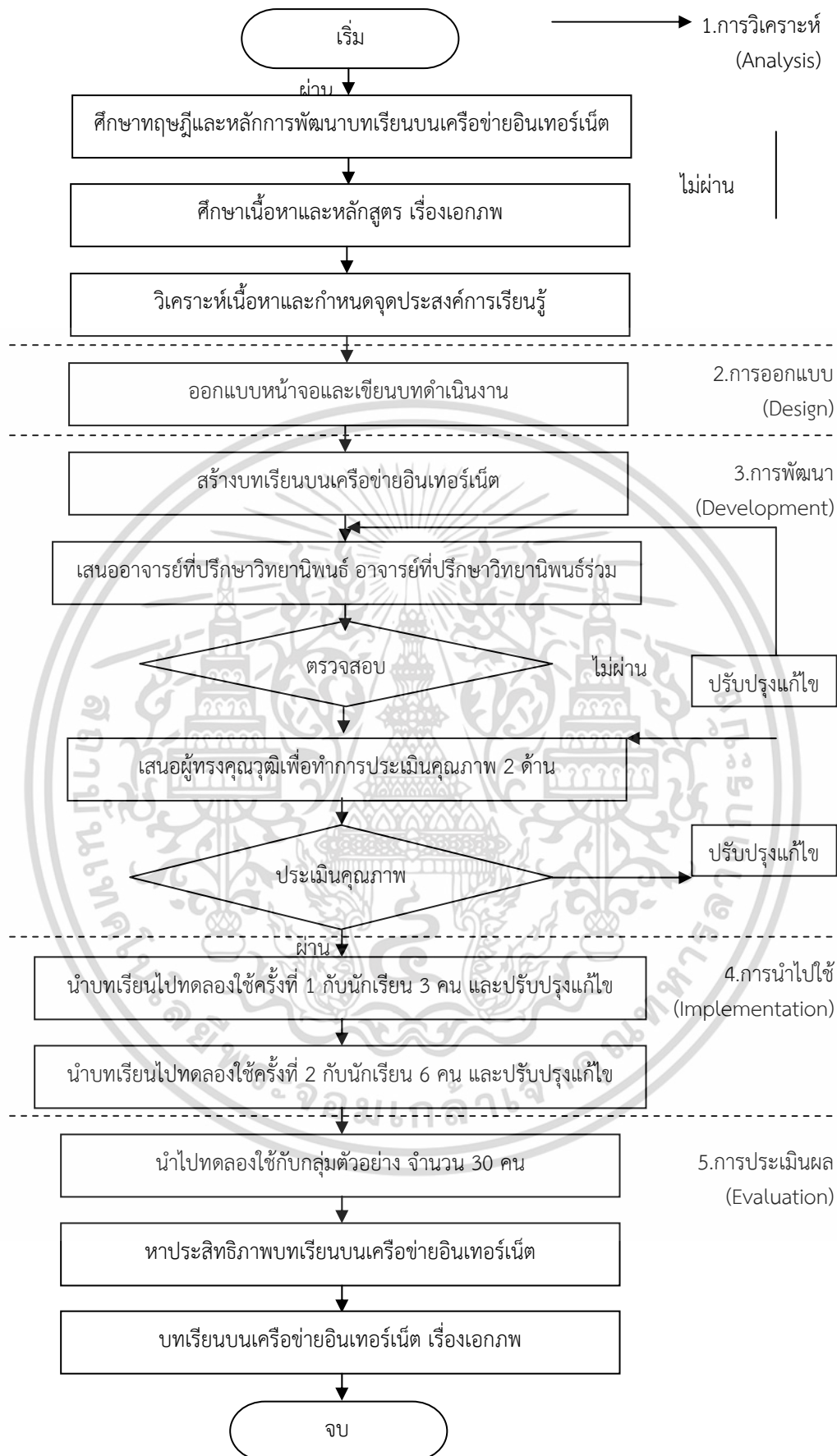
(1) นำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2559 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 30 คน ที่ไม่เคยผ่านการเรียนเนื้อหา เรื่องเอกภพ โดยนำ คะแนนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนก่อนหน้ามาใช้ในการแบ่งกลุ่ม (คำนวณจากเปอร์เซ็นต์ไทล์) โดยจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ในอัตราส่วน 1:2:1 ซึ่งจะได้กลุ่มผู้เรียนทั้งหมด 17 กลุ่ม

(2) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล หลังจากนั้นจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มและทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

(3) เมื่อนักเรียนศึกษาเนื้อหาครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบ หลังเรียน

(4) ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบท้าย หน่วยการเรียนรู้ และแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.4 แผนภาพขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น มิใช่ให้ผู้ใดเห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

การพัฒนาเครื่องมือสำหรับประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีรายละเอียดดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ การสร้างแบบสอบถาม รูปแบบของแบบสอบถาม วิธีการใช้งาน เพื่อกำหนดเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามในการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.3.2 สร้างแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียให้สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.3.3 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.2.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้เสนอผู้ทรงคุณวุฒิในด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ทำการประเมินบทเรียน

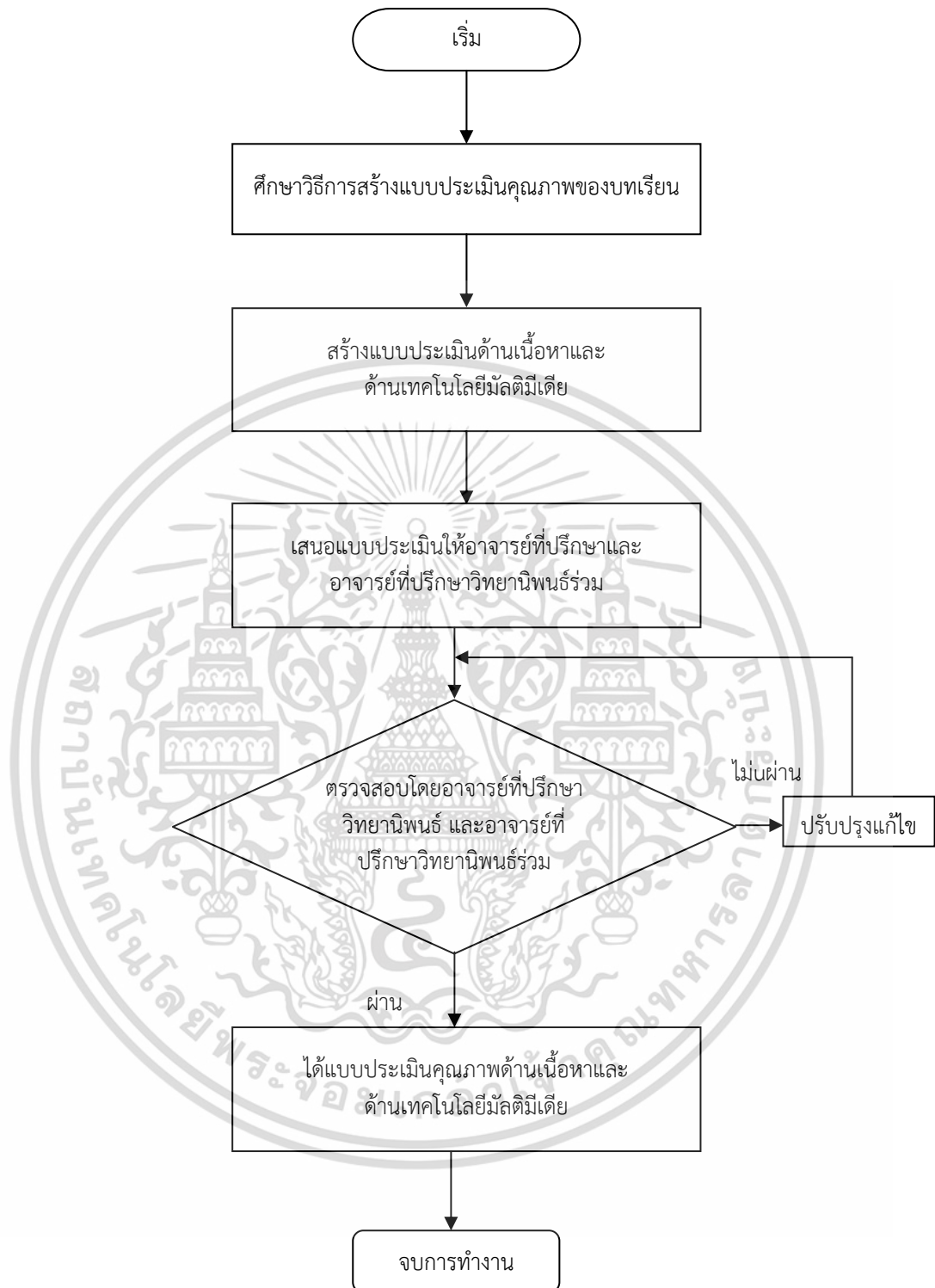
3.2.3.5 การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 99) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับคุณภาพดีมาก	ให้คะแนน	5	คะแนน
ระดับคุณภาพดี	ให้คะแนน	4	คะแนน
ระดับคุณภาพปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
ระดับคุณภาพพอใช้	ให้คะแนน	2	คะแนน
ระดับคุณภาพควรปรับปรุง	ให้คะแนน	1	คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพบทเรียน มีการแปลผลระดับคุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 100) มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.51-5.00	หมายถึง ระดับคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย	3.51-4.50	หมายถึง ระดับคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย	2.51-3.50	หมายถึง ระดับคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.51-2.50	หมายถึง ระดับคุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย	1.00-1.50	หมายถึง ระดับคุณภาพควรปรับปรุง

เกณฑ์การยอมรับคุณภาพ ต้องมีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50 ขึ้นไปในแต่ละด้าน ซึ่งหมายความว่า ในแต่ละด้านต้องอยู่ในระดับดีขึ้นไป โดยมีรายละเอียดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.2.4.1 ทำการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชา เพื่อทำการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะวัดผล โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องครบถ้วนตามหลักสูตร และศึกษาการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

3.2.4.2 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามโครงสร้างเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้นำน้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้

3.2.4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเอกภพ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ

3.2.4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเหมาะสมของข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำ

3.2.4.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถใช้วัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถใช้วัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้นไม่สามารถใช้วัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อ แล้วนำไปให้ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยใช้สูตรนี้ (พรธณี สิกิจวัฒน์นะ. 2555 : 195)

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.1)$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทางเนื้อหาวิชา

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อ ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และคัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 50 ข้อ

3.2.4.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเคยผ่านการศึกษาเนื้อหาเรื่องเอกภพมาแล้ว จำนวน 35 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4.7 นำผลคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207-210)

$$p = \frac{R_H + R_L}{2n} \quad (3.2)$$

เมื่อ	p	คือ	ดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ
	R_H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	คือ	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ	สัดส่วน (p)		
81 – 100	.81 – 1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61 – 80	.61 – .80	ง่าย	ใช้ได้
40 – 60	.40 – .60	ปานกลาง	ใช้ได้
20 – 39	.20 – .39	ยาก	ใช้ได้
0 – 19	.00 – .19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายที่มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.80 ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การหาค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตร

$$r = \frac{R_H - R_L}{n} \quad (3.3)$$

เมื่อ	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	R_H	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	R_L	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	n	คือ	จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
.30 - .39	สูง	ใช้ได้
.20 - .29	ปานกลาง	ใช้ได้
.10 - .19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
.01 - .09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.4.8 นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 202)

$$KR-20, \quad r_{tt} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum pq}{S^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{tt} คือ สัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
 K คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 P คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)
 S^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อถือได้ (r_{tt}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงได้ดังตารางที่ 3.4

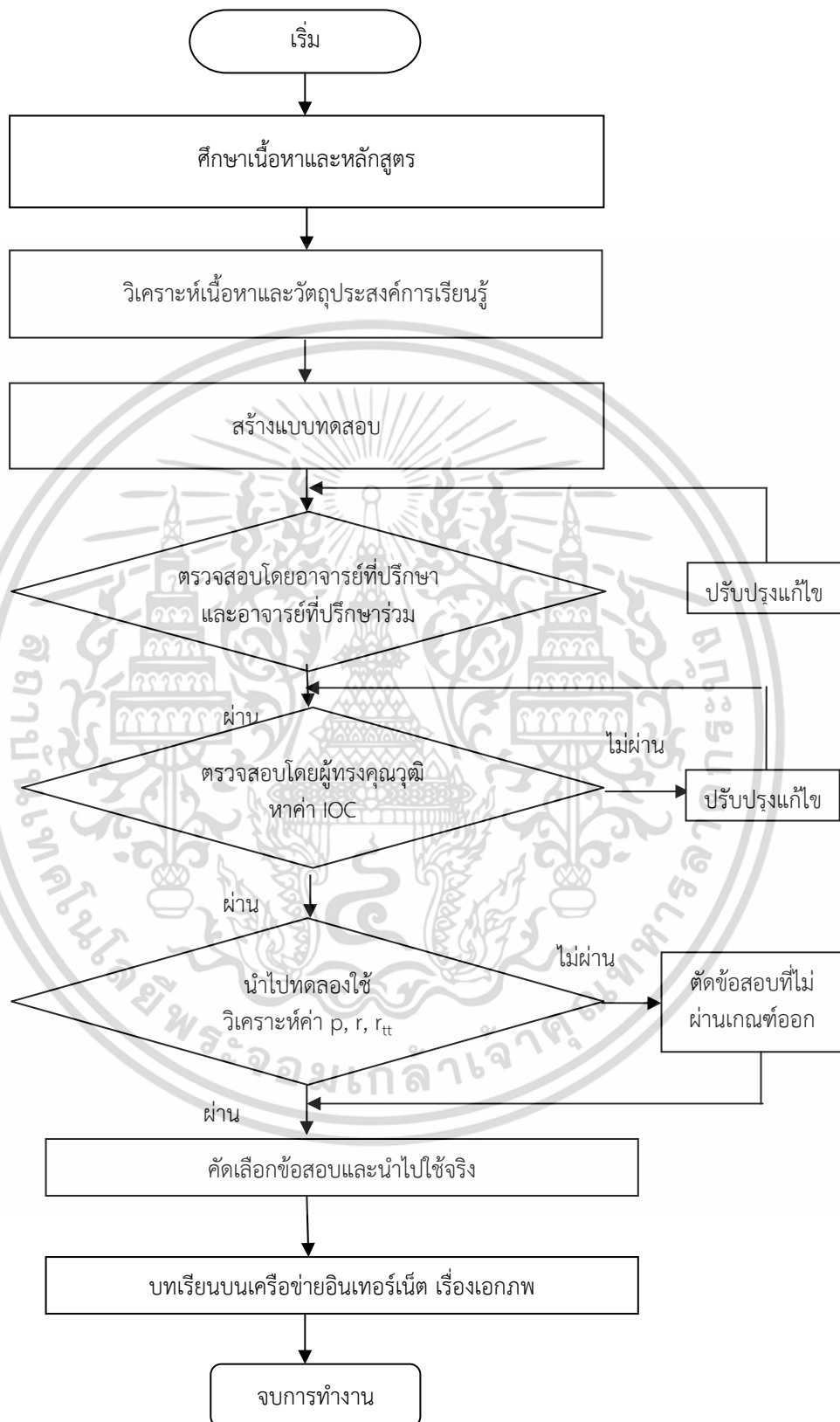
ตารางที่ 3.4 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

รายการ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ค่าความเชื่อถือได้ (r_{tt})
	ช่วงค่า	ช่วงค่า	
แบบทดสอบ	0.50-0.78	0.22-0.67	0.90

3.2.4.9 ดำเนินการคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อ เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

3.2.4.10 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแสดงได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.6 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

3.1 แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง

3.2 ตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.3 จัดเตรียมกลุ่มทดลอง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คนทำการทดลองหลังจากวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนเรียบร้อยแล้ว โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

3.3.1 แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม โดยการนำคะแนนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 มาเรียงลำดับจากสูงไปหาล่าง หลังจากนั้นแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 คน สมาชิกภายในกลุ่มมีทั้งผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ตามอัตราส่วน 1:2:1

3.3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล บันทึกผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.3.3 ดำเนินการทดลอง โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ พร้อมทั้งทำแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ระหว่างเรียน

3.3.4 เมื่อศึกษาเนื้อหาครบทุกหน่วยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นรายบุคคล รวบรวมคะแนนในแต่ละหน่วยเพื่อวิเคราะห์ต่อไป

3.3.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ดำเนินการดังนี้

3.4.1 วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียน ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (พรณี สิกิจวัฒน์. 2555 : 245)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (3.5)$$

เมื่อ \bar{x} คือ ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

n คือ จำนวนข้อมูล

3.4.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี สীগิจวัฒน์. 2555 : 245)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (3.6)$$

เมื่อ	S	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	x	คือ	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
	\bar{x}	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล
	n	คือ	จำนวนข้อมูลทั้งหมด
	\sum	คือ	ผลรวม

3.4.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้สูตร E_1 / E_2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2537 : 300) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

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

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบย่อย
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละหน่วยรวมกัน

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

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (พรรณี สীগิจวัฒน์. 2555 : 274) ใช้สูตรดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad (3.9)$$

เมื่อ t	คือ	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
D	คือ	ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นคู่ ๆ
n	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
$\sum D$	คือ	ผลรวมของความแตกต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
$\sum D^2$	คือ	ผลรวมของความแตกต่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและคุณภาพ หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คัดเลือกกลุ่มโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 กลุ่ม มีผลของการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนา และวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้วยโปรแกรม Moodle ภายใต้ชื่อโดเมน คือ <http://khajornsak.hol.es/education/> การนำเสนอบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1 ส่วนผู้เรียน ประกอบด้วย

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

4.1.2 ส่วนของผู้สอน ประกอบด้วย

1. ข้อมูลของนักเรียน (Students Profile) เป็นส่วนของผู้สอนคอยตรวจผลการเรียนของนักเรียนและการประเมินผลการเรียนของนักเรียน

4.1.3 เครื่องมือสนับสนุนการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. ห้องสนทนา (Chat room)
2. กระดานถาม-ตอบ (Web board)
3. รายงานผลการเรียนรายบุคคล
4. รายงานคะแนนความก้าวหน้าของนักเรียน

4.1.4 ส่วนของบทเรียน (Information) ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Objective)
2. แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยมีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล
3. เนื้อหา(Content) โดยนำเสนอแบบมัลติมีเดียประกอบด้วยข้อความ, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์
4. กิจกรรมกลุ่มพื้นฐาน (Home Group) ผ่านห้องสนทนากลุ่ม และกระดานถาม-ตอบ
5. กิจกรรมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ผ่านห้องสนทนากลุ่ม และกระดานถาม-ตอบ
6. แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยมีการจัดเก็บเป็นฐานข้อมูล
7. แบบทดสอบระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัด (Exercise)
8. การประเมินผล (Evaluation)

4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมินแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งมีผลการประเมินแสดงในตารางตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ด้าน	\bar{x}	S	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา	4.83	0.19	ดีมาก
2. เทคโนโลยีมัลติมีเดีย	4.32	0.66	ดี
รวมทั้งหมด	4.60	0.41	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, $S = 0.41$) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่าด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$, $S = 0.19$) และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.32$, $S = 0.66$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{x}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาบทเรียนมีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหาบทเรียนมีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้ เดียวกัน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 วิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเหมาะสมกับ การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหาภายในบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อบนหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.83	0.19	ดีมาก
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์			
2.1 การปฏิสัมพันธ์ของบทเรียนให้ผลย้อนกลับอย่าง ทันทีทันใด	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 การปฏิสัมพันธ์แบบฝึกหัดของบทเรียนให้ผลย้อนกลับ ทันทีทันใด	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 การปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบของบทเรียนแจ้งผลการ ทดสอบทันทีทันใด	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	5.00	0.00	ดีมาก
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน			
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.87	0.23	ดีมาก
รวมทั้งหมด	4.83	0.19	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการ
เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้ทรงคุณวุฒิด้าน
เนื้อหา พบว่า ผลการประเมินด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$, $S = 0.19$) เมื่อ
พิจารณาแต่ละรายการประเมิน พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือ ด้านการปฏิสัมพันธ์
มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 5.00$, $S = 0.00$) อันดับที่ 2 คือ ด้านโครงสร้างของบทเรียน มี
คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.87$, $S = 0.23$) และอันดับที่ 3 คือ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ใน
ระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$, $S = 0.19$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียของ
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{X}	S	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการนำเสนอมัลติมีเดีย			
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วน นำเสนอ และส่วนควบคุมหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตัวอักษร ภาพ ปุ่มควบคุม	3.67	1.16	ดี
1.3 สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมองส่วนเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
1.4 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิกภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์	4.33	0.58	ดี
1.5 รูปแบบและขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
1.6 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.7 ขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วางเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
1.8 ปุ่มควบคุมสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย	4.33	0.58	ดี
1.9 การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง	4.33	0.58	ดี
1.10 เสียงบรรยายชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
1.11 เสียงดนตรี เสียงประกอบเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.12 ขนาดของภาพประกอบ ความชัดเจน	4.33	0.58	ดี
1.13 ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวและเวลาที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.14 ภาพเคลื่อนไหวสวยงามสื่อความหมายเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.15 วีดิทัศน์มีความยาวและเวลาที่เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.16 วีดิทัศน์มีความชัดเจน สื่อความหมายเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
รวม	4.33	0.66	ดี
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์			
2.1 มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2.2 วิธีการ สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
2.3 ปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับ ทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
2.4 ปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลที่เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
2.5 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่าย สะดวก	4.00	1.00	ดี
2.6 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง	4.00	1.00	ดี
รวม	4.22	0.72	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเนื้อหา	\bar{x}	S	ระดับคุณภาพ
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน			
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	4.00	1.00	ดี
3.3 การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.33	0.58	ดี
3.4 การให้โอกาสเลือกเรียน	4.33	0.58	ดี
3.5 การลงทะเบียนเรียน	4.33	0.58	ดี
3.6 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน	4.33	0.58	ดี
3.7 การลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
3.8 การปฏิสัมพันธ์และการให้ผลตอบกลับ	4.33	0.58	ดี
3.9 การบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอน	4.67	0.58	ดีมาก
3.10 ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยรวม	4.33	0.58	ดี
3.11 การรายงานข้อมูล และสถิติต่าง ๆ สำหรับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
3.12 การรายงานผลข้อมูล และสถิติต่าง ๆ สำหรับผู้สอน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.36	0.61	ดี
รวมทั้งหมด	4.32	0.66	ดี

จากตารางที่ 4.3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย พบว่า ผลการประเมินด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.32$, $S = 0.66$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการประเมิน พบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเป็นอันดับ 1 คือ ด้านโครงสร้างของบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.36$, $S = 0.61$) อันดับที่ 2 คือ ด้านการนำเสนอมัลติมีเดีย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.33$, $S = 0.66$) และอันดับที่ 3 คือ ด้านการปฏิสัมพันธ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.22$, $S = 0.72$)

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการนำผลคะแนนจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ และผลคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งมีผลดังนี้

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
		คะแนนเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างเรียน	20	17.00	85.00 (E ₁)
คะแนนทดสอบหลังเรียน	30	24.10	80.33 (E ₂)

จากตารางที่ 4.4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า ค่าสถิติจากแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ (E₁) มีค่าเท่ากับ 85.00 และค่าสถิติจากแบบทดสอบหลังเรียน (E₂) มีค่าเท่ากับ 80.33 แสดงว่าผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเท่ากับ 85.00/80.33

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	n	\bar{x}	S	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	10.13	3.68	-19.937*	.000
หลังเรียน	30	24.10	2.17		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 10.13 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 24.10 คะแนน นำมาหาค่าสถิติโดยการทดสอบค่าที (t-test) ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน ได้เท่ากับ -19.937* แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพ หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 300 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนกำแพงแสนวิทยา อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม จำนวน 30 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเป็นกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากประชากร เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยี มีลติมีเดีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิด 5 ตัวเลือก (Multiple choice) ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.50-0.78 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.22-0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.90

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 8 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (จำนวนนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 2 : 4 : 2) เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 16 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม (จำนวนนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 4 : 8 : 4) เพื่อวัดประสิทธิผลหลังจากปรับปรุงแก้ไข และหาข้อบกพร่องของบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3. นำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน โดยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย และทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ โดยการศึกษาเนื้อหาเอกสารประกอบการเรียนรู้ และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ จนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน นักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นจำนวน 7 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน โดยมีอัตราส่วนนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เท่ากับ 1 : 2 : 1 ตามลำดับ

2. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นรายบุคคล ก่อนเข้าสู่วิธีการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ โดยทำกิจกรรมตามที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ และเมื่อศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนทางด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)

5.1.4 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยคุณภาพด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32

5.1.4.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.00/80.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด $E_1/E_2 = 80/80$

5.1.4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

5.2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.60$, $S = 0.41$) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนตามโครงสร้างที่ออกแบบไว้ มีการเตรียมเนื้อหา เขียนผังงาน และสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรม Moodle ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ โดยเนื้อหาบทเรียนมาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ มีความต่อเนื่องของหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน ประกอบกับผู้วิจัยได้จัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์เป็นการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีม การให้ความสำคัญกับสมาชิกในกลุ่มทุกคนเท่าเทียมกัน ซึ่งสมาชิกแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องที่ตนเองได้รับมอบหมาย ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ รวมไปถึงการสร้างปฏิสัมพันธ์ในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนความรู้ผ่านห้องสนทนาและกระดานถามตอบ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาประสิทธิภาพทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของมณฑชัย เทียนทอง (2545 : 138 – 146) ได้กล่าวว่า ในการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหา แบบทดสอบจะต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ มีภาพนิ่ง วีดิโอ เพื่อที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และมีแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งช่วยเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจแก่นักเรียนและสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาพรรณ แก้วเหมือน (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการสื่อสารข้อมูล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก

การวิเคราะห์คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.83$, $S = 0.19$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน โดยการศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างบทเรียน ซึ่งอ้างอิงจากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนกำแพงแสนวิทยา โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยและกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละหน่วย รวมทั้งสร้างแบบทดสอบที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน และได้รับการตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเป็นอย่างดี จึงได้เนื้อหาที่มีความถูกต้อง เหมาะสมกับผู้เรียน ส่งผลให้คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ ศิริินภา พรหมสอน (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.85$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์คุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.32$, $S = 0.66$) ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบบทเรียนตามหลักเกณฑ์การออกแบบสื่อการเรียนการสอน ทั้งการจัดวางรูปแบบหน้าจอ รูปแบบการนำเสนอบทเรียน การใช้ขนาดตัวอักษร การใช้สีที่เหมาะสม การใช้ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวที่สื่อความหมายและสอดคล้องกับเนื้อหา มีความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย ถูกต้องตามหลักการใช้ภาษา รวมทั้งมีความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน และได้รับการตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาดจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียเป็นอย่างดี จึงได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับ เยาวลักษณ์ บัวศรีใส (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 3.91$)

5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 85.00/80.33 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ทั้งนี้เกิดจากการวัดประสิทธิภาพของกระบวนการของนักเรียน จากการทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งจะวัดผลทันทีที่ศึกษาเนื้อหาจบในแต่ละหน่วย มีผลทำให้ระดับคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ซึ่งค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เกิดจากการวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของนักเรียน จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบที่มาจากเนื้อหาที่ได้เรียนมาทั้งหมด 2 หน่วย อาจทำให้นักเรียนสับสน หรือลืมเนื้อหาบางส่วนไปบ้าง จึงส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพ E_1 สูงกว่า E_2 ซึ่งสอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2542 : 311) ที่กล่าวว่า โดยปกติ E_2 จะต่ำกว่า E_1 เล็กน้อย เนื่องจาก E_1 เกิดจากการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัด หรือคำถามระหว่างบทเรียน เป็นการวัดผลในระหว่างการนำเสนอเนื้อหาหรือวัดผลทันทีที่ศึกษาจบในแต่ละเรื่อง คะแนนเฉลี่ยจึงมีค่าสูงกว่าค่าของ E_2 ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนที่ศึกษาเนื้อหาผ่านมานานแล้ว จึงอาจเกิดความสับสนหรือลืมเลือนเนื้อหาได้ อีกทั้งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีการออกแบบกิจกรรมในส่วนของแบบฝึกหัดให้มีการแจ้งคะแนนให้ทราบในทันทีหลังจากทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้จบแต่ละหน่วย ทำให้นักเรียนสามารถทราบถึงสถานะคะแนนของตนเอง จึงมีความพยายามที่จะทำคะแนนแบบทดสอบหน่วยการเรียนรู้ต่อไปให้มีคะแนนที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรินภา พรหมสอน (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.25/80.45 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุรีย์พร ไชยภักดี (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการใช้โปรแกรมตารางงาน ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมกันโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับเทคนิคจิกซอร์ ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.07/80.87 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นูรีซาน ดอเลาะ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยเท่านั้น ไม่สามารถนำเอกสารนี้ไปใช้บริวณอื่นได้
 ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารประกอบในอุตสาหกรรม สำหรับนักเรียนโรงเรียนเอกชนสอนศาสนาอิสลาม ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.62/81.87 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

5.2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ($\bar{x} = 24.10$, $S = 2.17$) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{x} = 10.13$, $S = 3.68$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ มีกระบวนการกลุ่มเพื่อช่วยพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกันเป็นทีม การสร้างความสัมพันธ์ การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง นำไปสู่การพัฒนาความสามารถด้านการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของกรมวิชาการ (2543 : 41) ที่กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือว่าช่วยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง และนักเรียนไม่เกิดความซาบซึ้งใจในเพื่อนสมาชิกที่ช่วยสอนให้มีความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนได้เพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้บรรยากาศในการเรียนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิรภรณ์ รักกิจเกษตร (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษากระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้ร่วมกันเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้ร่วมกัน ปลุกฝังให้นักเรียนเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสภาพแวดล้อม ส่วนทางด้านการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการดำเนินงาน ด้านการเรียนรู้เนื้อหา ด้านการออกแบบชิ้นงานและด้านการนำเสนอผลงาน สรุปผลการวิจัยได้ว่าการเรียนรู้ร่วมกันเป็นวิธีสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมให้นักเรียนสร้างความรู้จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อ้อมใจ ขำหล่อ (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการบัญชีเบื้องต้น 2 เรื่องภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 รูปแบบการจัดกิจกรรมแบบมีส่วนร่วมด้วยเทคนิคจิกซอว์ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งรายวิชาที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหา หรือสร้างผลงานใหม่ ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ สังคมศึกษา ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.1.2 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะต้องมีการออกแบบกิจกรรมในการเรียนรู้ให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน นักเรียนจะต้องมีวินัยและความรับผิดชอบในงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย จึงจะช่วยให้การเรียนด้วยวิธีนี้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.1.3 การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นักเรียนจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้งานคอมพิวเตอร์ในระดับหนึ่ง จึงจะช่วยให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.3.2.1 ผู้บริหารสถานศึกษาควรให้การส่งเสริมและสนับสนุน ให้มีการวิจัยในชั้นเรียนที่เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.3.2.2 ควรนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น เพื่อเป็นการยืนยันประสิทธิภาพของบทเรียน

5.3.2.3 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค จิกซอว์ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ตามหลักสูตรของสถานศึกษาทั่วไป เช่น ในรายวิชาสังคมศึกษา วรรณคดี วิทยาศาสตร์ และรายวิชาอื่น ๆ ที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

5.3.2.4 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเอกภพ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิค

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2543. **แนวทางการนำมาตรฐานหลักสูตรไปสู่การออกแบบการจัดการเรียนรู้และวัดผลตามสภาพจริง.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- กรมวิชาการ คณะกรรมการบัญญัติศัพท์. 2544. **ศัพท์บัญญัติการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544.** กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กัลยา สุภัสสร์เมือง รัตนา จันทร์สิน และ สาวิตรี คาจุล. 2553. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตรายวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 2 เรื่องการสร้างงานกราฟิกโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค JIGSAW สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” การค้นคว้าด้วยตนเอง หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยรัตนนคร.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. **เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- กิตติ แตรผ่องแผ้ว. 2552. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการตัดสินใจด้วยกำหนดการเชิงเส้น.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จินตนา ช่วยด้วง. 2547. “การใช้เทคนิคการสอนแบบ 4MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิรภรณ์ รักกิจเกษตร. 2547. “กระบวนการในชั้นเรียนและความสามารถในการสร้างชิ้นงานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีเรียนรู้ร่วมกันเรื่องอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิตศึกษาศาสตร์-การสอน สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ภาควิชาการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑารัตน์ หนูทอง. 2555. **ความหมายของ Photoshop CS3.** [Online]. Available: <http://www.nakhonpanich.com/051.02101/index1.htm>.
- จักรพันธ์ จันทร์อิน. 2555. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้กระบวนการจัดการความรู้ เรื่องการแพร่กระจายนวัตกรรมทางการศึกษา.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จันทร์ดา ตันติพงศานุรักษ์. 2543. “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning).” วารสารวิชาการ. 3(12) : 36-55.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2521. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- ชัยงค์ พรหมวงศ์. 2537. **ชุดการสอนระดับประถมศึกษาในเอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 13.** นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชวลิต ชูกำแพง. 2550. **การประเมินการเรียนรู้.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชีวพร ตปนิยากร. 2538. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือและวิธีเรียนตามปกติ.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-based instructive) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” **วารสารศึกษาศาสตร์**. 28(1) : 87-94

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2548. **Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์

ทิตินา แคมมณี. 2547. **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทองจุล ชันขาว และคณะ. 2548. **รายงานการศึกษาคุณภาพบทเรียนบนเว็บ สาระเศรษฐศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ช่วงชั้นที่ 4)**. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา.

เทรนนิง เซอร์วิส. 2555. “เทคนิคการสร้าง และตกแต่งภาพ ด้วย Adobe Photoshop CS3.” **เอกสารประกอบการอบรม**.

ธาริณี เบจมาศ. 2551. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยรูปแบบการเรียนแบบร่วมมือ.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ธนพร ยมรัตน์. 2547. “ผลการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคปริศนาความคิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

ธวัชชัย ศุกดิษฐ์. 2556. “ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับปริญญาโทของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.” การพัฒนาคุณภาพการศึกษา. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

นิรุต ถึงนาค. 2553. “การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมบุคลากรสายวิชาการ ในระดับอุดมศึกษาที่ไม่มีวุฒิด้านวิชาการศึกษาโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น การพิมพ์.

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. 2555. **เริ่มต้นกับ Flash**. [Online]. Available : <http://www.thaiall.com>

บุปผชาติ ทัพทิกธน์. 2551. การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : โครงการเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประภัสสร วงษ์ศรี. 2541. “การรับรู้อัตตสมรรถนะความภาคภูมิใจในตนเองกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลศรีมหาสารคาม.” มหาสารคาม : มหาสารคาม. เอกสารอัดสำเนา.

ไพท สิทธิสุนทร. 2543. “การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ.” **สารปฏิรูป**. 3(29), 22-23.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พนมพร เผ่าเจริญ. 2542. การสอนที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning) ผลงานทางวิชาการ จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พวงเพ็ญ สิงห์โตทอง. 2548. “การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการสำรวจค้นหาเส้นทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.” สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชฎา เชื้อสิงห์. 2552. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม วิชาฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” ครุศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- พันศักดิ์ จันทร์จำปี. 2546. “การพัฒนาบทปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เทคนิคการแยกสาร สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. 2544. การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์ กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8 แก้ไขเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูลย์ เกียรติโกมล และเสกสรรค์ แยมพินิจ. 2546. เทคนิคการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ภริกา จันทร์อินทร์ และอังคณา ถองทอง. 2551. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง แสง วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มาณี คุสิตา พรรณี ลีกิจวัฒน์ และพิระวุฒิ สุวรรณจันทร์. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์สำหรับการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องหลักการแก้ปัญหากับภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชำนาญวิทย์วิทยา.” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 11(1) : 59-67
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2544. “WBI (Web-Based Instruction) WBT (Web-based Training).” วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 13(37) : 3.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอสรส์แวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เยาวลักษณ์ พรหมศรี. 2551. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ด้วยการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคจิกซอว์ เรื่องอินเทอร์เน็ตเบื้องต้น.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ระวีวรรณ ศรีคร้านครัน. 2552. เทคนิคการสอน. ภาควิชาหลักสูตรการสอน คณะศึกษาศาสตร์, กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ลักขณา สรีวัฒน์. 2557. จิตวิทยาสำหรับครู. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์

- วลัยพร ก้อนจันทร์หอม. 2551. “การพัฒนาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่องการสร้างเสริมสุขภาพสมรรถภาพและการป้องกันโรค กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. 2545. **เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544.** กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิก.
- วารีย์ ว่องพินัยรัตน์. 2530. **การสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
- วิทยา อารีราษฎร์. 2549. “การพัฒนารูปแบบการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยแบบอัจฉริยะและมีส่วนร่วมนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545. “พัฒนาการเรียนการสอน.” เอกสารประกอบการสอน. ภาควิชา หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วรนุช เนตรพิศาลวนิช. 2544. “การพัฒนาแบบการฝึกอบรมผ่านเว็บด้วยการเรียนแบบร่วมมือ แบบกรณีศึกษาเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับพยาบาลวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชา โสตทัศนศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. 2552. **ทฤษฎีการสอนแบบดั้งเดิม.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- ศิริณา พรหมสอน. 2556. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สนอง อินละคร. 2544. **เทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง.** อุตรธานี : อุบลกิจออฟเซทการพิมพ์.
- สรรรัชต์ ท่อไพศาล. 2544. “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ : กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ.” **ศรีปทุมปริทัศน์.** 1(2) : 93-104.
- สวัสดิ์ ประทุมราช. 2531. **แนวคิดเชิงทฤษฎี การวิจัย การวัดผลและการประเมินผล.** กรุงเทพฯ : คณะศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันระดับบัณฑิตศึกษา ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรียา เฟ็งลี. 2552. “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw).” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุรียพร ไชยภักดี. 2553. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการใช้โปรแกรม ตารางงาน ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมกันโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลประโยชน์สัมฤทธิ์ ร่วมกับเทคนิคจิ๊กซอว์.” ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2545. 19 **วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.** กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545.** กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิก.
- อาณัติ รัตนธิกุล. 2553. **สร้างระบบ e-Learning ด้วย moodle ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- อาตุลย์ จงรักษ์. 2544. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักศึกษาที่เรียนรู้อย่างร่วมมือด้วยวิธีแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ วิชาสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ เรื่องสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง.” โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- อดิเรก นาวารัตน์. 2551. “การพัฒนาหาประสิทธิภาพและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียน WBI วิชาคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน หลักสูตรปริญญาตรี มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสารสนเทศจันทบุรี โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด.” ปัญหาพิเศษครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อริยา คูหา และบัญญัติ ยงย่วน. 2547. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาวะรอพินิจของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. **สงขลานครินทร์ ฉบับสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์.** 10 (กันยายน-ธันวาคม) : 255-271.
- อัจฉรีย์ พิมพิมูล. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์จิกซอร์วี่ที่มีประสิทธิภาพ.” วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อ้อมใจ ขำหล่อ. 2553. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการบัญชีเบื้องต้น 2 เรื่องภาษีมูลค่าเพิ่ม ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่.” บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Aronson, E.; et al. 2009. **Jigsaw Classroom.** Retrieved August 25, 2009. [Online]. Available : <http://www.jigsaw.org/history.html>.
- Clark, Ann-Marie. 2001. **Implementing the Project Approach : A Beginner's Perspective,** Dissertation Abstracts International, 62(2),2014-A.
- Horton, William K. 2000. **Designing Web-Based Training.** New York : John Wiley & Sons Inc.
- Johnson, D.W., and R.T.Johnson. 1990. **Social Skills for Successful Group Work.** Educational Leadership : 29-33.
- Khan, Badrul H. 1997. **Web-Based Instruction** Englewood Cliffs. Educational Technology Publication.
- Steinbrink, John J. and Stahl, Robert J. 1994. **Jigsaw III = Jigsaw II + Cooperative Test Review : Application to the Social Studies Classroom. In Cooperative Learning in Social Studies : A Handbook for Teachers.** Stahl, Robert J. pp. 131-152. California : Addison-Wesley Publishing Company.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4026



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๙ พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา
เรียน อาจารย์ศิริประภา รัตนบุษย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นายขจรศักดิ์ มาสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เอกภพชั้นมัธยมศึกษาปีที่3”
โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสตฤกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์
เพชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาเห็นว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน
จะช่วยให้งานวิจัย ของ นายขจรศักดิ์ มาสอาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Sm ๗

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 092-249-2399

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0182



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๗ มกราคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา
เรียน นางสาวชูจิต อางนันทน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นายขจรศักดิ์ มาสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เอกภพชั้นมัธยมศึกษาปีที่3”
โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสมตกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์
เพชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหานี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน
จะช่วยให้งานวิจัย ของ นายขจรศักดิ์ มาสอาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 092-249-2399

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4626



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

9 พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา
เรียน อาจารย์ภัคเบญญาภา เมฆอินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นายขจรศักดิ์ มาสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เอกภพชั้นมัธยมศึกษาปีที่3”
โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์
เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาเห็นว่าเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่าน
จะช่วยให้งานวิจัย ของ นายขจรศักดิ์ มาสอาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smm AK
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 092-249-2399

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692

ที่ ศธ 0524.04 /

4026

วันที่ 9

พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดีย

เรียน ผศ.ดร.เทอดศักดิ์ ไม้เท้าทอง

ด้วย นายขจรศักดิ์ มาสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เอกภพชั้นมัธยมศึกษาปีที่3” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่า ท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดียนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายขจรศักดิ์ มาสอาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดียมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 4626



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

9 พฤศจิกายน 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดีย
เรียน ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดีย

ด้วย นายขจรศักดิ์ มาสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เอกภพชั้นมัธยมศึกษาปีที่3”
โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์
เพชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดียนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายขจรศักดิ์ มาสอาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr dk

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 092-249-2399

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/
0182

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

๑๗ มกราคม 2560

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดีย
เรียน นายสกุล ผิวงาม
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดีย

ด้วย นายขจรศักดิ์ มาสอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”
โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจัสมตากล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์
เพชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดียนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นายขจรศักดิ์ มาสอาด มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smr akr

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 092-249-2399

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 0181

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง
กรุงเทพฯ 10520

17 มกราคม 2560

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนกำแพงแสนวิทยา

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านมัลติมีเดีย

ด้วย นายขจรศักดิ์ มาสะอาด นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระ
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่3”
โดยมี ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์
เพชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
แล้ว เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2559 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้
นายขจรศักดิ์ มาสะอาด ทดลองสอนและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
ด้านมัลติมีเดีย ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

Smsr

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ติดต่อนักศึกษา โทร. 092-249-2399
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการคุศศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการคุศศาสตร์อุตสาหกรรม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรคุศศาสตร์อุตสาหกรรม มหบัณฑิต สาขาวิชาคุศศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2559 ให้ดำเนินการดังนี้

นายขจรศักดิ์ มาสอาด รหัสประจำตัว 56603036 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (A Development of Web-Based Instruction Based on Cooperative Learning Using Jigsaw Technique on Universe for Grade 9 Students)” โดยมี ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวจิตต์สกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 21 กรกฎาคม พ.ศ. 2559

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงศ์ มะโน)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพ เป็นดังนี้

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

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์วี่ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สอาด

นายจรศักดิ์ มา

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
(ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

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

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนเวลาหรือการเขียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาเบไซบะระเยชนดานการคาไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
(ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีทั้งหมด 3 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้กำหนดคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ (Rating Scale) โดยแต่ละระดับคุณภาพ เป็นดังนี้

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

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สอาด

นายขจรศักดิ์ มา

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องเอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
(ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นที่เป็นจริงของท่านมากที่สุด

รายการประเมินด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย	ระดับคุณภาพ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ด้านการนำเสนอมัลติมีเดีย					
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอ และส่วนควบคุมหน้าจอ					
1.2 องค์ประกอบในการจัดวางตัวอักษร ภาพ ปุ่มควบคุม					
1.3 สีของพื้นหลังเหมาะสม ไม่รบกวนการมองเห็นเนื้อหา					
1.4 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิกภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์					
1.5 รูปแบบและขนาดของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.6 สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
1.7 ขนาดของปุ่มควบคุม ตำแหน่งที่วางเหมาะสม					
1.8 ปุ่มควบคุมสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย					
1.9 การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่อง					
1.10 เสียงบรรยายชัดเจน					
1.11 เสียงดนตรี เสียงประกอบเหมาะสม					
1.12 ขนาดของภาพประกอบ ความชัดเจน					
1.13 ภาพเคลื่อนไหวมีความยาวและเวลาที่เหมาะสม					
1.14 ภาพเคลื่อนไหวสวยงามสื่อความหมายเหมาะสม					
1.15 วีดิทัศน์มีความยาวและเวลาที่เหมาะสม					
1.16 วีดิทัศน์มีความชัดเจน สื่อความหมายเหมาะสม					
รายการประเมินด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย	ระดับคุณภาพ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์					
2.1 มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน					
2.2 วิธีการ สื่อที่ใช้ แสดงการปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนเหมาะสม					
2.3 ปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด มีการให้ผลย้อนกลับทันทีทันใด					
2.4 ปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ มีวิธีการแจ้งผลที่เหมาะสม					
2.5 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานง่าย สะดวก					
2.6 การให้ผลย้อนกลับเสริมแรง					
3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน					
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย					
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ					
3.3 การออกจากโปรแกรมสะดวก					
3.4 การให้โอกาสเลือกเรียน					
3.5 การลงทะเบียนเรียน					
3.6 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน					
3.7 การลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
3.8 การปฏิสัมพันธ์และการให้ผลตอบกลับ					
3.9 การบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียนและผู้สอน					
3.10 ความเหมาะสมของกิจกรรมโดยรวม					
3.11 การรายงานข้อมูล และสถิติต่างๆ สำหรับผู้เรียน					
3.12 การรายงานผลข้อมูลและสถิติต่างๆ สำหรับผู้สอน					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเอกภพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	คำนวณค่าสถิติ		
		IOC	p	r
1. ดาราศาสตร์คือวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับอะไร 1. ดวงดาว 2. ดวงดาวต่างๆ และโลก 3. ระบบสุริยะ 4. ดวงดาว เนบิวลา และกาแล็กซี่ ✓ 5. ดวงดาว เนบิวลา	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.56
2. มนุษย์สังเกตลักษณะตำแหน่งและการโคจรของดาวบางดวงหรือบางกลุ่ม เพื่อใช้ประโยชน์ในด้านใด 1. การคำนวณหาฤกษ์ยาม 2. ใช้ในการนำหรือบอกทิศทางการเดินทาง 3. ใช้ในการทำนายฝน ✓ 4. การบอกเวลากลางวัน กลางคืน 5. ถูกทุกข้อ	นำไป ประยุกต์ ใช้	0.67	0.78	0.44
3. 1 ปีแสง คือระยะทางที่แสงเดินทางในอวกาศเป็นเวลานาน 1 ปี คิดเป็นระยะทางเท่าใด 1. 9.5×10^6 กิโลเมตร 2. 9.5×10^7 กิโลเมตร 3. 9.5×10^{10} กิโลเมตร 4. 9.5×10^{12} กิโลเมตร ✓ 5. 9.5×10^8 กิโลเมตร	ความรู้ ความจำ	1.00	0.78	0.44
4. ปัจจุบันทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับในการอธิบายการกำเนิดของเอกภพคือ ทฤษฎีข้อใด 1. สภาวะคงที่ 2. การแกว่งกวัดของเอกภพ 3. การระเบิดครั้งใหญ่ ✓ 4. กาลเวลา 5. การเคลื่อนตัวของเอกภพ	ความรู้ ความจำ	1.00	0.72	0.44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	คำนวณค่าสถิติ		
		IOC	p	r
5. คำกล่าวในข้อใดถูกต้องที่สุด 1. เอกภพเกิดเมื่อประมาณ 15,000 ล้านปีมาแล้ว 2. ทฤษฎีสภาวะคงที่เป็นทฤษฎีที่ใช้อธิบายเอกภพได้เป็นอย่างดี 3. เอกภพประกอบด้วยกาแลกซีจำนวนเป็นแสนล้านแห่ง 4. ข้อ 1 และ 2 ถูก 5. ข้อ 1 และ 3 ถูก ✓	ความ เข้าใจ	1.00	0.78	0.44
6. อนุภาคพื้นฐานขณะเกิดบิกแบงคือข้อใด 1. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวทริโน และโฟตอน ✓ 2. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวเคลียส และโปรตอน 3. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวตรอน และโปรตอน 4. ควอนซาร์ อิเล็กตรอน นิวทริโน และโปรตอน 5. ควาร์ก อิเล็กตรอน นิวเคลียส และโฟตอน	ความรู้ ความจำ	1.00	0.69	0.39
7. เมื่ออุณหภูมิของเอกภพลดลงเป็นร้อยล้านเคลวิน มีผลให้ โปรตอนและนิวตรอน รวมตัวเป็นข้อใด 1. ไฮโดรเจน 2. นิวเคลียสของไฮโดรเจน 3. ฮีเลียม 4. นิวเคลียสของฮีเลียม ✓ 5. นิวเคลียส	ความรู้ ความจำ	0.67	0.64	0.39
8. ดาวฤกษ์รุ่นแรกๆ มีธาตุใดเป็นสารเบื้องต้น 1. ออกซิเจนและไฮโดรเจน 2. ออกซิเจนและฮีเลียม 3. ไฮโดรเจนและฮีเลียม ✓ 4. ไฮโดรเจนและไนโตรเจน 5. ไฮโดรเจนและออกซิเจน	ความรู้ ความจำ	1.00	0.75	0.39
9. หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีการระเบิดครั้งใหญ่ คือข้อใด 1. การขยายตัวของกาลเวลา 2. การขยายตัวของเอกภพ 3. อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ 4. ข้อ 1 และ 2 ถูก 5. ข้อ 2 และ 3 ถูก ✓	ความ เข้าใจ	1.00	0.75	0.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษายเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่น
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>10. เอ็ดวิน พี ฮับเบิล ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเอกภพในข้อใด</p> <p>1. การระเบิดครั้งใหญ่ 2. การขยายตัวของเอกภพ ✓</p> <p>3. อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ 4. ดาวฤกษ์และเนบิวลา</p> <p>5. การระเบิดของเอกภพ</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>	0.67	0.75	0.50
<p>11. ผู้ที่ค้นพบว่า “ กาแลกซีจะเคลื่อนที่ไกลออกไปด้วยความเร็วที่เพิ่มขึ้นตามระยะห่าง ” คือข้อใด</p> <p>1. เฟรด ฮอยล์ (Fred Hoyle)</p> <p>2. เลอแมทร์ (Georges Lemaitre)</p> <p>3. โทมัส โกลด์ (Thomas Gold)</p> <p>4. เอ็ดวิน พี ฮับเบิล (Edwin Powell Hubble) ✓</p> <p>5. เอ็ดวิน กรีน (Edword Green)</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>	1.00	0.75	0.39
<p>12. ผู้ที่ค้นพบอุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ คือข้อใด</p> <p>1. อาร์โน เพนเซียส และโรเบิร์ต วิลสัน ✓</p> <p>2. เอ็ดวิน พี ฮับเบิล และโทมัส โกลด์</p> <p>3. เฟรด ฮอยล์ และฮานส์ อัลเฟน</p> <p>4. เลอแมทร์ และอาร์โน เพนเซียส</p> <p>5. เฟรด ฮอยล์ และอาร์โน เพนเซียส</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>	1.00	0.56	0.44
<p>13. อุณหภูมิพื้นหลังของเอกภพ หมายถึงข้อใด</p> <p>1. อุณหภูมิที่อยู่ไกลถึงอนันต์ของเอกภพ</p> <p>2. อุณหภูมิของเอกภพในปัจจุบัน ✓</p> <p>3. อุณหภูมิของเอกภพในอดีต</p> <p>4. อุณหภูมิที่อยู่ใจกลางของเอกภพ</p> <p>5. อุณหภูมิที่อยู่ข้างเอกภพ</p>	<p>ความ</p> <p>เข้าใจ</p>	1.00	0.72	0.44
<p>14. ผู้ที่ทำนายว่า การแผ่รังสีจากบิกแบงที่เหลืออยู่ในปัจจุบัน น่าจะตรวจสอบได้โดยใช้กล้องโทรทรรศน์วิทยุคือข้อใด</p> <p>1. โรเบิร์ต ดิกกี และ เดวิด วิลคินสัน</p> <p>2. โรเบิร์ต ดิกกี และ พี.จี.อี. พีเบิลส์ เดวิด โรลล์</p> <p>3. โรเบิร์ต ดิกกี และ พี.จี.อี. พีเบิลส์ เดวิด โรลล์ เดวิด วิลคินสัน ✓</p> <p>4. อาร์โน เพนเซียส โรเบิร์ต วิลสัน และ เดวิด วิลคินสัน</p> <p>5. โรเบิร์ต ดิกกี</p>	<p>ความรู้</p> <p>ความจำ</p>	1.00	0.78	0.22

เอกสารนี้เป็นเอกสาร ทรัพย์สินทางปัญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือจำหน่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
15. องค์ประกอบที่สำคัญของกาแล็กซี่ คือข้อใด 1. ดาวเคราะห์ กาแล็กซี่ 2. ดาวเคราะห์ เนบิวลา 3. ดาวฤกษ์ กาแล็กซี่ 4. ดาวฤกษ์ และเนบิวลา ✓ 5. เนบิวลา	ความ เข้าใจ	1.00	0.61	0.56
16. หลุมดำ หมายถึงข้อใด 1. บริเวณในอวกาศที่มีแรงโน้มถ่วงสูง 2. บริเวณที่ไม่มีแสงสว่างเนื่องจากไม่ได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ 3. บริเวณที่เป็นหลุมเนื่องจากการกระแทกของอุกกาบาต 4. ข้อ 1 และ 2 ถูก ✓ 5. ข้อ 1 และ 3 ถูก	ความ เข้าใจ	1.00	0.75	0.28
17. ระบบสุริยะอยู่ในกาแล็กซี่ใด 1. แมกเจลแลนใหญ่ 2. แมกเจลแลนเล็ก 3. แอนโดรเมดา 4. ทางช้างเผือก ✓ 5. แมกเจลแลนเล็กและแมกเจลแลนใหญ่	ความรู้ ความจำ	1.00	0.61	0.33
18. กาแล็กซี่ในข้อใดที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าภายในโลกของเรา 1. แอนโดรเมดา 2. แมกเจลแลนใหญ่ 3. แมกเจลแลนเล็ก 4. แอนโดรเมดาและแมกเจลแลนใหญ่ 5. ถูกทุกข้อ ✓	ความรู้ ความจำ	1.00	0.69	0.50
19. ข้อใดเป็นความหมายของ “ ทางช้างเผือก ” ได้ถูกต้อง 1. ดวงดาวต่างๆ ที่วางตัวในแนวเดียวกัน 2. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะที่อยู่ในระนาบเดียวกัน 3. ดาวฤกษ์จำนวนมากที่อยู่ในแนวเดียวกัน ✓ 4. ดาวฤกษ์และดาวเคราะห์จำนวนมากที่อยู่ในทางเดียวกัน 5. ดวงดาวต่าง ๆ จำนวนมากที่อยู่ในทางเดียวกัน	ความ เข้าใจ	0.67	0.69	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือ
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>20. เราสามารถมองเห็นทางช้างเผือกในทิศทางของกลุ่มดาวในข้อใด</p> <p>1. ดาวแมงป่อง ดาวคนยิงธนู ดาวอินทรี ดาวหงส์ ✓</p> <p>2. ดาวนายพราน ดาววัว ดาวแมงป่อง ดาวอินทรี</p> <p>3. ดาวสุนัขเล็ก ดาวลูกไก่ ดาววัว ดาวนายพราน</p> <p>4. ดาวแมงป่อง ดาวนายพราน ดาวคนยิงธนู ดาวหงส์</p> <p>5. ดาวสุนัขเล็ก ดาวลูกไก่ ดาววัว ดาวแมงป่อง</p>	นำไป ประยุกต์ ใช้	0.67	0.64	0.28
<p>21. ข้อใดเป็นส่วนประกอบของกาแลกซีทางช้างเผือก</p> <p>1. ดาวฤกษ์ในทางช้างเผือก ดาวเคราะห์ต่างๆ</p> <p>2. ระบบสุริยะและดาวฤกษ์</p> <p>3. ดาวฤกษ์ในทางช้างเผือก ดาวฤกษ์บนฟ้า และระบบสุริยะ ✓</p> <p>4. ดาวฤกษ์ในทางช้างเผือก และระบบสุริยะ</p> <p>5. ถูกทุกข้อ</p>	ความ เข้าใจ	1.00	0.50	0.33
<p>22. กาแลกซีทางช้างเผือกมีรูปร่างเป็นกาแลกซีแบบใด</p> <p>1. รูปไข่</p> <p>2. กังหัน ✓</p> <p>3. กังหันบาร์</p> <p>4. ไร้รูปทรง</p> <p>5. หอยคาน</p>	ความรู้ ความจำ	1.00	0.64	0.39
<p>23. กาแลกซีแมกเจลแลนใหญ่และแมกเจลแลนเล็ก จะอยู่ทางขอบฟ้าทางด้านทิศใดของโลก</p> <p>1. เหนือ</p> <p>2. ใต้ ✓</p> <p>3. ตะวันตก</p> <p>4. ตะวันออก</p> <p>5. ใจกลาง</p>	ความรู้ ความจำ	0.67	0.64	0.28
<p>24. ข้อความใดอธิบายความหมายของกาแลกซีได้ถูกต้องที่สุด</p> <p>1. เป็นกระจุกดาวคล้ายดาวแมงป่อง</p> <p>2. กลุ่มเมฆหมอกก่อนกลบมีลักษณะคล้ายจาน</p> <p>3. เป็นแถบเรื่อยๆ สว่างขาวพาดไปบนท้องฟ้า</p> <p>4. ระบบของกลุ่มดาวต่างๆ รวมทั้งโลก ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ และอุกกาบาต ✓</p> <p>5. กลุ่มดาวฤกษ์อยู่รวมตัวกัน</p>	ความ เข้าใจ	1.00	0.72	0.22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้กับโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ที่นอกเหนือ
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
<p>25. ในเอกภพมีรังสีความร้อนกระจายอยู่ทั่วไปอย่างค่อนข้างสม่ำเสมอ รังสีความร้อนที่กระจายอยู่ในเอกภพถูกค้นพบโดยใคร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อาร์โน เพนเซียส 2. โรเบิร์ต วิลสัน 3. เอ็ดวิน พี ฮับเบิล 4. เอ็ดวิน กรีน 5. ข้อ 1 และ 2 ถูก ✓ 	<p>ความรู้ ความจำ</p>	0.67	0.69	0.28
<p>26. จากทฤษฎีการระเบิดครั้งใหญ่อธิบายว่ารังสีความร้อนที่กระจายอยู่ในเอกภพมาจากอะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นพลังงานความร้อนที่ดาวฤกษ์แผ่รังสีออกมา 2. เป็นพลังงานความร้อนที่ดวงอาทิตย์แผ่รังสีออกมา 3. เป็นพลังงานความร้อนที่ได้มาจากการชนกันของดวงดาว 4. เป็นพลังงานความร้อนที่เหลือจากการระเบิดครั้งใหญ่ ✓ 5. เป็นพลังงานความร้อนที่ดาวเคราะห์แผ่รังสีออกมา 	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.56	0.56
<p>27. ข้อใดเป็นข้อความที่ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หลังการระเบิดครั้งใหญ่เพียง 10-6 วินาที อุณหภูมิของเอกภพลดลงเป็น 10^{12} เคลวิน 2. หลังการระเบิดครั้งใหญ่เพียง 3 วินาที อุณหภูมิของเอกภพลดลงเป็น 10^6 เคลวิน 3. พลังงานที่หลงเหลืออยู่ในอวกาศหลังการระเบิดครั้งใหญ่จะมีอุณหภูมิประมาณ 3 เคลวิน 4. ข้อ 1 และ 3 ถูก ✓ 5. ข้อ 2 และ 3 ถูก 	<p>ความรู้ ความจำ</p>	1.00	0.64	0.28
<p>28. กาแลกซีแมกเจลแลนใหญ่ และกาแลกซีแมกเจลแลนเล็กมีลักษณะรูปร่างเป็นอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เป็นแบบรูปร่างรีหรือก้นหอย 2. มีรูปร่างกลมคล้ายผลส้มตรงกลางป่องออก 3. มีรูปร่างคล้ายจาน 2 ใบคว่ำประกบกัน 4. มีรูปร่างไม่แน่นอนหรือไร้รูปร่าง ✓ 5. เป็นแบบรูปร่างกลม 	<p>ความรู้ ความจำ</p>	0.67	0.56	0.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับไว้ใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่หรือใช้ประโยชน์อื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
29. กาแล็กซี่แอนโดรเมดา จะอยู่ในทิศทางของกลุ่มดาวใด 1. ดาวม้าบิน 2. ดาวค้ำคาว 3. ดาวแอนโดรเมดา ✓ 4. ดาวแมงป่อง 5. ดาวลูกไก่	ความรู้ ความจำ	1.00	0.75	0.28
30. กลุ่มดาวแอนโดรเมดา จะอยู่ระหว่างกลุ่มดาวใด 1. ดาวม้าบิน และดาวค้ำคาว ✓ 2. ดาวม้าบิน และดาวแมงป่อง 3. ดาวค้ำคาว และดาวแมงป่อง 4. ดาวค้ำคาว และดาวนายพราน 5. ดาวค้ำคาว และดาวม้าบิน	ความรู้ ความจำ	1.00	0.69	0.28
31. ทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับการกำเนิดของเอกภพ ที่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน คือทฤษฎีอะไร 1. บิ๊กแบง ✓ 2. สัมพันธภาพ 3. ดาราศาสตร์ 4. เอกภพ 5. จักรภพ	ความรู้ ความจำ	1.00	0.64	0.28
32. ทฤษฎีตามข้อ 1 ได้อธิบายหลักการสำคัญไว้ว่าอย่างไร 1. พระเจ้าเป็นผู้สร้าง 2. พลังงานเปลี่ยนรูปเป็นมวลได้ 3. ธรรมชาติเป็นผู้สร้าง 4. มวลเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานได้ ✓ 5. เอเลี่ยน	ความ เข้าใจ	0.67	0.50	0.33
33. อนุภาคมูลฐานที่มีขนาดเล็กที่สุด ในการให้กำเนิดเอกภพ เรียกว่าอะไร 1. อิเล็กตรอน 2. โพรตรอน 3. ควาร์ก 4. นิวตรอน 5. นิวเคลียส ✓	ความรู้ ความจำ	0.67	0.64	0.39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
34. เอกภพ มีอายุประมาณเท่าไร 1. 500 ล้านปี 2. 1,000 ล้านปี 3. 5,000 ล้านปี 4. 10,000 ล้านปี ✓ 5. 15,000 ล้านปี	ความรู้ ความจำ	0.67	0.69	0.50
35. เอกภพ มีรัศมีไม่น้อยกว่าเท่าไร 1. 500 ล้านปีแสง 2. 1,000 ล้านปีแสง 3. 5,000 ล้านปีแสง ✓ 4. 10,000 ล้านปีแสง 5. 15,000 ล้านปีแสง	ความรู้ ความจำ	1.00	0.69	0.28
36. ปัจจุบันเอกภพ มรการเคลื่อนที่อย่างไร 1. อยู่นิ่ง 2. ขยายตัวออกจากกัน 3. เคลื่อนที่เข้ามารวมกัน ✓ 4. เคลื่อนย้ายออกจากกัน 5. ยังไม่มีข้อมูล	ความรู้ ความจำ	0.67	0.64	0.28
37. เรียงลำดับจากสิ่งที่มีขนาดเล็กไปหาขนาดใหญ่ ในข้อใด ถูกต้อง 1. ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ 2. ดาวฤกษ์ กาแล็กซี ดาวเคราะห์ เอกภพ 3. กาแล็กซี ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ เอกภพ 4. ดาวเคราะห์ ดาวฤกษ์ กาแล็กซี เอกภพ ✓ 5. กาแล็กซี ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ เอกภพ	ความ เข้าใจ	1.00	0.72	0.22
38. ระบบสุริยะ อยู่ในกาแล็กซีใด 1. กังหัน 2. หอยคาน 3. ทางช้างเผือก ✓ 4. แอนโดรเมดา 5. แมกเจลแลน	ความ เข้าใจ	1.00	0.69	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังบุคคลอื่นใด
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	ค่านวนค่าสถิติ		
		IOC	p	r
44. ดาวเคราะห์วงในที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า คือข้อใด 1. ดาวพุธ ดาวศุกร์ ✓ 2. ดาวศุกร์ ดาวเสาร์ 3. ดาวพุธ ดาวอังคาร 4. ดาวศุกร์ ดาวพฤหัสบดี 5. ดาวอังคาร ดาวพฤหัสบดี	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.22
45. นอกจากโลกแล้ว นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าบนดาวเคราะห์ดวงใด น่าจะมีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ 1. ดวงจันทร์ 2. ดาวอังคาร ✓ 3. ดาวพุธ 4. ดาวเนปจูน 5. ดาวพลูโต	ความรู้ ความจำ	0.67	0.61	0.22
47. แก๊สชนิดใด มีมากที่สุดในการแก๊ส 1. ลิเทียม 2. คาร์บอน 3. นิวเคลียส 4. ออกซิเจน 5. ไฮโดรเจน ✓	ความรู้ ความจำ	1.00	0.69	0.28
48. ปรากฏการณ์ฝนดาวตก คืออะไร 1. ฝนตกลงมาเป็นดวงดาว 2. ดาวต่าง ๆ ตกจากฟ้ามายังพื้นโลก 3. เศษชิ้นส่วนที่หลุดออกจากดาวหางจำนวนมากและถูกดึงดูดลงสู่พื้นโลก ✓ 4. ข้อ 1 และ 2 ถูกต้อง 5. ไม่มีข้อใดถูกต้อง	ความ เข้าใจ	0.67	0.67	0.22
49. ระบบสุริยะอยู่ในกาแล็กซีที่มีชื่อว่าอะไร 1. กาแล็กซีก้นหอย 2. กาแล็กซีก้นหอยคาน 3. กาแล็กซีรูปกังหัน 4. กาแล็กซีทางช้างเผือก ✓ 5. กาแล็กซีเอ็นโดรเมดา	ความ เข้าใจ	0.67	0.69	0.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในห้องเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

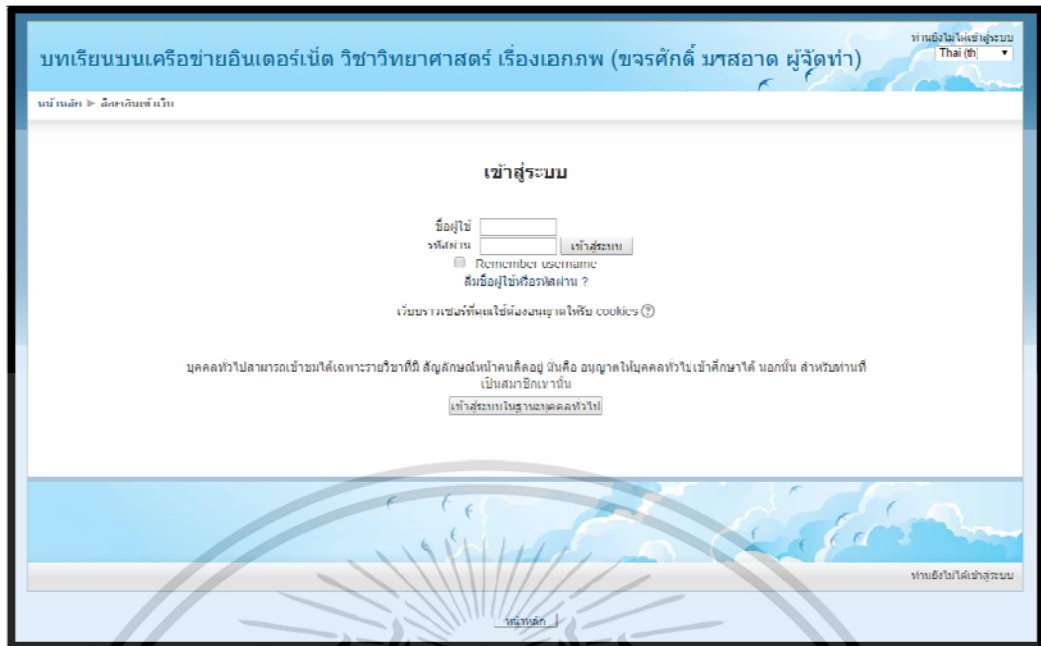
คำถามและตัวเลือก	พฤติกรรม การเรียนรู้	คำนวณค่าสถิติ		
		IOC	p	r
50. ข้อใดอธิบายลักษณะของกาแล็กซีทางช้างเผือก <u>ไม่ถูกต้อง</u> 1. มีรูปร่างแบบก้นหอย 1. มีรูปร่างแบบก้นหอยคาน 3. มีระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีนี้ 4. มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 30,000 ปีแสง ✓ 5. มองเห็นเป็นทางสีขาวสลับผาดผ่านท้องฟ้าในคืนเดือนมืด	ความรู้ ความจำ	1.00	0.67	0.22



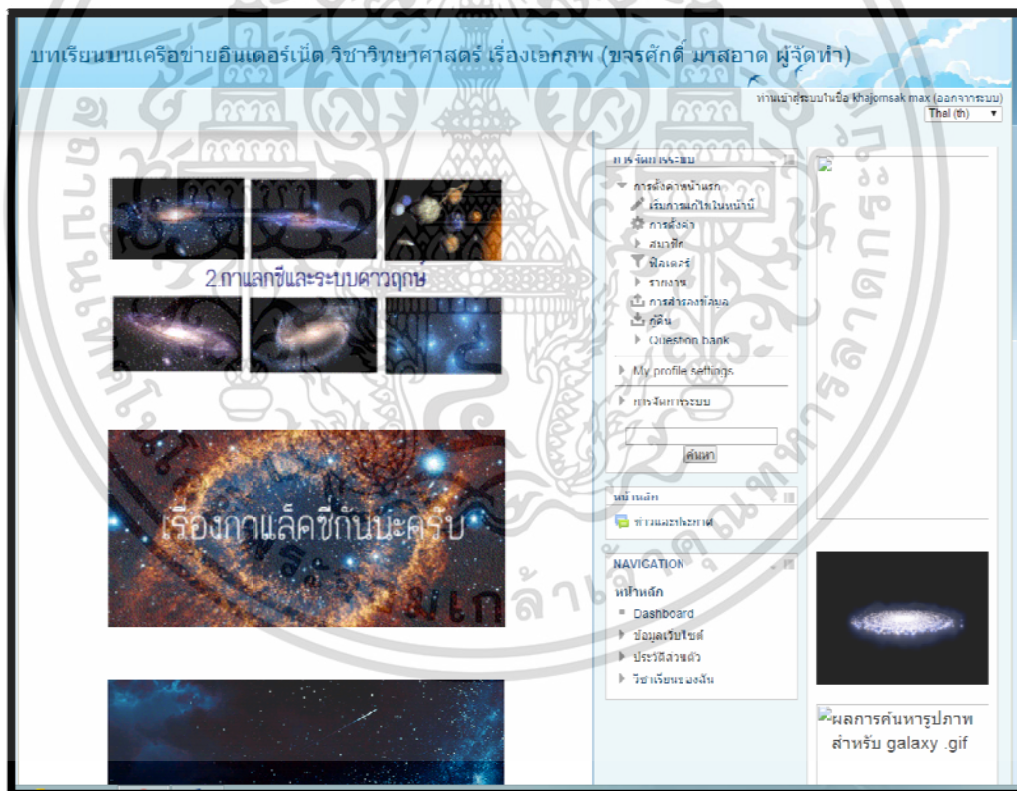
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.1 ตัวอย่างหน้า Login เข้าสู่ระบบ

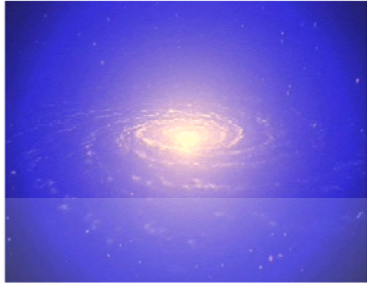


รูปที่ ง.2 ตัวอย่างหน้าแรกของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


★ จุดประสงค์การเรียนรู้ ★

1. สืบค้นข้อมูล อธิบาย องค์ประกอบเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ พลังงานของดาวฤกษ์ศึกษาทฤษฎีควอนตัมกับไฮโดรเจน อนุภาคมูลฐาน ฟิสิกส์ นิวเคลียร์ของนิวเคลียสและกัมมันตรังสี
2. สืบค้นวิเคราะห์ข้อมูล และอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอากาศยานในการศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆบนโลกและในอวกาศ



★ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ★

1. นำความรู้ไปใช้ประโยชน์
2. เข้าใจและอธิบายการเกิดวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ พลังงานของดาวฤกษ์ เกิดจากปฏิกิริยานิวเคลียร์ นิวตันทัน ส่วนหนึ่งของโลกในระบบสุริยะและกาแล็กซี
3. เข้าใจวิวัฒนาการและอธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีอากาศยานที่ใช้ใน การศึกษาปรากฏการณ์บนโลกและในอวกาศ
4. ประเมินตนเองเรียนหา ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์



107.5 Get FM
95.5 Virgin HitZ

CALENDAR

พฤษภาคม 2017

ส.	จ.	อ.	พ.	พฤ.	ศ.	อ.
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

ขั้วความ

ไม่มีข้อความใหม่
ซึ่งผมจะ

กิจกรรมทั้งหมด

กระดานเสวนา
แม่บททดสอบ

คลังกระดานเสวนา

การค้นหาขั้นสูง

บล็อกเมนู


View all of my entries
เพิ่มบทความใหม่

ค้นหา

รายชื่อข่าทั้งหมด

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเอกภพ
รายวิชาทั้งหมด

รูปที่ ง.3 ตัวอย่างหน้าแรกของบทเรียน (ต่อ)



★ คำแนะนำการเรียน ★

1. โน้ตเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนเข้าศึกษาในบทเรียน ครบ
2. หลังจากปฏิกิริยาศึกษาครบทุกหน่วยการเรียนแล้วให้ฝึกเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ครบ


- แบบทดสอบก่อนเรียน
- แบบทดสอบหลังเรียน

วิชาเรียนของจีน

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเอกภพ

Teacher: khajornsak max

คลิกเพื่อดูรายวิชาได้เลยครับ



ค้นหาวิชา:

รายวิชาทั้งหมด ...

รูปที่ ง.4 ตัวอย่างหน้าแรกของบทเรียน (ต่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเอกภพ (ขจรศักดิ์ มาสอาด ผู้จัดทำ)

หน้าหลัก > สักลอบเว็บไซต์ > แบบทดสอบก่อนเรียน > ดูตัวอย่าง

Question 1
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Edit question

ดาวสามดวงคือดาวที่ศึกษากันทั่วโลก

Select one:

- A. ดวงดาวต่างๆ และโลก
- B. ระบบสุริยะ
- C. ดวงดาว เนบิวลา และกาแล็กซี่
- D. ดวงดาว
- E. ดวงดาว เนบิวลา

Question 2
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Edit question

มนุษย์กำลังเตรียมส่งยานอวกาศไปดวงจันทร์ ยานอวกาศที่จะส่งไปคือ ยานอวกาศรุ่นใด

Select one:

- A. ยานอวกาศรุ่นอวกาศโซยุซ
- B. ยานอวกาศหรือบอลลูนที่ทางการเดินทาง
- C. ยานอวกาศนาซาอวกาศ
- D. ยานอวกาศ
- E. ยานอวกาศอวกาศ

Question 3
Not yet answered
Marked out of 1.00
Flag question
Edit question

1 ปีแสง มีระยะทางกี่เมตรในอวกาศ

Select one:

- a. 9.6×10^8 กิโลเมตร
- b. 9.5×10^{10} กิโลเมตร
- c. 9.5×10^8 กิโลเมตร
- d. 9.5×10^8 กิโลเมตร
- e. 9.5×10^7 กิโลเมตร

ทางแบบทดสอบ

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

Finish attempt
[เริ่มการทดสอบตัวอย่างใหม่](#)

NAVIGATION

- หน้าหลัก
- Dashboard
- ข้อมูลเว็บไซต์
 - ฝึกเขียนและรู้ทัน 4
 - Site blogs
 - Site badges
 - Rules
 - logs
 - ปฏิทิน
 - ข่าวและประกาศ
 - แบบทดสอบก่อนเรียน
 - แบบทดสอบหลังเรียน
- ประวัติส่วนตัว
- รายชื่อของเล่น
- สมาชิก


รูปที่ ๓.5 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบก่อนเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเอกภพ

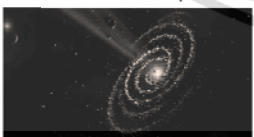
หน้าหลัก > วิชาเรียนของตน > MISCELLANEOUS > เอกภพ

เริ่มการแก้ไขในหน้า

บทที่ 1 กำเนิดเอกภพและการเปลี่ยนแปลงของเอกภพ



บทที่ 2 กาแล็กซี่และดาวฤกษ์



18 ตุลาคม - 24 ตุลาคม
นักเรียนศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมได้จากลิงค์ด้านล่างนี้ ครับ

NAVIGATION

- หน้าหลัก
- ฝึกเขียนและรู้ทัน 4
- ข้อมูลเว็บไซต์
- ประวัติส่วนตัว
- แบบเรียนที่จัดทำในวิชาวิทยาศาสตร์
 - เอกภพ
 - อวกาศและรู้ทัน 4
 - Bigges
 - บทที่ 1 กำเนิดเอกภพและการเปลี่ยนแปลงของเอกภพ
 - 18 ตุลาคม - 24 ตุลาคม
 - 25 ตุลาคม - 31 ตุลาคม
 - 1 พฤศจิกายน - 7 พฤศจิกายน
 - 8 พฤศจิกายน - 14 พฤศจิกายน
 - 15 พฤศจิกายน - 21 พฤศจิกายน
 - 22 พฤศจิกายน - 28 พฤศจิกายน
 - 29 พฤศจิกายน - 5 ธันวาคม
 - 6 ธันวาคม - 12 ธันวาคม
 - 13 ธันวาคม - 19 ธันวาคม
 - วิชาเรียนของตน

บทเรียนที่จัดทำขึ้น

ไม่มีกิจกรรมที่เพิ่งจะเริ่ม

14 ตุลาคม

กิจกรรมล่าสุด

กิจกรรม สืบค้น วิจัย, 18 พฤษภาคม 2017, 1:31AM

กิจกรรมที่จัดทำขึ้น

ไม่มีกิจกรรมที่เพิ่งจะเริ่ม

14 ตุลาคม

กิจกรรมล่าสุด

กิจกรรม สืบค้น วิจัย, 18 พฤษภาคม 2017, 1:31AM

กิจกรรมที่จัดทำขึ้น

ไม่มีกิจกรรมที่เพิ่งจะเริ่ม

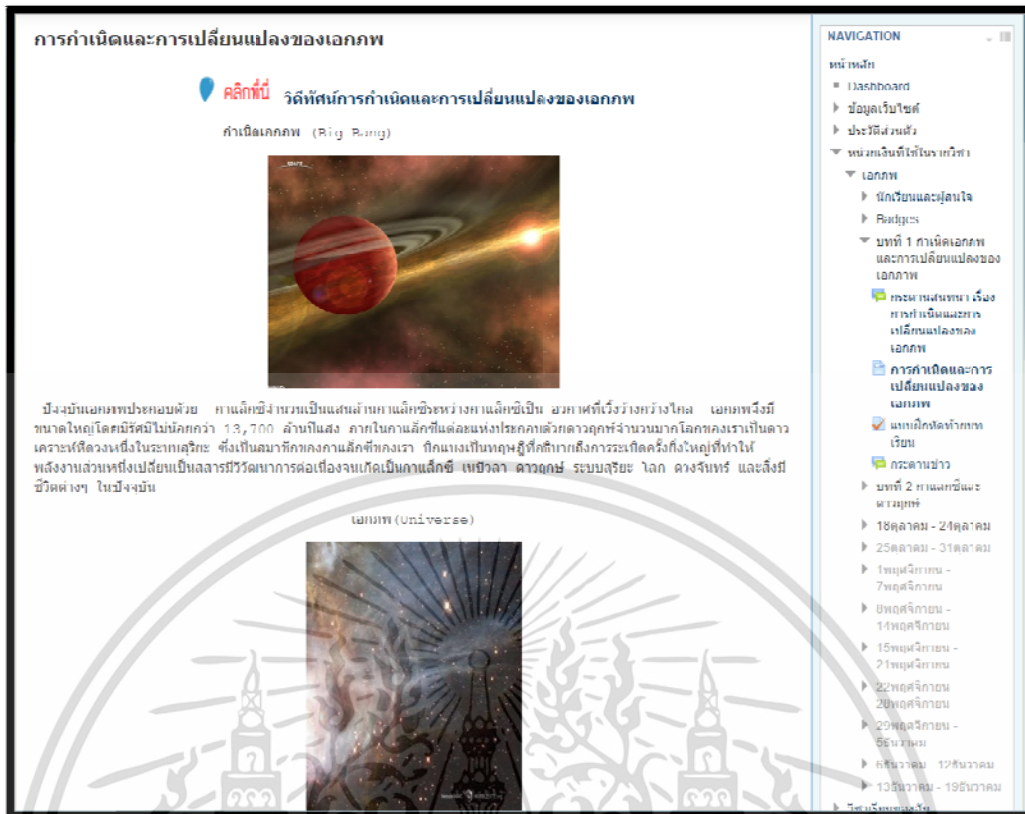
14 ตุลาคม

กิจกรรมล่าสุด

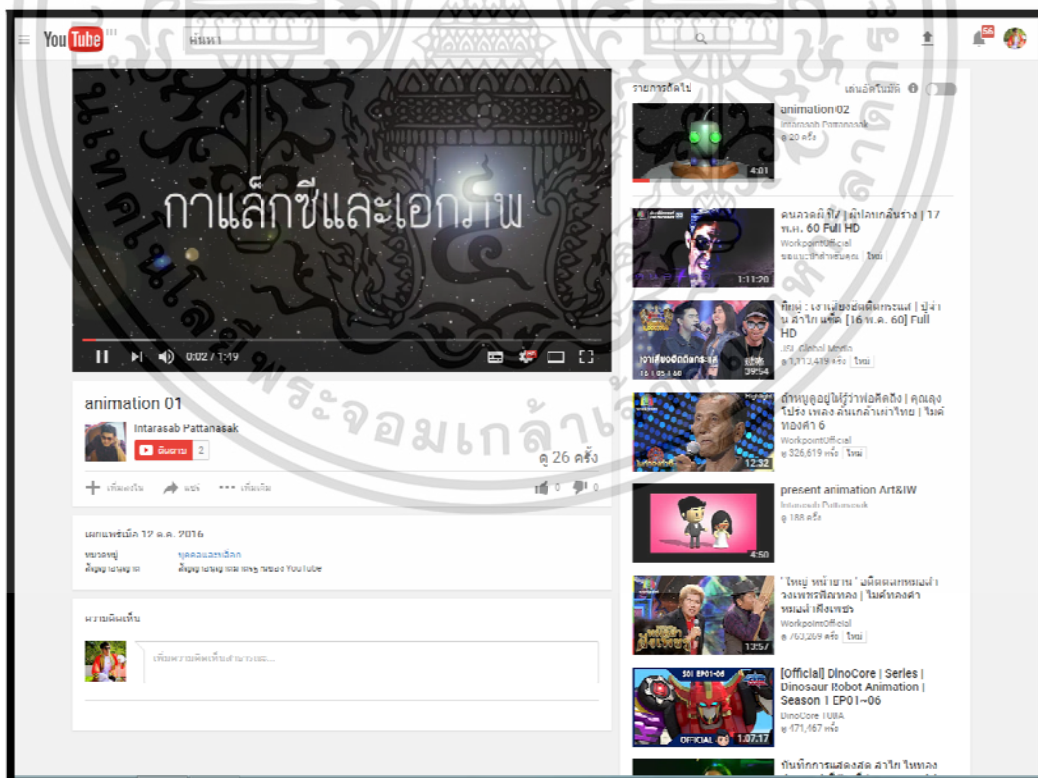
กิจกรรม สืบค้น วิจัย, 18 พฤษภาคม 2017, 1:31AM

รูปที่ ๓.6 ตัวอย่างหน้าหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

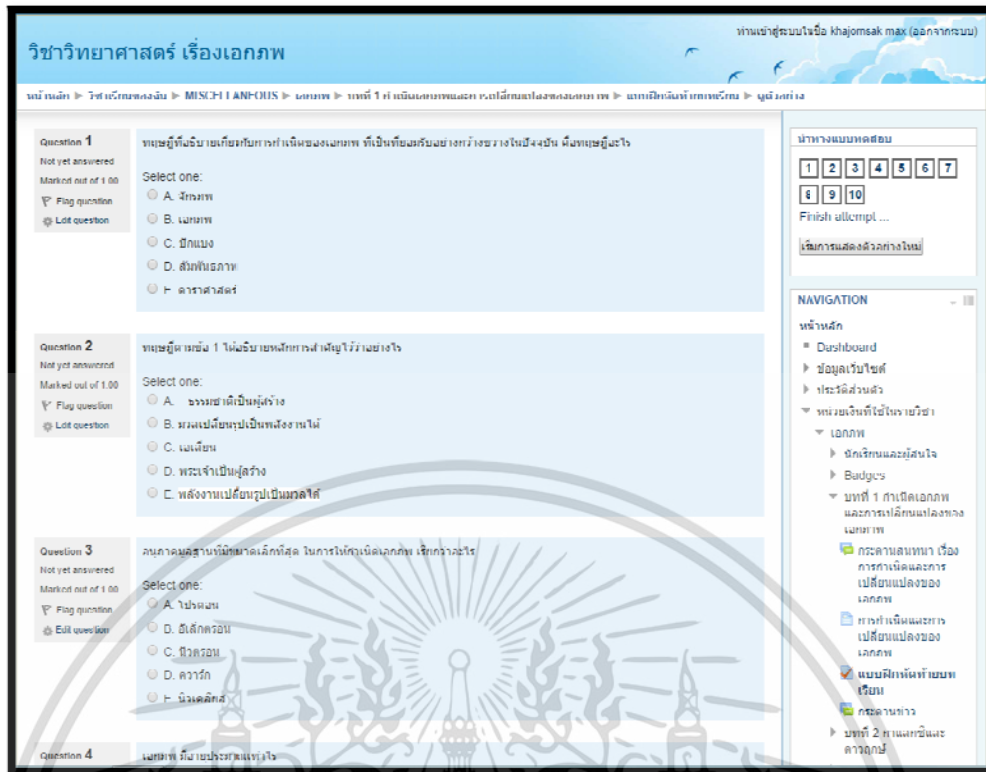


รูปที่ ง.7 ตัวอย่างหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

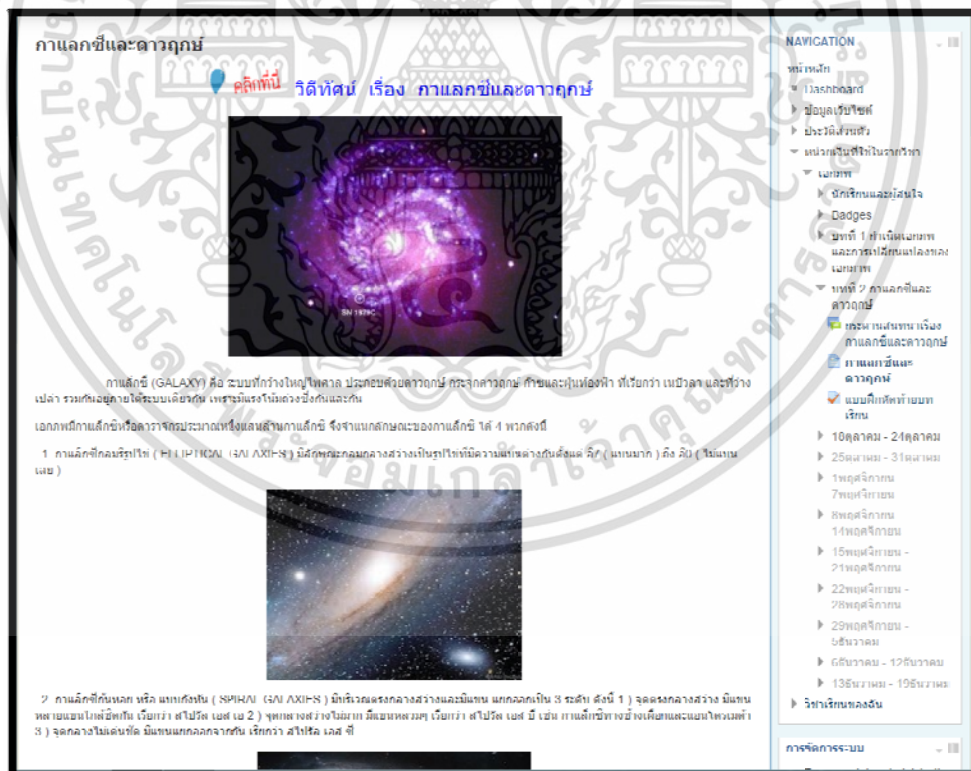


รูปที่ ง.8 ตัวอย่างหน้าสื่อการสอนใน YouTube หน่วยที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

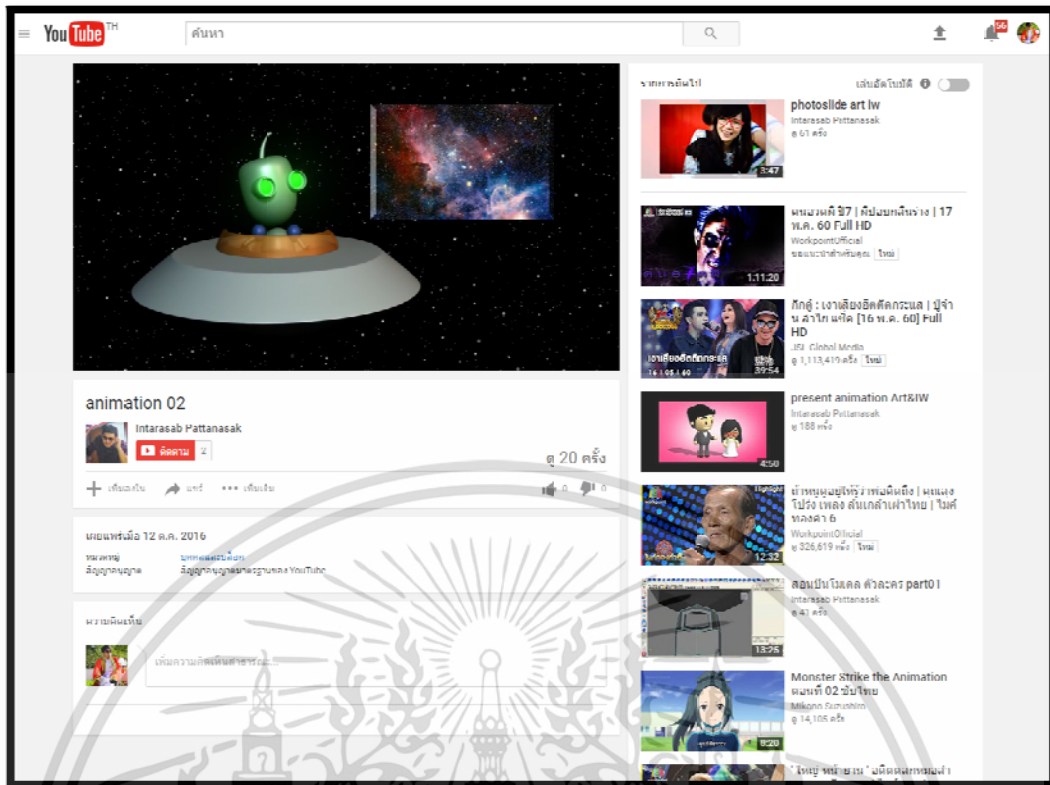


รูปที่ ง.9 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 1

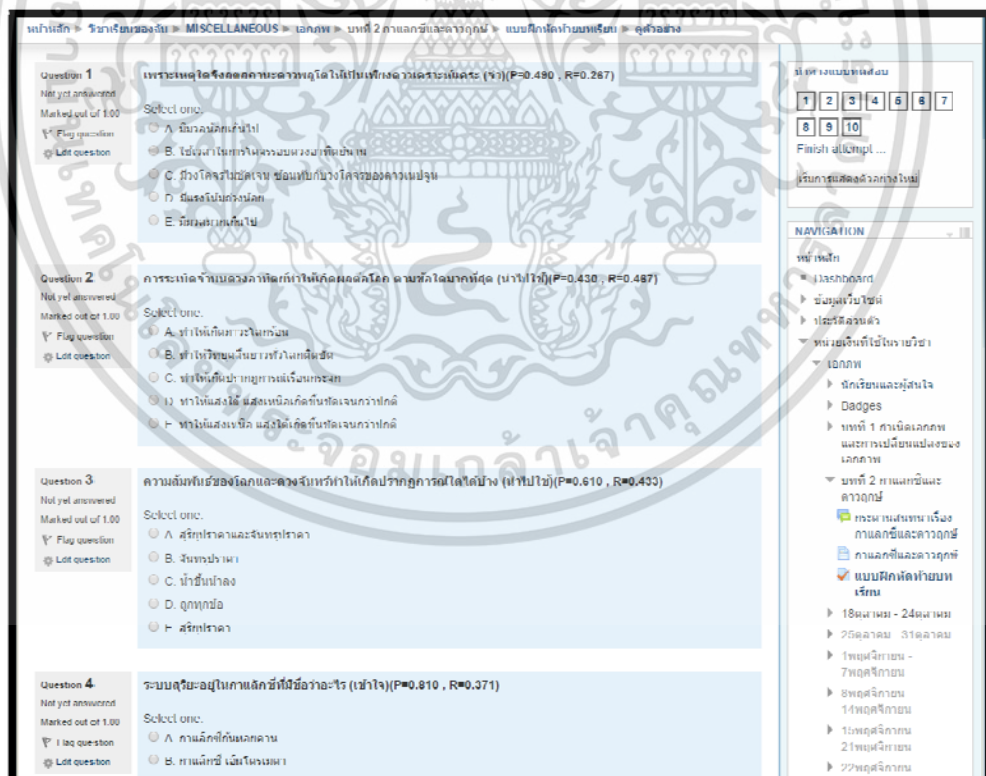


รูปที่ ง.10 ตัวอย่างหน้าหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

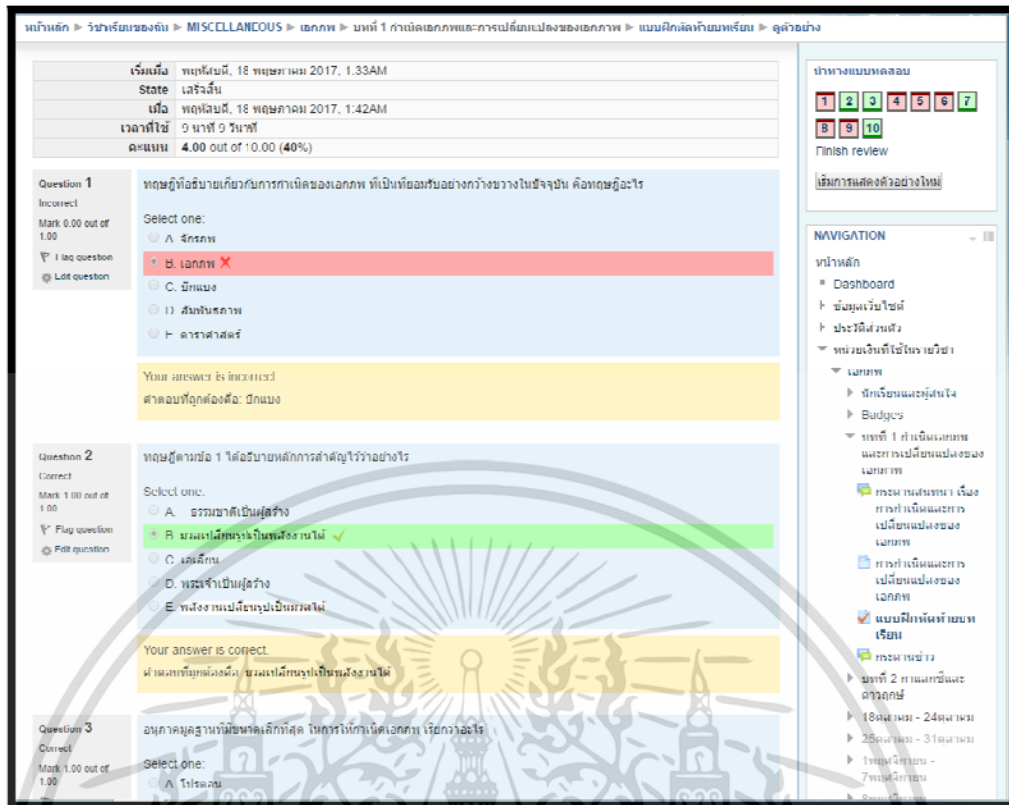


รูปที่ ง.11 ตัวอย่างหน้าสื่อการสอนใน YouTube หน่วยที่ 2



รูปที่ ง.12 ตัวอย่างหน้าแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ง.13 ตัวอย่างหน้าสรุปผลการทดสอบ

Group overrides	ผู้ 7	วันที่	State	เริ่มเมื่อ	หมดสิ้น	เวลาที่ไป	คะแนน/30.00	Q. 1 /1.00	Q. 2 /1.00	Q. 3 /1.00	Q. 4 /1.00
User overrides	นามสกุล		เสร็จสิ้น	14 ตุลาคม 2016 2:48 AM	14 ตุลาคม 2016 2:40 AM	1 นาที	8.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✓ 1.00	✓ 1.00
แก้ไขแบบทดสอบ	พร้อมเพียร อังกรพันธ์	059c8ae49c3b1d4333045bc7c0d3dc0	เสร็จสิ้น	16 ตุลาคม 2016 3:11 AM	16 ตุลาคม 2016 3:12 AM	20 วินาที	10.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00
ดูสถิติ	student_01	student_01@gmail.com	เสร็จสิ้น	27 ตุลาคม 2016 5:04 AM	27 ตุลาคม 2016 5:07 AM	13 วินาที	3.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00
การพิมพ์	student_01	student_01@gmail.com	เสร็จสิ้น	26 ธันวาคม 2016 2:42 AM	26 ธันวาคม 2016 2:51 AM	8 นาที 47 วินาที	8.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✗ 0.00
สถานะของแบบฝึกหัด	student_06	student_06@gmail.com	เสร็จสิ้น	26 ธันวาคม 2016 2:42 AM	26 ธันวาคม 2016 2:45 AM	6 นาที 10 วินาที	10.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00
Statistics	student_08	student_08@gmail.com	เสร็จสิ้น	26 ธันวาคม 2016 2:42 AM	26 ธันวาคม 2016 2:51 AM	11 นาที 16 วินาที	9.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00
Locally assigned roles	student_17	student_17@gmail.com	เสร็จสิ้น	26 ธันวาคม 2016 2:42 AM	26 ธันวาคม 2016 2:48 AM	27 วินาที	8.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00
Permissions	student_07	student_07@gmail.com	เสร็จสิ้น	26 ธันวาคม 2016 2:42 AM	26 ธันวาคม 2016 2:51 AM	8 นาที 46 วินาที	5.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✓ 1.00	✗ 0.00
Check permissions	student_20	student_20@gmail.com	เสร็จสิ้น	26 ธันวาคม 2016 2:42 AM	26 ธันวาคม 2016 2:40 AM	6 นาที 53 วินาที	2.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✗ 0.00
ทีมแบบ	student_14	student_14@gmail.com	เสร็จสิ้น	26 ธันวาคม 2016 2:42 AM	26 ธันวาคม 2016 3:05 AM	22 นาที	6.00	✓ 1.00	✗ 0.00	✗ 0.00	✓ 1.00
บันทึกการดูงานเว็บไซต์											
การตั้งค่าของข้อมูล											
คู่มือ											
Question bank											
การแจ้งเตือนวิชา											
เปลี่ยนบทบาทเรียน											
My profile settings											
การจัดการรวม											
	ค้นหา										

รูปที่ ง.14 ตัวอย่างหน้ารายงานผลคะแนน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ว่าที่ร้อยตรีจรศักดิ์ มาสอาด
วัน-เดือน-ปีเกิด	15 พฤษภาคม 2532
สถานที่เกิด	นครปฐม
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท กิฟฟารีน สกายไลน์ ยูนิตี้ จำกัด
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่ทรัพยากรมนุษย์อาวุโส
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2554 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาเทคโนโลยีการจัดการ วิทยาลัยการบริหารและจัดการ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ค.อ.ม.) สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้