

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์  
เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION WITH  
JIGSAW TECHNIQUE ON ASTRONOMY AND SPACE FOR  
GRADE 4 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ.2563  
KMITL-2020-ED-M-219-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION WITH  
JIGSAW TECHNIQUE ON ASTRONOMY AND SPACE FOR  
GRADE 4 STUDENTS



A THE SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION  
IN INDUSTRIAL EDUCATION (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2020

KMITL-2020-ED-M-219-018

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2020  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION AND TECHNOLOGY  
KING MON GKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิค จิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4
นักศึกษา	นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม
รหัสประจำตัว	59603045
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา)
พ.ศ.	2562
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงศักดิ์ โสวัจัสσταกุล

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความ สอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ ระหว่าง 0.27 - 0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่า t-test for Dependent Samples ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x}$  = 4.50, S=0.35) และมีคุณภาพด้าน เทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{x}$  = 4.27, S=0.47) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มี ประสิทธิภาพเท่ากับ 89.85 / 85.70 เป็นไปตามเกณฑ์ไม่ต่ำกว่า 80 / 80 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ของ นักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และ อวกาศ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Thesis Title	A development of web-based instruction with jigsaw technique on astronomy and space for grade 4 students
Student	Miss.Kanokwan lamngam
Student ID.	59603045
Degree	Master of Industrial Education
Program	Industrial Education (Educational Technology)
Year	2019
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhkerd
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Thanongsak Sovajassatakul

## ABSTRACT

The purpose of this research was 1) to development of web-based instruction with jigsaw technic on the astronomy and space for grade 4 students with the quality performance according to criteria 80: 80; and 2) to compare learning achievement of pretest and post test with the learning lessons on web-based instruction with jigsaw technic on the astronomy and space. The sample group were 30 students in grade 4 of Ban Mae Sa School, 1st semester, academic year 2019, by using the cluster random sampling method. The instruments used in the research were the web - based instruction on astronomy and space by using the jigsaw technique, quality assessment form of the learning web-based instruction with jigsaw technic on the astronomy and space , and learning achievement assessment test. The index of congruence were between 0.67 - 1.00. The difficulty were between 0.20 - 0.80. The discriminating power were between 0.27 -0.60 and the reliability is 0.80. The statistics used for data analysis are mean, standard deviation and t-test for dependent samples. The result of the research showed that 1) the learning lessons on astronomy and space on the web-based instruction with jigsaw technic on the astronomy and space for students in grade 4 in overall picture in the term of the content were at very good level ( $\bar{x}$ = 4.50,  $S$ =0.35) and the quality of the media production technique was at good level ( $\bar{x}$ = 4.27,  $S$  = 0.47); 2) the learning lessons on the web-based was effective at 89.85 / 85.70 which meets the 80 / 80 criteria; 3) the learning achievement of the student, after studying with the learning lessons on web-based instruction with jigsaw technic on the astronomy and space , was higher than the pretest with statistical significance at the level of 0.05.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ทนงศักดิ์ โสวัจัสตากล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ตลอดจนติดตามความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้ทางการศึกษา เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและประเมินเครื่องมือในการวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณผู้บริหารและคณะครูที่โรงเรียนบ้านแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบคุณนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา จังหวัดเชียงใหม่ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้

กนกวรรณ เอี่ยมงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญรูปภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิด.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ.....	7
2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	10
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์.....	13
2.4 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน.....	19
2.5 การหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	22
2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	24
2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	27
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	29
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	32
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	32
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	32
3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่4 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ.....	47
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ.....	50
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	51
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	51
5.2 อภิปรายผล.....	52
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	59
ภาคผนวก ข การหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	68
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	75
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	84
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	90
ประวัติผู้เขียน.....	96

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงระยะเวลาหมุนรอบตัวเอง และระยะเวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์.....	8
2.2 การเปรียบเทียบการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ กับการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบเดิม.....	15
3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p).....	39
3.2 เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก (r).....	39
3.3 เกณฑ์การแปลผลความเชื่อถือได้.....	40
3.4 รูปแบบวิจัยกลุ่มทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยใช้วิธีการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศกับกลุ่มทดลอง.....	42
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ.....	46
4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านเนื้อหา.....	47
4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	47
4.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านเนื้อหา.....	48
4.5 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านเนื้อหา.....	48

## สารบัญรูปลูกภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ.....	32
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ.....	33
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	36
ง.1 แสดงหน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ.....	84
ง.2 แสดงหน้าของแบบทดสอบก่อนเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	84
ง.3 แสดงหน้าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ.....	85
ง.4 แสดงหน้าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ.....	85
ง.5 แสดงหน้าบทเรียนตอนที่ 1.....	86
ง.6 แสดงหน้าแบบทดสอบตอนที่ 1.....	86
ง.7 แสดงหน้าบทเรียนตอนที่ 2.....	87
ง.8 แสดงหน้าแบบทดสอบตอนที่ 2.....	87
ง.9 แสดงหน้าแหล่งความรู้เพิ่มเติม.....	88
ง.10 แสดงหน้าแบบทดสอบหลังเรียน.....	88

# บทที่ 1 บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลก ปัจจุบันและอนาคต และวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกสิ่ง ทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพตลอด จนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่ มนุษย์สร้างขึ้น ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน และการทำงาน วิทยาศาสตร์ช่วยพัฒนาวิธีคิด ทั้งความ คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะ สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดย ใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบ ได้ วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็น สังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนต้องได้รับการพัฒนาในทุกๆด้านเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะทำให้มีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่ มนุษย์สร้างสรรค์ ขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ,2551 : 92)

ดาราศาสตร์และอวกาศ คือสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งทางกระทรวงศึกษาธิการ ได้ บรรจุนโยบายสาระลงในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อ สิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำ ความรู้ไปใช้ประโยชน์มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจ อวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม ( กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 87 )

จากการศึกษานำร่องโดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน บ้านแม่สา ตำบลแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่เรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้วส่วนใหญ่ยังขาด ความรู้ความ เข้าใจเนื้อหาเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ เนื่องจากระบบโรงเรียนยังใช้วิธีการเรียนการสอนที่เป็นการ ถ่ายทอดเนื้อหามากกว่าการเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริง ยากในการเข้าใจทั้งหมดสำหรับในเวลา ที่จำกัดในชั้นเรียนเท่านั้น และเนื่องด้วยผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถและทักษะที่แตกต่างกัน การ รับรู้เนื้อหาของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน และยังไม่ได้นำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้และขาดการพัฒนา สื่อในรูปแบบต่างๆและบทเรียนสำเร็จรูปที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเองด้วยเหตุนี้จึงกำหนดเป้าหมาย ให้มีการผลิตและพัฒนาสื่อทุกประเภท เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของครูและการเรียนด้วยตนเองของ ผู้เรียนในวัยต่างๆจัดวิธีสอนให้หลากหลายรูปแบบเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบัน (คณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 6)

ซึ่งเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก ในยุค โลกาวัดันเป็นอย่างมาก ทั้งด้านการทำงาน การประกอบธุรกิจ การวิจัยและพัฒนา โดยเฉพาะด้าน การเรียนการสอน มีการปรับใช้เทคโนโลยีสารสนเทศกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่อยู่ห่างไกลได้ศึกษาค้นคว้าในบทเรียน ทำให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษา ลดปัญหาข้อจำกัดด้านเวลา และสถานที่ สามารถค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ความสามารถดังกล่าวนี้ถือเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่ง ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบใหม่ เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction : WBI) ซึ่งสนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบในความเป็นจริง โดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริง(Contextualization) และการเรียนรู้จากปัญหา (ถนอมพร เลหาหงส์แสง. 2544 : 11)

การเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาท เป็นรูปแบบหนึ่งที่จะเข้ามาช่วยเติมเต็ม และสามารถใช้เป็นสื่อการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ทุกที่ทุกเวลา ผู้เรียนสามารถใช้เวลาใดก็ได้ จากสถานที่ใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของผู้เรียน เพียงแต่ผู้เรียนนั้นต้องสามารถเชื่อมต่อเข้ากับอินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าไปศึกษาและผู้เรียนก็สามารถติดต่อสื่อสารสนทนาอภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้ โดยใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ โปรแกรมสนทนา บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ได้นำเอาคุณสมบัติต่างๆ ของอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น โดยไม่จำกัดการปฏิสัมพันธ์ไว้แต่เพียงในห้องเรียนเท่านั้น ผู้สอนสามารถให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ถึงเวลาเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านการเรียนเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ( จีรพงษ์ เขี่ยมยง. 2545 : 103-104)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม คนที่เรียนเก่งช่วยคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น แต่ต้องร่วมรับผิดชอบการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำมาใช้กับทุกการเรียนทุกวิชา และทุกระดับชั้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545 : 51)

การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ซึ่งเป็นวิธีเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้มีการพึ่งพาอาศัยกันทำให้นักเรียนมีสัมพันธภาพอันดีกับผู้อื่น มีการปรึกษากันอย่างใกล้ชิด สมาชิกแต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานของกลุ่มให้ดีขึ้นเพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน นอกจากนี้ การเรียนแบบร่วมมือยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความสามารถของตนอย่างเต็มที่ สมาชิกที่อ่อนในกลุ่มจะได้รับความช่วยเหลือจากเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จร่วมกันและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นนั้นมุ่งหวังที่จะลดปัญหาคือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามครบถ้วนของเนื้อหาได้ในเวลาที่กำหนด ลดข้อจำกัดเรื่องเวลาเรียน เกิดการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อสอนได้ทันเวลาและครอบคลุมเนื้อหา ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเกิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเข้าใจมากยิ่งขึ้น โดยที่ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาได้ตามความสนใจทุกที่ทุกเวลาโดยไม่จำกัด สามารถเรียนรู้ได้ตลอดจนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากยิ่งขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 / 80

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิด

1.4.1 แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ ADDIE Model (Seels & Glasgow, 1998 : 180) เป็นแนวความคิดในการวิจัย ซึ่งมี 5 ขั้นตอนดังนี้

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

1.4.2 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้แนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณนากุล และคณะ (2546 : 197-204) มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคผลิตสื่อ

1.4.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบจิกซอร์ (ทึศนา แซมมณี. 2545 : 13) มีกระบวนการดังนี้

1. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ ( เก่ง-กลาง-อ่อน ) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (Home Group)
2. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเทียบได้ขึ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้
3. สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นที่ผู้สอนมอบหมายให้

4. สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละกลุ่มช่วยสอนเพื่อนในกลุ่ม ให้เข้าใจสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

5. ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

1.4.4 กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ใช้กรอบแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 89 -93) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนซึ่งประกอบไปด้วย

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

1.4.5 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยยึดกรอบแนวคิดของ Bloom's Taxonomy (Bloom et al. 1956 : 80-85) ซึ่งได้จำแนกไว้เป็น 6 ระดับ

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้จะวัดความรู้ด้านพุทธิพิสัย ใน 3 ระดับ ได้แก่ ความรู้ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) และการนำไปใช้ (Application)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ตำบลแม่สา อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2

### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1ห้อง 30 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษาการ วิจัยในครั้งนี้**ผู้วิจัยศึกษาตัวแปรแยกตามวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.5.3.1 ตัวแปรเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

(1) คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

(2) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

1.5.3.2 ตัวแปรเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

1.5.3.2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศจำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

**1.5.4 ด้านเนื้อหา**

1.5.4.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยแบ่งเนื้อหาเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ

ตอนที่ 2 ดาวเคราะห์

1.5.4.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 62 2 สัปดาห์ จำนวน 4 คาบ

**1.5.5 ข้อจำกัดของการวิจัย**

ผู้วิจัยได้ใช้กลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพียงกลุ่มเดียว เนื่องด้วยนักเรียนโรงเรียนบ้านแม่สา อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ชั้นประถมศึกษาปีที่4 มีเพียง 1 ห้อง 30 คน มีจำนวนจำกัด และโรงเรียนใกล้เคียงมีข้อจำกัดในระบบสารสนเทศและทักษะนักเรียนที่แตกต่างกัน

**1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย**

1.6.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์

1.6.2. ดาราศาสตร์และอวกาศ หมายถึง บริเวณที่อยู่ไกลออกไปจากโลกของเราเป็นบริเวณที่เรียกว่า อวกาศ ซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่มีอากาศ และเป็นที่อยู่ของดาวฤกษ์และดาวเคราะห์มากมาย อวกาศหลายๆ อวกาศรวมกันเป็น เอกภพ หรือจักรวาล เอกภพ หมายถึง บริเวณที่กว้างใหญ่ไพศาล มากจนไม่ทราบขอบเขต เป็นบริเวณที่ ประกอบไปด้วยอวกาศ และกลุ่มดาวต่างๆ มากมาย รวมทั้งวัตถุต่างๆ ที่อยู่ในอวกาศระบบดาวที่มีดาวฤกษ์เป็นศูนย์กลาง และมีดาวเคราะห์ (Planet) เป็นบริวารโคจรอยู่โดยรอบ เมื่อสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย ต่อการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตก็จะเกิดขึ้นบนดาวเคราะห์เหล่านั้น หรือ บริวารของดาวเคราะห์เองที่เรียกว่าดวงจันทร์ (Satellite)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง การเรียนที่แบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่มย่อย โดยให้นักเรียนระดมความคิดช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ทุกคนสามารถ เรียนรู้ใน บทเรียนได้ โดยมีลักษณะสำคัญคือมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก มีความรับผิดชอบตอบสนอง รายบุคคล สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกันคือความสำเร็จซึ่งความสำเร็จของทุกคนนั้นคือ ความสำเร็จของกลุ่ม

1.6.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือจิกซอว์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค หมายถึง เป็นการจั ดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำ กิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิก แต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มค้นคว้าคนละหัวข้อซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็น ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่ม สมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายใน หัวข้อเดียวกันก็จะทบทวนศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับเข้ากลุ่มเดิมของตนเพื่อ ทาหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ให้เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อน สมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

1.6.5 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่ คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว พิจารณาจากประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ต่อ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) โดยใช้เกณฑ์ 80 / 80 ตามรายละเอียดดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง คะแนนของนักเรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียน ดังกล่าวแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง คะแนนของนักเรียนจากการศึกษาบทเรียนดังกล่าว แล้วทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.6.6 นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนที่ศึกษาในระดับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้าน แม่สา ตำบลแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2

1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถด้านพุทธิพิสัยซึ่งวัดจาก ความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ของนักเรียนที่ได้รับหลังจากเรียนเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ โดยวัดผลจากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น นำไปทดสอบกับนักเรียนโดย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หลังเรียนครบทุกหน่วยแล้ว

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ
- 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์
- 2.4 การออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอน
- 2.5 การหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551:2) ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ชั้นพื้นฐานในสาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศไว้ดังนี้

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ วีระ อินศรี ( 2543:14 ) ได้ให้ความหมายของจักรวาล อวกาศ และกาแล็กซีไว้ดังนี้

จักรวาล หมายถึง บริเวณอันกว้างใหญ่ไพศาล มีทั้งที่ว่างและที่ที่มีกลุ่มดาวมากมาย เราเรียกกลุ่มดาวว่ากาแล็กซี หรือดาราจักร

กาแล็กซี ประกอบด้วยดวงดาวมากมาย ได้แก่ ดาวฤกษ์ ดาวเคราะห์ ดาวหาง อุกกาบาต รวมถึง ฝุ่นละอองและก๊าซต่างๆ

ดวงอาทิตย์ เป็นดาวฤกษ์ดวงหนึ่งในทางช้างเผือกซึ่งมีดาวฤกษ์อื่นๆ ที่มีขนาดเท่ากันหรือใหญ่กว่าดวงอาทิตย์อีกหลายล้านดวง โดยที่ดวงอาทิตย์จะอยู่ห่างจากศูนย์กลางกาแล็กซีประมาณเศษสองส่วนสามของระยะทางทั้งหมด

ดวงดาวในกาแล็กซีมี วีระ อินศรี. ( 2543 : 11 )

1. ดาวฤกษ์ คือ ดาวที่มีแสงสว่างในตัวเอง เช่น ดาวเหนือ ดาวไกล ดาวลูกไก่ และดวงอาทิตย์ เป็นต้น

2. ดาวเคราะห์ คือ ดาวที่ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง ที่เรามองเห็นดาวเคราะห์ส่องแสงสว่างนั้นเป็นเพราะแสงสว่างจากดวงอาทิตย์ส่องไปยังดาวเคราะห์แล้วสะท้อนเข้าสู่ตาเรา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบสุริยะ หมายถึง ระบบที่มีดวงอาทิตย์เป็นจุดศูนย์กลางมีวัตถุจำนวนหนึ่งถูกแรงดึงดูดให้โคจรรอบดวงอาทิตย์ วัตถุเหล่านั้นได้แก่ ดาวเคราะห์ 8 ดวง กับดาวบริวาร ดาวเคราะห์น้อย อุกกาบาต และดาวหาง

ดาวเคราะห์ 8 ดวง มีการโคจรรอบดวงอาทิตย์ การหมุนรอบตัวเองในเวลาที่แตกต่างกัน ระยะห่างจากดวงอาทิตย์ของดาวเคราะห์น้อยแต่ละดวงเรียงจากใกล้ที่สุดไปหาไกลที่สุด ตามลำดับดังนี้

- ดาวพุธ
- ดาวศุกร์
- โลก
- ดาวอังคาร
- ดาวพฤหัสบดี
- ดาวเสาร์
- ดาวยูเรนัส
- ดาวเนปจูน

ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นดาวเคราะห์วงใน สี่ดวง ได้แก่ ดาวพุธ ดาวศุกร์ โลก และดาวอังคาร กลุ่มที่สองเป็นดาวเคราะห์วงนอก ได้แก่ ดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส ดาวเนปจูน

ในปัจจุบันการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีด้านอวกาศก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าดวงดาวต่างๆ กันอย่างแท้จริง มีความสะดวกรวดเร็วและข้อมูลจากการคำนวณมีความแม่นยำ มีการส่งยานอวกาศออกไปสำรวจดาวต่างๆ แล้วส่งข้อมูลเกี่ยวกับดวงดาวนั้นกลับมาซึ่งโลกทำให้ทราบลักษณะที่สำคัญของดวงดาวนั้นได้ ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.1 แสดงระยะเวลาหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์ และระยะเวลาโคจรรอบดวงอาทิตย์  
วีระ อินศรี (2543 : 25)

ดาวเคราะห์	ระยะเวลาในการหมุนรอบตัวเอง	ระยะเวลาในการโคจรรอบดวงอาทิตย์
ดาวพุธ	59 วัน	88 วัน
ดาวศุกร์	234 วัน	225 วัน
โลก	24 วัน	1 วัน
อังคาร	25 วัน	2 วัน
ดาวพฤหัสบดี	10 วัน	12 วัน
ดาวเสาร์	10 วัน	29 วัน
ดาวยูเรนัส	10 วัน	84 วัน
ดาวเนปจูน	16 วัน	165 วัน

มนุษย์ได้ส่งยานอวกาศไปสำรวจดาวเคราะห์ต่างๆ ที่ทำให้เราทราบถึงรายละเอียดเกี่ยวกับดาวเคราะห์แต่ละดวงมากขึ้น ดังนี้ ( วีระ อินศรี. 2543 : 17 )

1.1 ดาวพุธ เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุดมีจึงมีชื่อเรียกว่าเตาไฟแช่แข็ง ชื่อของดาวเคราะห์ คือ Mercury เป็นชื่อในภาษาโรมัน โดยเป็นชื่อของผู้ส่งสารของพระเจ้า ซึ่งมีความรวดเร็ว เนื่องจากดาวพุธ ปรากฏและหายไปอย่างรวดเร็ว ในช่วงเช้า หรือช่วงค่ำนั่นเอง

1.2 ดาวศุกร์ ดาวศุกร์ ดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นลำดับที่สอง มีขนาดใกล้เคียงกับโลก จึงชื่อว่าเป็น "ฝาแฝดโลก" ดาวศุกร์มีวงโคจรอยู่ชั้นในเช่นเดียวกับดาวพุธ จึงทำให้เราสามารถมองเห็นดาวศุกร์ได้เช่นเดียวกับดาวพุธคือ ทางด้านทิศตะวันตกหลังอาทิตย์ลับของฟ้าไปแล้วสูงประมาณ 45 องศา เรียกว่าดาวศุกร์นี้ว่า "ดาวประจำเมือง" และด้านทิศตะวันออกก่อนดวงอาทิตย์ขึ้น เรียกว่า "ดาวรุ่ง" หรือ "ดาวประกายพรึก"

1.3 โลก เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ห่างจากดวงอาทิตย์เป็นดวงที่สาม พื้นผิวส่วนใหญ่ ปกคลุมด้วยน้ำทะเล มีบรรยากาศห่อหุ้มหนาแน่นเต็มไปด้วยไอน้ำ มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ โลกมีบริวารตามธรรมชาติอยู่ 1 ดวง คือ ดวงจันทร์

1.4 ดาวอังคาร เป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดเล็กกว่าโลก ซึ่งได้รับความสนใจเป็นพิเศษจากชาวโลกมาเป็นเวลาร่วมร้อยปี มีการใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องเห็นเส้นใจพาดเป็นตาข่าย จึงสันนิษฐานว่าเป็นคลองที่นำชุดด้วยมนุษย์ต่างดาวอังคารที่เฉลี่ยฉลาด เมื่อมองดูดาวอังคารด้วยตาเปล่าจากพื้นโลกจะเห็นมีสีแดงจึงเรียกกันว่าดาวเคราะห์สีแดง ในปัจจุบันมีการส่งยานอวกาศไปสำรวจพบว่าดาวอังคารมีพื้นผิวขรุขระมีบรรยากาศบาง แห้งแล้ง ไม่ปรากฏว่ามีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่เลย ดาวอังคารมีบริวาร 2 ดวง

1.5 ดาวพฤหัสบดี ดาวพฤหัสบดีเป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ เป็นดาวเคราะห์ก๊าซยักษ์โคจรห่างจากดวงอาทิตย์เป็นลำดับที่ 5 ถัดจากดาวอังคาร มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 142,984 กิโลเมตร มีเนื้อสารมากที่สุด

1.6 ดาวเสาร์ เป็นดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่รองจากดาวพฤหัสบดี มีองค์ประกอบ ภายในและบรรยากาศภายในคล้ายคลึงกับดาวพฤหัสบดี แต่มีลักษณะพิเศษคือ ดาวเสาร์มีวงแหวน โดยรอบซึ่งประกอบด้วยอนุภาคน้ำแข็งเล็กๆ เป็นล้านๆ ชั้น ทำให้ดาวเสาร์เป็นดาวเคราะห์ที่มีความสวยงามที่สุด ดาวเสาร์มีบริวารมากที่สุดถึง 21 ดวง (อาจมีการเปลี่ยนแปลงถ้ามีการค้นพบใน อนาคต)

1.7 ดาวยูเรนัส (ดาวมฤตยู) เป็นดาวเคราะห์ที่สลัวมากยากที่จะมองเห็นจากโลก ถูกค้นพบโดย เซอร์ วิลเลียม เฮอร์เชล ดาวยูเรนัสมีวงแหวนล้อมรอบ มีดาวบริวารถึง 15 ดวง แต่มีขนาดใหญ่มี 5 ดวง องค์ประกอบของดาวยูเรนัสจะคล้ายคลึงกับดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์

1.8 ดาวเนปจูน (ดาวเกตุ) เป็นดาวเคราะห์ที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่าจากพื้นโลก โจฮัน แกลล์ ชาวเยอรมันเป็นผู้ใช้กล้องโทรทรรศน์ส่องตรวจพบในปี พ.ศ. 2389 ดาวเนปจูนมี บริวาร 2 ดวง

ดาวเคราะห์บริวารของดวงอาทิตย์ทั้ง 8 ดวง มีทิศทางการเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์ในทิศทางตามกันคือ ทวนเข็มนาฬิกา

การค้นหาดาวเคราะห์ใดๆ ที่อยู่ถัดออกไปจากดาวพลูโตเป็นการยากต่อการค้นพบเพราะมีดสลัวมาก แต่นักวิทยาศาสตร์คิดว่าอาจมีดาวเคราะห์ดาวอื่นๆ ให้ค้นพบอีกในอนาคตต่อไป ปัจจุบันดาวพลูโตได้ถูกตัดออกจากการเป็นดาวเคราะห์ เพราะเป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ไกลสุดจากดวงอาทิตย์มีขนาดเล็กและสลัวมาก

3. ดาวเคราะห์น้อย เป็นดาวที่มีขนาดเล็กกว่าดาวเคราะห์อื่นๆ มีวงโคจรอยู่ระหว่างดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี มีประมาณ 3-5 หมื่นดวง นักวิทยาศาสตร์สันนิษฐานว่า ดาวเคราะห์น้อย เกิดจากการแตกกระจายของดาวเคราะห์ดวงหนึ่งในอดีต

4. ดาวหาง เป็นสมาชิกในระบบสุริยะที่มีวงโคจรเป็นวงรีมากกว่าดาวเคราะห์และตัดกับเส้นทางการโคจรของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ

ดาวหางมีโครงสร้างทั่วไป 2 ส่วน คือ

4.1 ส่วนหัว ประกอบด้วยเกล็ดน้ำแข็งเล็กๆ ปนกับฝุ่น อุกกาบาตในอวกาศและกลุ่มก๊าซไฮโดรเจน

4.2 ส่วนหาง ประกอบด้วยก๊าซที่แตกออกจากส่วนหัว อาจมีความยาวตั้งแต่ 10 ล้านกิโลเมตร ถึง 150 ล้านกิโลเมตร ส่วนหางนี้จะยาวมากขึ้นเมื่อดาวหางเข้าใกล้ดวงอาทิตย์ และส่วนหางจะมีทิศทางชี้ออกตรงกันข้ามกับทิศทางของดวงอาทิตย์เสมอ แม้ว่าดาวหางจะเคลื่อนที่ ออกจากดวงอาทิตย์ ส่วนหางจะยังชี้ไปในทิศตรงกันข้ามกับดวงอาทิตย์อยู่ จึงดูว่าเป็นส่วนหาง นำหน้าไปก่อน เราสามารถมองเห็นดาวหางดวงเล็กที่สุดสว่างได้ด้วยตาเปล่า แต่กว่าจะปรากฏให้เห็นแต่ละครั้งต้องใช้เวลาานานมาก

5. ดาวตก ฝีมุ่งใต้ หรืออุกกาบาต วัตถุแข็งๆ เล็กบ้าง ใหญ่บ้างเคลื่อนที่ในอวกาศเข้ามาใกล้โลกโลกจะดึงดูดให้วัตถุร่วงลงมาด้วยความเร็วสูงมาก เกิดการเสียดสีกับชั้นบรรยากาศเกิดความร้อนจนเผาไหม้หมด จึงเห็นแสงสว่างเป็นแสงวูบวาบเราเรียกว่า ดาวตก หรือฝีมุ่งใต้ และวัตถุที่มี ขนาดใหญ่เผาไหม้ไม่หมดจะตกลงสู่พื้นโลกเราเรียกว่า อุกกาบาต

ดาวเคราะห์ในปัจจุบันเหลืออยู่เพียง 8 ดวง เพราะดาวพลูโต ถูกจัดประเภทใหม่ว่าเป็นดาวเคราะห์แคระ (Dwarf Planets) เป็นดาวเคราะห์ที่อยู่ไกลสุดจากดวงอาทิตย์ ตามที่สำรวจพบมีขนาดเล็กและสลัวมาก วัตถุขนาดเล็กที่มีรูปร่างคล้ายทรงกลม แต่มีวงโคจรเป็นรูปรี ซ้อนทับกับดาวเคราะห์ดวงอื่น และไม่อยู่ในระนาบของสุริยะวิถี ผู้ที่ค้นพบ ดาวพลูโต คือ โคลด์ ทอมเบอห์ ชาวอเมริกัน

## 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.2.1 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอนอย่างหนึ่งที่มีการเรียนจะกระทำผ่านสื่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยผู้สอนจะนำเสนอข้อมูลความรู้ให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาผ่าน เว็บ หรือเว็ลต์ไวด์เว็บ เป็นบริการสำหรับให้ข่าวสารแก่ผู้ใช้ในระบบอินเทอร์เน็ต (สรรรัชต์ ท่อไพศาล. 2558 : 93-104) ทั้งนี้ผู้นิยามและให้ ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บเอาไว้หลายนิยาม ได้แก่

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544: 87-94) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ลต์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545: 355) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Browser) เป็นตัวจัดการ

สรรรถซ์ ท่อไพศาล (2544: 93) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็ลด์ไววเว็บ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

Khan (1997: 6) ให้ความหมายว่า โปรแกรมการเรียนการสอนที่เป็นไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia-based) ที่นำเอาคุณสมบัติและวิธีการของ เวิร์ด ไวว เว็บ (World Wide Web) มาสร้างเป็นระบบการเรียนรู้ที่มีคุณค่า ทั้งทางด้าน อบรม ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนรู้

Horton (2000: 2) ให้ความหมายไว้ว่า การนำเอาเทคโนโลยีของเว็บมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนและอบรม จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึงการนำเสนอ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็น อินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ต ภายในองค์กรใดๆ มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนปฏิสัมพันธ์ พร้อมทั้งมีระบบการจัดการ ฐานข้อมูลเพื่อใช้ควบคุมและจัดการบทเรียน

## 2.2.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ใหญ่ๆ คือ (ปรัชญานันท์ นิลสุข. 2555: 48-55)

### 2.2.2.1 รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ

(1) รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียนผ่าน การเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วน ประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญการอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์ กับวิชาต่างๆ

(2) รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็น การจัดเนื้อหาในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์ และ ส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียม เนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วย บทนิกของหลักสูตร บทนิกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้น กฎเกณฑ์ ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

(3) รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการ มีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำการปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2.2.2.2 รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) คือการเรียนการสอนผ่าน เว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นผู้สื่อสาร (Computer – Mediated Communications Model) ผู้เรียนสามารถสื่อสารกับผู้เรียน คนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มการสนทนาและการ อภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการ สื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมใน การเรียนการสอน

2.2.2.3 รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการนำเอาแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการ เผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบ หนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึก ของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปราย หรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียนเพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของ ทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่ หลากหลาย

## 2.2.3 ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

มนต์ชัย เทียนทอง (2545 : 17) ได้กำหนดรายละเอียดลักษณะการเรียนการสอนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนี้

2.2.3.1 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถขยาย พื้นที่การเรียนการสอนได้มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ปกติหรือการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้น เรียน ผู้เรียนที่มีคอมพิวเตอร์อยู่ที่ทำงานหรือที่บ้านก็สามารถต่อเชื่อมเข้าระบบได้ ทำให้การเรียน การสอน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีพื้นที่กว้างไกล ไม่จำกัดขอบเขต นอกจากนี้ไม่มีชั้นเรียน แล้ว ยังแพร่ขยายไปยังชุมชนห่างไกลได้สะดวกกว่าบทเรียนชนิดอื่นๆ

2.2.3.2 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนสามารถ ค้นคว้าหา ข้อมูลต่างๆ เพิ่มเติมได้ง่ายจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การศึกษาไม่ถูกจำกัดเฉพาะ หนังสือหรือ เอกสารที่ครูผู้สอนเตรียมการสอนให้เท่านั้น

2.2.3.3 การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สร้างความรู้สึก แปลก ใหม่และสร้างความสนใจกับผู้เรียนได้สูง ซึ่งเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน อย่าง ต่อเนื่องตลอดเวลาส่งผลให้การเรียนรู้เป็นไปด้วยความสนุกสนานและท้าทาย ทำให้เกิด พัฒนาการ ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

## 2.2.4 หลักการออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นตอนในการออกแบบระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้สอนต้อง คำนึงถึงมี 5 ขั้นตอน คือ (ภัทธิรา มากทรัพย์. 2558 : Online)

2.2.4.1 ขั้นการวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนแรกในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียน การสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้ออกแบบควรให้ความสำคัญเนื่องจากเป็นพื้นฐานสำหรับการ วางแผนใน ขั้นตอนอื่นๆ ในการวิเคราะห์ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ ความต้องการของผู้เรียน เนื้อหาที่ จะเรียน รวมถึงวิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรรมใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4.2 ขั้นการออกแบบ เป็นการนำผลที่ได้จากกรวิเคราะห์มาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ การเรียนการสอน โดยเริ่มจากเขียนวัตถุประสงค์ กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน วิธีการ ประเมินผล รวมถึงวางโครงสร้างของบทเรียนที่น่าสนใจด้วย

2.2.4.3 ขั้นการพัฒนา เป็นขั้นดำเนินการผลิตบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้โปรแกรมต่างๆ เช่น Macromedia Dream weaver เป็นต้น

2.2.4.4 ขั้นการนำไปใช้ เป็นการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาแล้วไปใช้ใน การเรียนการสอน

2.2.4.5 ขั้นการประเมินและปรับปรุง เป็นขั้นตอนสุดท้ายที่จะช่วยให้บทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตได้รับการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น โดยการประเมินจากการนำไปใช้ว่ามีประสิทธิภาพเพียงใดและยังมีส่วนใดบ้างที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

## 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคาและอรทัย มูลคา (2547 : 134) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนและได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ทิศนา ขัมมณี (2555 : 98) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549 : 53) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อตนเองเท่านั้น หากจะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม การกำหนดขนาดของกลุ่มโดยปกติประมาณ 3-4 คน และลักษณะของกลุ่มควรเป็นกลุ่มที่คละความสามารถ มีทั้งผู้ที่เรียนเก่งปานกลาง และอ่อนร่วมกันหากิจกรรมหรือศึกษาค้นคว้าหาคำหรือความรู้ร่วมกัน

สลาวิน (Slavin, 1995 : 26) ได้กล่าวถึงความหมายไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ ได้รับการพัฒนาโดย อรอนสัน (Aronson) ซึ่งมีลักษณะคล้ายจิกซอว์ 2 แต่มีลักษณะแตกต่างกันที่สำคัญหลายอย่างด้วยกันทั้งนี้ วิธีสอนโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ นักเรียนจะได้อ่านเนื้อหาที่แตกต่างกันไปจากเพื่อน ๆ ในกลุ่มทั้งนี้การเรียนแบบจิกซอว์ เนื้อหาที่ใช้ศึกษาจะถูกเขียนเรียบเรียงเป็นบทย่อย ๆ ขึ้นใหม่เพื่อให้ เข้าใจง่าย ซึ่งตรงข้ามกับจิกซอว์ 2 ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ศึกษามีความสัมพันธ์กันไม่ถูกแบ่งออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอว์

กรมวิชาการ (2545: Online) ได้ให้ความหมายของเทคนิคจิกซอว์ (Jigsaw) หรือการเรียนรู้แบบจิกซอว์ว่าเป็นกิจกรรมที่ครูผู้สอนมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาที่กำหนดให้ สมาชิกแต่ละคนจะถูกกำหนดโดยกลุ่ม ให้ศึกษาเนื้อหาคนละตอนที่แตกต่างกัน ผู้เรียนจะไปทำงานร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาที่เหมือนกัน หลังจากที่ทุกคนศึกษาเนื้อหา นั้นจนเข้าใจแล้ว จึงกลับเข้ากลุ่มเดิม แล้วเล่าเรื่องที่ตนศึกษาให้สมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มฟัง โดยเรียงตามลำดับเรื่องราว เสร็จแล้วให้สมาชิกในกลุ่มคนใดคนหนึ่งสรุปเนื้อหาของสมาชิกทุกคนเข้าด้วยกัน ครูผู้สอนอาจเตรียมข้อสอบเกี่ยวกับบทเรียนนั้นไว้ ทดสอบความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนในช่วงสุดท้ายของการเรียน

สุวิทย์ มูลคา และอรทัย มูลคา (2547 : 16) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบจิกซอว์ เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้แนวความคิดการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับการมอบหมายให้ทำกิจกรรมเดียวกัน ผู้สอนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะให้เรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อย เท่ากับจำนวนสมาชิกแต่ละกลุ่ม และมอบหมายให้แต่ละกลุ่มศึกษา ค้นคว้าคนละหัวข้อ ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญเฉพาะเรื่องที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่มสมาชิกต่างกลุ่มที่ได้รับมอบหมายในหัวข้อเดียวกัน ก็จะทำการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน จากนั้นผู้เรียนแต่ละคนจะกลับกลุ่มเดิมของตน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญอธิบายความรู้ เนื้อหาสาระที่ตนศึกษาให้เพื่อนร่วมกลุ่มฟัง เพื่อให้เพื่อนสมาชิกทั้งกลุ่มได้รู้เนื้อหาสาระครบทุกหัวข้อย่อยและเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระทั้งเรื่อง

สุวคนธ์ ทองมัน ( 2547 : 44 ) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือแบบจิกซอว์เป็นการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 3-6 คน จัดนักเรียนที่มีความสามารถคล้ายกันจัดเป็น 2 กลุ่ม เรียกว่า “กลุ่มบ้าน” และ “กลุ่มผู้มีส่วนประสมการณ” สมาชิกของแต่ละกลุ่มศึกษาหัวข้อที่ได้รับมอบหมายในกลุ่มผู้มีส่วนประสมการณ แล้วนำความรู้ไปอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มบ้านฟังเป็นการเรียนที่ส่งเสริมความร่วมมือและถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม การประเมินผลรวมคะแนนเป็นของกลุ่ม ครูอาจเสริมแรงด้วยรางวัลหรือประกาศชมเชย

สมุณษา พรหมบุญ (2544 : 70 - 71) ได้กล่าวถึงการเรียนด้วยกลุ่มร่วมมือแบบจิกซอว์ (Jigsaw) ไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่ครูมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาในบทเรียนหรือเอกสารที่กำหนดให้ สมาชิกแต่ละคนจะถูกกำหนดให้ศึกษาเนื้อหาคนละตอนแตกต่างกันคนเรียนเร็วและอ่านเร็วอาจจัดให้ศึกษาเนื้อหามากกว่าคนเรียนช้า อ่านช้านักเรียนที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันจากทุก ๆ กลุ่มจะร่วมกันเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลังจากที่ทุกคนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจ และร่วมกันคิดหาวิธีอธิบายให้เพื่อนนักเรียนในกลุ่มประจำของตนฟังแล้ว นักเรียนแต่ละคนจะกลับมายังกลุ่มประจำของตน สมาชิกที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหน้าต้นๆหรือโจทย์ข้อแรกจะเป็นคนเล่าเรื่องที่ตนศึกษา ให้สมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มฟัง ทำเช่นเดียวกันนี้โดยการเรียงลำดับไปจนถึงหน้าสุดท้ายหรือโจทย์ ข้อสุดท้าย จึงขอให้สมาชิกคนใดคนหนึ่งสรุปเนื้อหาของสมาชิกทุกคนเข้าด้วยกันครูควรทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนในช่วงสุดท้ายของการเรียนและให้รางวัล

ไสว พักขาว (2542 : 135) กล่าวถึงการสอนโดยแบบจิกซอว์ไว้ว่า เป็นการสอนที่อาศัยแนวความคิดการต่อภาพ ผู้เสนอวิธีนี้เป็นคนแรกคือ Elliot Aronson และคณะ ต่อมามีการปรับและเพิ่มเติมขั้นตอน แต่วิธีหลักยังคงเดิม การสอนแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมด โดยการศึกษาเรื่องนั้น ๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ในตอน ที่ศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มพื้นฐานของตนเอง

สมคักดี ภูวิภาดาวรรณ (2544 : 21) กล่าวถึงวิธีการติดต่อภาพ ไว้ว่า วิธีนี้คิดขึ้นโดย Elliot Aronson และคณะ เป็นวิธีง่าย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความรับผิดชอบที่ตนมีต่อกลุ่ม โดยการแต่งตั้งให้ผู้เรียนแต่ละคนเป็น “ผู้เชี่ยวชาญ” (Expert) ในแต่ละสาขา ที่มอบหมายและ “ผู้เชี่ยวชาญ” นั้นต้องมาสอนคนอื่น ๆ ในทีมในเรื่องที่ตนรู้

สรุปว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน รับผิดชอบร่วมกันในผลการกระทำที่เกิดจากการเรียนในกลุ่ม มีการช่วยเหลือกัน ทุกคนมีความสำคัญในการเรียนรู้ และทุกคนต้องตระหนักในบทบาทของตนเอง จึงจะทำให้ทุกคนประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายของการเรียนได้

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw) ดังกล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มกลุ่มละ 3-6 คน โดยความสามารถ คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในแต่ละกลุ่มคือ กลุ่มบ้านสมาชิกจะได้รับหัวข้อย่อยในการศึกษาต่างกัน นักเรียนที่ได้หัวข้อเดียวกันในแต่ละกลุ่มไปร่วมกันศึกษายังกลุ่มใหม่ คือ กลุ่มผู้มีความพร้อม เมื่อเข้าใจดีแล้วจึงกลับมารวมกันที่กลุ่มเดิมหรือกลุ่มบ้าน และอธิบายเนื้อหาในหัวข้อที่ตนไปศึกษามาให้เพื่อนในกลุ่มฟัง โดยเรียงตามลำดับเนื้อหาจากก่อนหลัง การประเมินผลจะรวมคะแนนของทุกคนเป็นคะแนนของกลุ่ม ครูอาจเสริมแรงโดยการให้รางวัลหรือชมเชยเมื่อเสร็จสิ้นการประเมินผล

### 2.3.3 วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์

การจัดการเรียนการสอนทุกรูปแบบการสอน จะต้องมีวัตถุประสงค์ว่าจัดกิจกรรมขึ้นมาเพื่ออะไร ได้มีนักวิชาการได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนแบบจิ๊กซอว์ ดังนี้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 34) กล่าวว่า การสอนแบบจิ๊กซอว์ เป็นเทคนิคที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความร่วมมือและการถ่ายทอดความรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่ม นิยมใช้การสอนแบบนี้ ในรายวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนเนื้อหาวิชาจากตำราเรียน เช่น สังคมศึกษา ภาษาไทย

สุวิทย์ มูลคำ (2545 : 177) กล่าวถึงวัตถุประสงค์การจัดกิจกรรมเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ไว้ 2 ข้อคือ

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม และความรับผิดชอบ

จากวัตถุประสงค์ที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นักเรียนได้ปรึกษาและให้ความรู้แก่กันและมีความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน

### 2.3.4 องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคา (2547 : 134-135) กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

2.3.4.1 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึงการที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่าง ๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท

หน้าที่ และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90 % แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก คนละ 5 คะแนน เป็นรางวัลเป็นต้น

2.3.4.2 การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (Face To Face Promotive Interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟังเป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์กันโดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้นจึงควรให้มีการแลกเปลี่ยนย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ

2.3.4.3 ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคลเป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความมั่นใจและพร้อมที่จะให้การทดสอบเป็นรายบุคคล

2.3.4.4 การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skill) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.4.5 กระบวนการกลุ่ม เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทราความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผล และปรับปรุงงาน

จากองค์ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ทั้ง 5 ขั้นตอนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งได้แก่ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคลการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม ที่ส่งผลต่อผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้

#### 2.3.4.6 บทบาทของครู

(1) กำหนดขนาดของกลุ่ม ประมาณ 2-6 คน ลักษณะของกลุ่มเป็นกลุ่มที่คล่องความสามารถคือ มีทั้งผู้ที่เรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน

(2) จัดลักษณะการนั่งของสมาชิกกลุ่มให้สามารถทำงานร่วมกันได้สะดวก และง่ายต่อการสังเกตและติดตามความก้าวหน้าของกลุ่ม

(3) ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการ และกฎเกณฑ์การทำงานและการเรียนรู้ร่วมกัน และกำหนดหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม

(4) สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

(5) เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่มและคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิก

(6) ให้รางวัล คำชมเชยในลักษณะกลุ่มเมื่อนักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

(7) กำหนดเวลาในการทำงานร่วมกันของสมาชิกกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5 กระบวนการเรียนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ (Jigsaw)

ทศนา แคมมณี (2555) ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือแบบจิ๊กซอว์ดังนี้

2.3.5.1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน ) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2.3.5.2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเทียบได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคาตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

2.3.5.3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปพร้อมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) ขึ้นมา และร่วมกันหาความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียดและร่วมกันอภิปรายหาคาตอบประเด็นที่ผู้สอนมอบหมายให้

2.3.5.4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละกลุ่มช่วยสอนเพื่อนในกลุ่ม ให้เข้าใจสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

2.3.5.5 ผู้เรียนทุกคนทาแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย ) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล สอน อินละคร (2544 : 122) นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw ไว้ดังนี้

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

(2) กลุ่มบ้าน ( Home group) แต่ละกลุ่มมอบหมายภาระงานให้สมาชิกรับผิดชอบดังนี้

คนที่ 1 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 1

คนที่ 2 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 2

คนที่ 3 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 3

คนที่ 4 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 4

คนที่ 5 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 5

คนที่ 6 รับผิดชอบเนื้อหา หรือใบงานหรือบัตรกิจกรรมที่ 6

(3) จัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ( Expert group) โดยให้นักเรียนกลุ่มบ้านของแต่ละกลุ่มที่รับผิดชอบเรื่องเดียวกันไปรวมกลุ่มใหม่ แล้วศึกษา ฝึกฝน หาความเข้าใจเนื้อหา ทำใบงาน หรือทำกิจกรรมร่วมกันจนมีความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างดี

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

(5) แต่ละกลุ่มเตรียมตัวทดสอบรายบุคคล แล้วรวมคะแนน หรือเฉลี่ยคะแนนเป็นคะแนนของกลุ่ม

(6) มอบรางวัลแก่กลุ่มที่ได้คะแนน รวมหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2545 : 176) ได้นำเสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค Jigsaw ไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6.1) ครูแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกกลุ่ม

(6.2) จัดกลุ่มผู้เรียนโดยให้มีความสามารถคละกันเรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home group) แล้วมอบหมายให้สมาชิกแต่ละคนศึกษาหัวข้อที่ต่างกัน

(6.3) ผู้เรียนที่ได้รับหัวข้อเดียวกันจากแต่ละกลุ่มมานั่งด้วยกันเพื่อทำงานและศึกษาร่วมกันในหัวข้อดังกล่าว เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert group)

## 2.4 การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน

การออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design) มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

Seels and Glasgow. (1998:7) เป็นรูปแบบการสอนที่ออกแบบ ขึ้นมา เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการ ระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็น CAI/CBT, WBI/WBT หรือ e-Learning ก็ตาม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดและเป็นระบบปิด (Closed System) โดย พิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผล ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจ ปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมาทั้งหมด รูปแบบการสอน ADDIE ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis)
2. การออกแบบ (D : Design)
3. การพัฒนา (D : Development)
4. การทดลองใช้ (I : Implementation)
5. การประเมินผล (E : Evaluation)

รายละเอียดแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งมีความสำคัญยิ่งเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่นๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคราะห์ไม่ละเอียดเพียงพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวังปริมาณและความลึกของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งประกอบด้วยกำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ประเมินความต้องการและผู้เรียน (Assess Needs and Audience)
  - 1.2 กำหนดเนื้อหาทั้งหมดและเป้าหมาย (Determine Overall Content and Goals)
  - 1.3 ระบุระบบนิพจน์และระบบการนำส่งบทเรียน (Specify Authoring and Delivery Systems)
  - 1.4 วางแผนขอบเขตของโครงการทั้งหมด (Plan Overall Project Scope)
  - 1.5 วางแผนกลยุทธ์การประเมินผลทั้งหมด (Plan Overall Evaluation Strategies)
- ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.5.1 รายงานผลการประเมินความต้องการ
- 1.5.2 คุณลักษณะของผู้เรียน (Learner Profile)
- 1.5.3 โครงร่างของเนื้อหา (Content Outline)
- 1.5.4 ขั้นตอนการเรียนรู้ (Learning Hierarchy)
- 1.5.5 วิธีการออกแบบ (Design Approach)
- 1.5.6 ข้อกำหนดทางเทคนิค (Technical Specifications)
- 1.5.7 กลยุทธ์การประเมินผล (Evaluation Strategies)
- 1.5.8 ตารางเวลาของโครงการ (Project Timetable)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบ การสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์และผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ

2. การออกแบบ (D : Design) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการทำงานด้านเอกสารเช่นกัน โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การเรียงเนื้อหา ลำดับ วิธีการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้สื่อ และการนำเสนอแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยการทำงานต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เขียนวัตถุประสงค์แต่ละหน่วย (Write Objectives by Unit)
  - 2.2 ระบุการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน (Specify Instructional Interactions)
  - 2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผล (Conduct Performance Test)
  - 2.4 ออกแบบหน้าจอและกราฟิก (Screen Design and Graphic)
  - 2.5 ออกแบบเทมเพลตของบทเรียน (Screen Templates Design)
  - 2.6 เขียนผังงานบทเรียน (Write Lesson Flowcharts)
  - 2.7 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboarding)
  - 2.8 สร้างบทเรียนต้นแบบ (Prototyping)
- ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบ มีดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objectives)
2. เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบ (Design Document)
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบวัดผล (Exercises and Performance Test)
4. ต้นแบบของการเรียนการสอน (Instructional Archetypes)
5. ผังงานบทเรียน (Lesson Flowcharts)
6. บทดำเนินเรื่อง (Storyboard)
7. บทเรียนต้นแบบ (Prototype)

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอนผู้ประเมิน โครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

3. การพัฒนา (D : Development) เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมา ดำเนินการต่อเป็น การลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพจน์หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งบทเรียนต้นแบบพร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป ซึ่งประกอบด้วยการทำงาน การต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 เตรียมวัสดุประกอบบทเรียน (Preparing Adjunct Materials)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เขียนบทเรียน (Writing/Authoring) ในขั้นนี้ประกอบด้วย การสร้างสรรค์กราฟิก (Creating Graphics) การสร้างการปฏิสัมพันธ์บทเรียน และการสร้างบทเรียนพร้อมแบบทดสอบ

3.3 ดำเนินการผลิต ในขั้นนี้ประกอบด้วย การผลิตขั้นต้น การผลิตจริง และการดำเนินการหลังการผลิต

3.4 รวมสื่อทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนและเขียนโปรแกรมจัดการ (Integrating Media and Coding)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนามีดังนี้

1. วัสดุประกอบการเรียน (Adjunct Materials)

2. ตัวบทเรียน ประกอบด้วยข้อความ กราฟิกภาพเคลื่อนไหว เสียง วีดิทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งเอกสารประกอบบทเรียน

3. โปรแกรมการจัดการบทเรียน

บุคลากรที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอนผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

4. การทดลองใช้ (I : Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยการดำเนินการต่างๆ ดังนี้

4.1 ติดตั้งบทเรียน (Installation)

4.2 จัดตารางเวลาพร้อมปรับหลักสูตร (Scheduling and Syllabus Adjustment)

4.3 ลงทะเบียนเรียนและบริหารบทเรียน (Enrollment and Administration)

4.4 ปฐมนิเทศผู้เรียน (Orientation)

4.5 วางแผนการสนับสนุนจากผู้สอน (Instructor Plans Facilitation)

4.6 จัดสิ่งสนับสนุนบทเรียน (Facilitation of Course)

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการทดลองใช้ มีดังนี้

1. บัญชีรายชื่อชั้นเรียน (Class Roster)

2. การเรียนการสอน (Instructional)

3. แผนการสนับสนุน จากผู้สอน (Instructor's Facilitation Plan)

บุคลากร ได้แก่ ผู้สอน ผู้เรียน ผู้บริหารหลักสูตร และฝ่ายสนับสนุนด้านเทคนิค

5. การประเมินผล (E : Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอน ADDIE เพื่อ ประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย การ ดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

5.1 จัดทำเอกสารโครงการ

5.2 ทดสอบบทเรียน

5.3 ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้

5.4 ประเมินผลกระทบ

ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการประเมินผล มีดังนี้

1. เอกสารโครงการ (Documentation) ได้แก่บันทึกข้อมูลด้านเวลา (Record TimeData) รายงานผู้ใช้บทเรียนและผู้ควบคุม (Trainees and Supervisors Report) และ ผลสรุปของข้อคำถามบทเรียน (Course Review Question Results) เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. คุณภาพของบทเรียน (Quality) ได้แก่ ประสิทธิภาพ (Efficiency) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (Effectiveness) และความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นต้น

3. รายงานผลกระทบของบทเรียน (Impact Evaluation Report) บุคลากรที่เกี่ยวข้องในชั้นตอนนี้ ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ

## 2.5 การหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำแนวคิด ของ ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ (2546 : 197-204) มาใช้ดังนี้

### 2.5.1 ด้านเนื้อหา

การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบทเรียน ทำการตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาทั้ง ทางด้านลำดับเนื้อหา และการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น เช่น เนื้อหาถูกต้อง มีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้ และเนื้อหาทันสมัย

#### 2.5.1.1 เนื้อหา

- (1) ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ
  - (1.1) เนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
  - (1.2) การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อความ เหมาะสมต่อเนื่อง และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนสมบูรณ์
  - (1.3) ตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้
- (2) ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอด้านมัลติมีเดีย โดยให้มีความถูกต้องตามเนื้อหาของ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์
- (3) ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ ได้แก่ สื่อกราฟิก สื่อภาพ สื่อเสียง สื่อภาพเคลื่อนไหว และสื่อวีดิทัศน์ มีวิธีการปรากฏบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

#### 2.5.1.2 การปฏิสัมพันธ์

- (1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน พิจารณาการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และความถูกต้องตามกรอบการสอน และมีการให้ผลป้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- (2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน มีการให้ผลป้อนกลับทันทีทันใดอย่างเหมาะสม และวิธีการป้อนกลับสามารถสื่อความหมายได้อย่าง ชัดเจน สร้างความเข้าใจมากขึ้น และเกิดการเรียนรู้ได้เพิ่มขึ้น
- (3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอ ถูกต้องตามกรอบการสอน และมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม สื่อความหมายชัดเจน

#### 2.5.1.3. โครงสร้างของบทเรียน

- (1) โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
- (2) วิธีการเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย สะดวก
- (3) การเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าใจง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (4) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง
- (5) การออกจากโปรแกรมสะดวก

### 2.5.2 ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

การตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นการตรวจสอบเทคโนโลยี มัลติมีเดีย ซึ่งถูกนำมาใช้ในบทเรียน ได้แก่ ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ และเสียง รวมถึงปฏิสัมพันธ์ ระหว่างบทเรียนและผู้เรียน ที่ถือเป็นคุณสมบัติเด่นที่สำคัญที่ทำบทเรียนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นบทเรียนที่แตกต่างจากบทเรียนสำเร็จรูปประเภทอื่นๆ การตรวจสอบ คุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย แบ่งการตรวจสอบออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

2.5.2.1 การพิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย ประกอบด้วย องค์ประกอบหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่างๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียงบรรยาย เสียงดนตรี เสียงประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และ วิดีทัศน์

2.5.2.2 การพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในกิจกรรม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด และการปฏิสัมพันธ์แบบทดสอบ

2.5.2.3 การพิจารณาโครงสร้างบทเรียน ได้แก่ การเข้าถึงเนื้อหาง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอ การออกจากโปรแกรมสะดวก และการให้โอกาสเลือกเรียนในเนื้อหา ต่อไป

## 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545: 130-138) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” (เป็นการ ตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อใช้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลอง ใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) น ำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะ ผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุง ประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จาก การทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ใน สถานการณ์การ เรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้แล้วทำการ ปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

### 2.6.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิด การเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็ มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ

พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.6.1.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินผลที่ประกอบด้วย พฤติกรรมหลากหลายพฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.6.1.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และการสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพ ของชุดการสอนกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดย กำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1 / E_2$  หมายถึงประสิทธิภาพของ กระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรม สุกท้าย

## 2.6.2 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 44-143) เสนอแนะไว้โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.6.2.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็น การทดลองกับผู้เรียนอ่านเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลาง และผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นต่อไป ในขั้นนี้  $E_1 / E_2$  ควร มีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.6.2.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกั้นภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ใน ขั้นนี้  $E_1 / E_2$  ควรจะมีประมาณ 70 / 70

2.6.2.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1 : 100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดย ทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้อง เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัว แปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5-5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพ ความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

## 2.6.3 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใดๆก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยั้งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545: 143) ได้ให้เหตุผลถึงความ จำเป็นที่ ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนหรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

2.6.3.1 เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะ ลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก

2.6.3.2 ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอน มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างจริงจัง

2.6.3.3 ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอน เหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณ ในการเตรียมต้นแบบ

เนื่องจากพื้นฐานของบทเรียนมาจากบทเรียนบนเครือข่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หลักการและ ทฤษฎีในการสร้างบทเรียนที่ได้ว่าเห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล การมีปฏิสัมพันธ์ หรือการมีส่วนร่วม ของผู้เรียนและมีการทราบผลการกระทำรวมถึงการเสริมแรงประสิทธิภาพที่วัดผล ออกมาจะพิจารณา จากเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน แสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 80 / 80 , 85 / 85, 90 / 90 เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงพิจารณาที่ประสิทธิภาพของ กระบวนการ และ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่นเดียวการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมและการหา ประสิทธิภาพของชุดการสอน

#### 2.6.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยทั่วไปใช้วิธีการเดียวกับการคำนวณหาประสิทธิภาพ ของชุดการสอน ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 44-143) ได้แสดงวิธีการในการคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

$\sum F$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n แทน จำนวนนักศึกษา

#### 2.6.5 เกณฑ์ยอมรับประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545 : 44-143) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพ หมายถึง การนำ ชุด การสอนไปทดลองใช้แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยการนำผลลัพธ์จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำให้จากคะแนนการทำงานและการ ประกอบกิจกรรมเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการหรือ  $E_1$  และร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียน ทั้งหมดทำได้จากคะแนนผลการสอบหลังเรียนเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์หรือ  $E_2$  ดังนั้นเกณฑ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนจึงแสดงไว้ในลักษณะ  $E_1 / E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ เช่น 80 / 80 หมายความว่าในกระบวนการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนสามารถทำ

แบบฝึกหัด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 และเมื่อเรียนจากบทเรียนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งการหาประสิทธิภาพของบทเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการ เช่นเดียวกันกับการหาประสิทธิภาพชุดการสอนดังกล่าว

ในกรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของผู้เรียน บทบาท และความชำนาญในการใช้ ชุดการสอนของครูเป็นต้น อาจอนุโลมให้มีระดับความผิดพลาดได้ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5% - 5% ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เกิน 2.5% ขึ้นไป
2. เกณฑ์เมื่อประสิทธิภาพชุดการสอนเท่ากันหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 %
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5%

จึงถือว่ามีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า กรอบแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2543 : 44-143) ก่อนที่จะนำบทเรียนที่มีประสิทธิภาพของบทเรียนไปใช้ในการสอน ควรจะนำบทเรียนไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วปรับปรุงแก้ไขการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อช่วยในการสอน ให้ได้มาตรฐานก่อน เพื่อจะได้ทราบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นั้นมีคุณภาพเพียงใด มีสิ่งใดที่ยังบกพร่องอยู่ โดยการนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อช่วยในการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง

## 2.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2544 : 20) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (Learning Achievement In Science) หมายถึง ความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้รับหลังการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทราบว่าปริมาณมากน้อยเพียงใด ก็อาจจะกระทำได้โดยวัดได้จากการสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2542 : 4) ได้ระบุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในหนังสือประมวล ศัพท์ทางการศึกษาว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำ ใด ๆ ที่ ต้องอาศัยทักษะหรือมีฉะนั้น ก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

พรหมณี ชูทัย เจนจิต (2545 : 58) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น อันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึกรู้สีก และค่านิยมต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการศึกษาอบรม หรือจากการสอบ การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือระดับความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถแค่ไหน ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบ ตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะ ของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงานเช่น วิชาศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น ซึ่งการวัดต้องใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ (Content) อันเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดได้ โดยใช้ “ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์” (ไพศาล หวังพานิช. 2546: 137)

จากที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถของบุคคลที่ต้องอาศัยทักษะ ความรอบรู้ ทักษะที่ได้จากการ เรียน การสอน การฝึกฝน อบรมสั่งสอน ทำให้เกิดความสำเริง

### 2.7.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุป ได้ดังนี้ กระทรง ศึกษาธิการ (2542 : 9) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนไว้ว่า “เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้ หรือความสามารถที่เกิดจากการ เรียนการสอนมากน้อย ปานใด”

วรพจน์ นवलสกุล (2540 : 25) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพทางด้านวิทยาศาสตร์ ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาบทเรียนนั้นจบแล้ว แบบทดสอบที่ใช้วัดจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ของวิชาวิทยาศาสตร์

สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์ (2542 : 34) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็น แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับประสบการณ์เฉพาะอย่างไรแล้ว ซึ่งจะ เป็นการวัดความสามารถทางวิชาการต่าง ๆ โดยมุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้หรือมีทักษะใน วิชา นั้น มากน้อยเพียงใด

ชาติรี เกิดธรรม (2542 : 16) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการ ที่ได้เรียนรู้มา ในอดีต ว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงไร โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้วเพื่อ ประเมิน การเรียนการสอนว่าได้ผลอย่างไร

จากที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจจากการ เรียนรู้ ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของผู้เรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ

### 2.7.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2542 : 47) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ที่ดีไว้ ดังนี้

2.7.3.1 ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เครื่องมือวัดผล นั้น มี คุณภาพ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั้น คือวัดได้ ตรงและครบถ้วนตามเนื้อหาที่ต้องการวัด วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ วัดได้ตรงตามสภาพ ความเป็นจริง และวัดแล้วสามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์หรือคาดคะเนอนาคตได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7.3.2 มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่ดีวัดสิ่งเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง ผลที่ได้จากการวัดจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันน้อยมาก

2.7.3.3 ความเป็นปรนัย (Objectivity) เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนในตัวเอง เช่น ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย จะมีความชัดเจนอยู่ 3 ประการ คือ คำถามชัดเจน อ่านแล้ว เข้าใจตรงกัน คำตอบแน่นอน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และประการสุดท้ายคือ แปลความหมาย คะแนนได้ตรงกัน

2.7.3.4 มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่ายาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ( $p$ ) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า  $p$  อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นข้อสอบที่ค่อนข้าง ยาก ปานกลางและค่อนข้างง่าย

2.7.3.5 มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง สามารถแบ่งแยกคนออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับ คนเก่งจะตอบผิดแต่คนอ่อนจะตอบถูก และข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ คนเก่งและคนอ่อนจะตอบถูกและผิดพอ ๆ กัน ไม่ค่อยมีความแตกต่างกันมากนัก อำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่า  $r$  อยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ค่า  $r$  เป็นเครื่องหมายลบ หมายความว่า จำแนกไม่ได้ คนเก่งตอบถูก น้อยกว่าคนอ่อน  $r$  เป็นเครื่องหมายลบ หมายความว่า จำแนกได้ คนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อสอบที่มีค่า  $r$  ใกล้ศูนย์ ( $r = -0.19$  ถึง  $+0.19$ ) เป็นข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ เพราะคนเก่งตอบถูก พอ ๆ กับคนอ่อน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า  $r$  อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00

2.7.3.6 มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ เครื่องมือที่สามารถทำได้ข้อมูลที่ดีที่สุด เชื่อถือได้มากโดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องตัว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อยและใช้แรงงานน้อย

2.7.3.7 มีความยุติธรรม (Fair) ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันระหว่างผู้ที่ถูก วัดด้วยกัน

2.7.3.8 ใช้คำถามถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ดี ต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการ คิดค้นก่อนที่จะตอบ

2.7.3.9 ใช้คำถามย่วย (Exemplary) มีลักษณะที่ทำให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบและ ทำด้วยความเต็มใจ

2.7.3.10 คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามกว้างเกินไป หรือถามคลุมเครือให้คิด ได้หลายแง่หลายมุม

จากที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี ผู้วิจัยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีจะต้องมีลักษณะดังนี้ มีความเที่ยงตรง มีความเชื่อมั่นสูง มีความเป็นปรนัย มีความยากง่ายพอเหมาะ มีอำนาจจำแนก มีประสิทธิภาพ มีความยุติธรรม ใช้คำถามถามลึก ใช้คำถามย่วย และคำถามจำเพาะเจาะจง

จากที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเป็นผลการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน คุณลักษณะ ด้านจิตพิสัย ความสนใจ ทักษะคิดต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็น เกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ และคุณภาพการสอน การมีส่วนร่วมในการ

เรียนการสอนและ การเสริมแรงของครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำได้อีกต้องหรือไม่

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในลักษณะต่างๆ ดังนี้

### งานวิจัยในประเทศ

สุริเยส กิ่งมณี (2551: 94) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิกซอร์ เรื่อง บรรยากาศ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรินทร์ราชมงคล อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษาพบว่า แผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.96/80.90 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เท่ากับ 0.7098

ประภาส น้อยจินดา (2549:53) ทำการพัฒนา หาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 แบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 หน่วย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวิทยาราชภัฏรังสรรค์อำเภอบ้านโพธิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 36 คน ที่ได้จากการสุ่มแบบชั้นภูมิเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนรวม(Pretest) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนรวม(Posttest) แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 88.61/85.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ .05

สุจิตร์น ตั้งจิตโชคชัย ( 2015 : 34 ) พัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกระทุมแบบพิเศษสมุทรคุณ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 37 คนโดยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนรวม(Pretest) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียนรวม(Posttest) แบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคนิควิธีการ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.49/83.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประภาพรณ แก้วเหมือน ( 2010 : 45 ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องการ สื่อสารข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 36 คนได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียน WBI แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบรวม และแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.68 /84.35 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้

ขจรวุฒิ มณีฉาย ( 2010 : 34 ) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบ หลังเรียน แบบสอบถามสำหรับผู้เรียน และแบบสอบถามสำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา และด้าน เทคนิค ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

ณัชชา ต้อยหล้า (2555 : 35) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง พลังงาน ความร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 ภาค เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียน แม่กุวิทยาคม จังหวัดตาก โดยวิธีการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย ใช้ ห้องเรียนเป็นตัวแทนในการสุ่มจำนวน 36 คน ผลการพัฒนาพบว่า เรื่อง พลังงานความร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.03/82.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนด ไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วย เรื่อง พลังงานความ ร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ บทเรียน เรื่องพลังงานความร้อน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

กฤตินิ ปัญญาสมสกุล (2557 : 58) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอนเรื่องกล้องโทรทรรศน์วิชาโลก ดาราศาสตร์และอวกาศระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มี แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน แบบสอบถามสำหรับผู้เรียน และแบบสอบถามสำหรับผู้ เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิค ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิทธิราช ชื่นชม (2555 : 134) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนรู้บนเว็บ วิชา วิทยาศาสตร์เรื่องระบบสุริยะจักรวาลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบนำตนเองบนเว็บมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิด วิเคราะห์และคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ในห้องเรียนปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### งานวิจัยต่างประเทศ

Slavin & Karweit. (1984 : 725-736) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 9 ที่โรงเรียนในเมืองทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา จำนวน 569 คน เป็นเวลา 30 สัปดาห์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Orlando. (1991 : 2382-A) ได้ศึกษาการเรียนแบบร่วมมือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติของนิสิตใหม่วิชาเอกภาษาอังกฤษในชุมชนโดยเลือกศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน แบบร่วมมือ กับนิสิตจำนวน 132 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนกับผู้สอน 4 คน ด้วยการฝึกการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มที่ 2 เรียนกับผู้สอน 4 คน ด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า นิสิตที่เรียนด้วยวิธีแบบเรียนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติแตกต่างกับนักเรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Madden & Salavin. (1983 : 171-182) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 2-6 ที่โรงเรียนในเมืองทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา จำนวน 175 คน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Jigsawกับการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Lawson (1988 : 11) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จำนวน 50 คน นักเรียนทั้งหมดได้สอนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เป็นเวลา 1 ภาคเรียน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนผลการเรียนคณิตศาสตร์ในการคำนวณความคิดรวบยอดและการนำไปใช้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

Guillermo (2005 : 71) ได้ศึกษาความสำคัญของการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในโรงเรียนระดับ K-12 เพื่อตรวจสอบว่าเทคโนโลยีสมัยใหม่มีบทบาทในการถ่ายทอดความรู้ได้อย่างไรและศึกษาหาวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อเข้าไปเรียนรู้นบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยไม่มีการควบคุมตัวแปรเกี่ยวกับ เวลา สถานที่ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เลือกเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและความสามารถของผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีความกระตือรือร้นทำให้ตัวเองประสบผลสำเร็จ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ มีความสุขสนุกสนาน มีความกระตือรือร้นเอาใจใส่ต่อการเรียนยิ่งขึ้นและมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มดีขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้คิดที่จะพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ สามารถช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจมากในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำเอาความรู้ที่ได้รับจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าตลอดตั้งแต่เริ่มดำเนินการ จนกระทั่ง เสร็จสิ้นเพื่อที่จะให้ได้ผลการศึกษาค้นคว้าที่มีความน่าเชื่อถือ และเพื่อให้ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

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

#### 3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา สพป.ชม.เขต 2

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้อง 30 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศโดยผู้วิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 เครื่องมือคือ

3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศพัฒนาตามกรอบแนวคิด ADDIE Model

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

##### 3.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการวิจัยดำเนินการตามขั้นตอนของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ การวิเคราะห์ข้อมูลและการผู้วิจัยมีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

1. ศึกษารายละเอียดตามหลักสูตรสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาตรฐาน
2. ศึกษาขั้นตอนการผลิตสื่อ และแนวทางการจัดการเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ
3. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อบ่งชี้เนื้อหา เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา สพป.ชม.เขต 2
4. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และจากการวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

### ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (Design)

1. นำเนื้อหาที่ได้มาเขียนผังดำเนินงาน (flowchart lesson) และจัดทำเป็นแผนโครงเรื่อง (storyboard) แล้วเสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาพิจารณาก่อนแล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งพิจารณาคัดเลือกจากผู้มีประสบการณ์วิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง คือ มีความรู้ความสามารถใน เรื่อง วิทยาศาสตร์ เป็นอย่างดี มีประสบการณ์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจแก้ไขความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ความถูกต้องของรูปภาพที่ใช้ตลอดจนความเหมาะสมด้านภาษาที่ใช้กับกลุ่มนักเรียนนอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิยังได้พิจารณาตรวจแก้ไขในเรื่องสีของตัวอักษร และข้อความที่ใช้ในสื่อกับนักเรียนเพื่อสร้างความเข้าใจได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น
2. กำหนดลักษณะและรูปแบบของการจัดการเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ดังนี้
  - 2.1 รูปแบบบทเรียน กำหนดเนื้อหาที่นำมาใช้ในการสร้างการจัดการเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศกำหนดรายละเอียดในแต่ละบทเรียน โดยมีเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตลอดจนแบบฝึกหัดทักษะ
  - 2.2 การนำเสนอเนื้อหา กำหนดออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้
    - 2.2.1 ขั้นแนะนำสาระสำคัญ เป็นการบอกสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่จะเรียนรู้ก่อนที่จะเริ่มบทเรียนแต่ละบทเรียน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียน
    - 2.2.2 ขั้นสอน เป็นการนำเสนอเนื้อหาให้นักเรียนสามารถอ่านข้อความรวมทั้งศึกษาตัวอย่างจากภาพประกอบ
    - 2.2.3 ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการนำเสนอกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนนั้น ๆ
    - 2.2.4 ขั้นแบบฝึกหัด เป็นการให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดในเนื้อหาบทเรียนเรื่องนั้น ๆ เพื่อให้ นักเรียนมีโอกาสฝึกตอบคำถามของเนื้อหาส่วนนั้น
  - 2.3 การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการกำหนดรูปแบบการให้ข้อมูลย้อนกลับ การโต้ตอบของนักเรียนกับบทเรียน เช่น การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัด โดยมีการเสริมแรงควบคู่ไปด้วย
  - 2.4 ทำการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนา (Development)

1. นำเรื่องจาก (Story Board) มาดำเนินการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อเป็นบทเรียนในแต่ละตอน รูปแบบการนำเสนอบทเรียนดังนี้

1.1 แสดงคำแนะนำบทเรียน เป็นส่วนที่แสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้แต่ละหน่วย คำแนะนำการใช้บทเรียน ได้แก่ การเข้าสู่บทเรียน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน และการทำแบบฝึกหัดท้ายบท

1.2 การแสดงเนื้อหาบทเรียน เป็นส่วนที่ให้นักเรียนได้รับความรู้โดยเริ่มจาก วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ การแสดงเนื้อหาในแต่ละส่วน

2. นำต้นร่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่องของเนื้อหา ที่ได้เขียนดำเนินการเรื่องไว้ นำข้อบกพร่องมาแก้ไขให้สมบูรณ์

3. สร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำบทดำเนินการเรื่องที่ได้รับการตรวจและปรับแก้ไขแล้วมาสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งการดำเนินการเนื้อหาเป็นไปตามลำดับ การเสนอเนื้อหาแบ่งออกเป็นสามตอนมีแบบฝึกหัดท้ายบทหน่วยการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความจำ และให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแต่ละหน่วย

4. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่สร้างเสร็จแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินความเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ที่สุด

5. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 6 ท่าน ตรวจสอบประเมิน เพื่อหาข้อบกพร่อง นำมาปรับปรุงแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีจำนวน 3 ท่านดังนี้

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| 1. นางสาววรรณา บุญดอก      | ครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์โรงเรียนมัธยมวัดหนองจอก                            |
| 2. นางสาวลลนา บุญญาอารักษ์ | ครู ชำนาญการ ครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา โรงเรียนบ้านแม่สา |
| 3. นางสาวลลิตา สร้อยแก้ว   | ครูประจำวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านแม่สา                                 |

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านการผลิตสื่อ มีจำนวน 3 ท่านดังนี้

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1. อาจารย์วรพล ยวงเงิน   | อาจารย์ประจำภาควิชาศิลปะ<br>คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง                             |
| 2. อ.วัชรินทร์ คงพิบูลย์ | อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 3. นางสาวชลกนก สารศรี    | ครูประจำวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนบ้านแม่สา   |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนที่ 4 การนำไปใช้ (Implementation)

นำบทเรียนที่ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วมาทดลองกับนักเรียน โดยมีขั้นตอนตามหลักการของ Dick & W and Carey. (1985 : 17) อ้างใน พรเทพ เมืองแมน. (2544 : 49) ดังนี้

4.1 ทดลองรายบุคคล (One-to-One Evaluation) นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทำการทดสอบแบบเดี่ยว ทดลองใช้กับนักเรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน มาทดสอบหาประสิทธิผลของบทเรียน แล้วไปปรับปรุงแก้ไข

4.2 ทดลองกลุ่มย่อย (Small Group Evaluation) จากนั้นทำการทดสอบแบบกลุ่มลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน ทดสอบหาประสิทธิผลของบทเรียน แล้วไปปรับปรุงแก้ไข

### ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

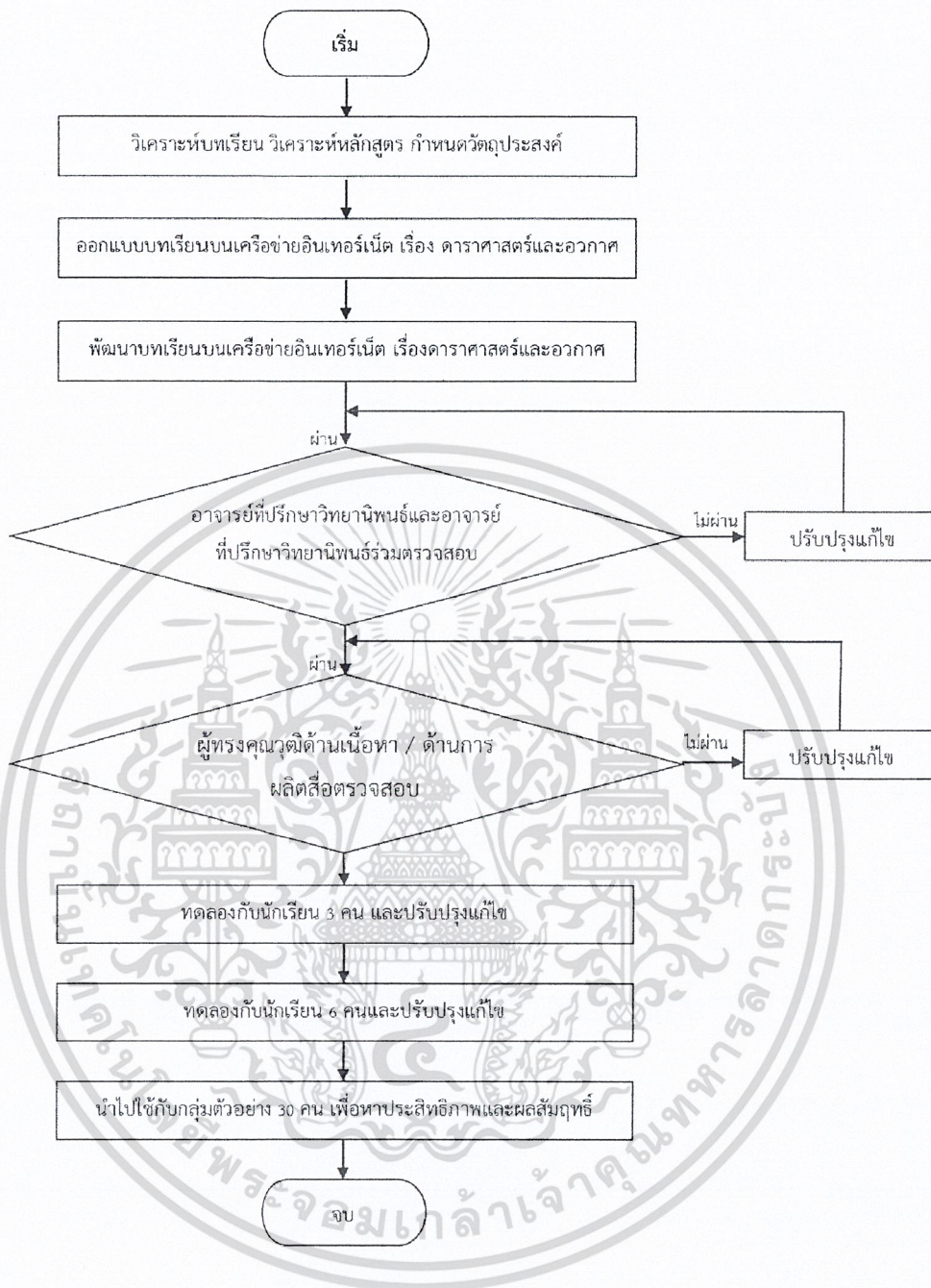
หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบรูปแบบการเรียนการสอนก่อนนำไปทดลองใช้กลุ่มตัวอย่าง โดยรูปแบบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างโดยมีการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลและประเมินผลโดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทำการทดสอบแบบเดี่ยวทดลองใช้กับนักเรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 1 คน จำนวน 3 คน มาทดสอบหาประสิทธิผลของบทเรียน แล้วไปปรับปรุงแก้ไข

5.2 จากนั้นทำการทดสอบแบบกลุ่มลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนในระดับ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 3 คน ทดสอบหาประสิทธิผลของบทเรียน แล้วไปปรับปรุงแก้ไข

5.3 นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มนักเรียนมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศโดยใช้สูตร ( $E_1 / E_2$ ) เท่ากับ  $80 / 80$  หากผลการคำนวณหลังจากการทดลองใช้พบว่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้

5.4 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศที่มีประสิทธิภาพไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศ

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์ และอวกาศเป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งทำการประเมินด้านละ 3 ท่าน มีขั้นตอนดังนี้

#### 3.2.2.1 กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

3.2.2.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับโดยเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับความคิดเห็นของบทเรียน

คะแนน 5 หมายถึง คุณภาพ ดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง คุณภาพ ดี

คะแนน 3 หมายถึง คุณภาพ ปานกลาง

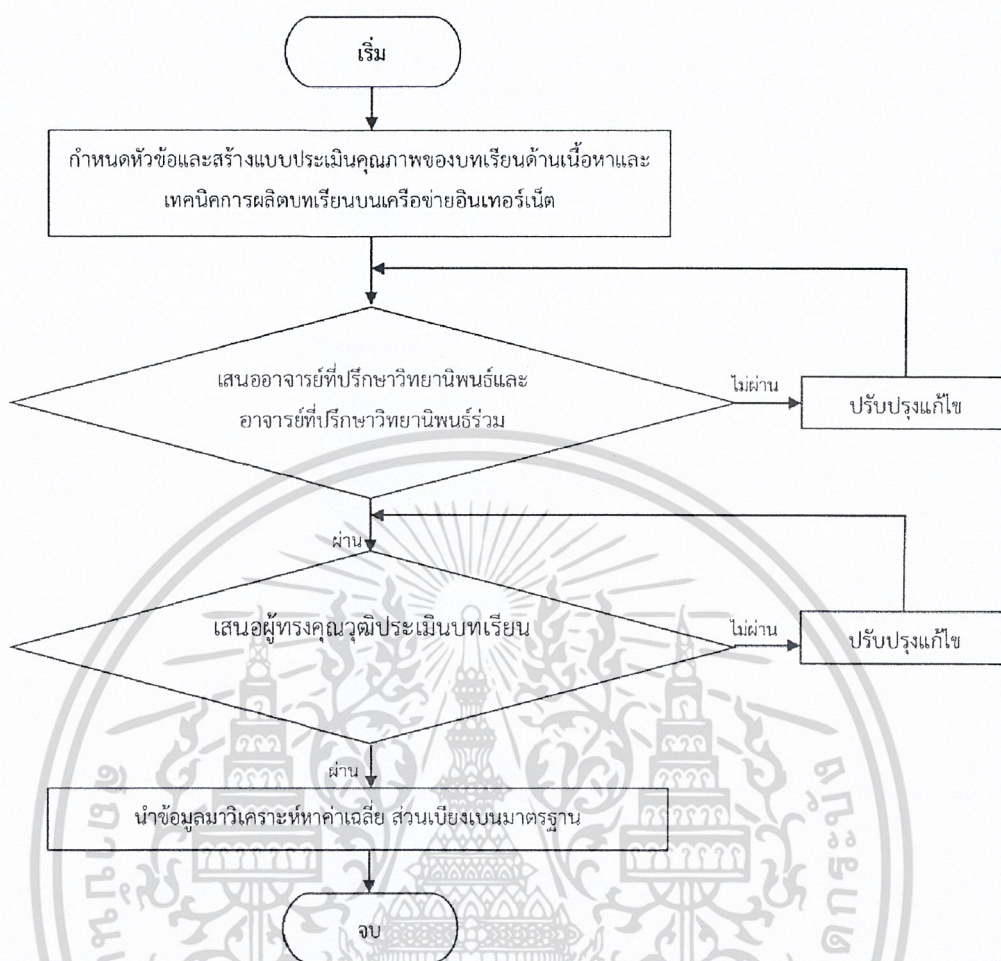
คะแนน 2 หมายถึง คุณภาพ พอใช้

คะแนน 1 หมายถึง คุณภาพ ควรปรับปรุง

3.2.2.3 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.2.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพนี้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้ทำการประเมินสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

3.2.2.5 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ที่ประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

### 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.2.3.1 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

3.2.3.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร

3.2.3.3 สร้างแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน

3.2.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเที่ยงตรงของเนื้อหา หากมีข้อผิดพลาด ผู้วิจัยนำกลับมาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้อง

3.2.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้าง เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ ทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) โดยพิจารณาความสอดคล้องของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.3.6 การหาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยใช้วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruency : IOC) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2555 : 110)

$$\text{สูตร} \quad \text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	R แทน	คะแนนรายชื่อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ
	$\Sigma$ แทน	ผลรวม
	N แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิ คือ

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดค่าตัวแปรที่ศึกษาได้
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดค่าตัวแปรที่ศึกษาได้หรือไม่
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดค่าตัวแปรที่ศึกษาได้

3.2.3.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า  $\text{IOC} \geq 0.5$  ไปทดลองหาประสิทธิภาพข้อสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา สพ.ชม.เขต 2 ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน

3.2.3.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก การคำนวณค่าความยากง่าย (Difficulty) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2555 : 113 - 115)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R_H + R_L}{2n}$$

เมื่อ	P แทน	ค่าความยากง่าย
	$R_H$ แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	$R_L$ แทน	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	n แทน	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งจำนวนเท่ากัน)

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกแบบทดสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2559 : 115)

ค่าความยากง่าย		ระดับความยากง่าย	การนำไปใช้
ร้อยละ (%)	สัดส่วน (p)		
81-100	0.81-1.00	ง่ายมาก	ไม่ควรใช้
61-80	0.61-0.80	ง่าย	ใช้ได้
40-60	0.40-0.60	ปานกลาง	ใช้ได้ดี
20-39	0.20-0.39	ยาก	ใช้ได้
0-19	0.00-0.19	ยากมาก	ไม่ควรใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบที่จะคัดเลือกมาใช้ควรเป็นข้อที่มีความยากง่ายอยู่ในระดับ ตั้งแต่ 0.20-0.80 ถ้าข้อใดมีความยากง่ายนอกเหนือจากเกณฑ์นี้ถือเป็นข้อสอบที่ยากมาก และง่ายมากไม่ควรใช้ แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อสอบนั้นเพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด ก็อาจทำได้โดยการปรับปรุงข้อสอบข้อนั้น ให้มีความเหมาะสมขึ้น โดยค่าความยากง่าย (p) ในผลงานวิจัยที่วิเคราะห์ที่ได้มีค่าตั้งแต่ 0.33-0.93 ผู้วิจัยเลือกใช้ค่าตั้งแต่ 0.50-0.77

การคำนวณค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 113 - 115)

$$\text{สูตร } r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

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

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การหาค่าอำนาจจำแนก (r) (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2559 : 117)

ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับอำนาจจำแนก	การนำไปใช้
0.40 - 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดี
0.30 - 0.39	สูง	ใช้ได้
0.20 - 0.29	ปานกลาง	ใช้ได้
0.10 - 0.19	ต่ำ	ไม่ควรใช้
0.01 - 0.09	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้
0.00	ไม่มี	ใช้ไม่ได้
-1.00 - -.01	กลับทิศทาง	ใช้ไม่ได้

ข้อสอบที่คัดเลือกมาใช้ควรเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกของข้อสอบ โดยเลือกมาใช้ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปจนถึงระดับสูง และสูงมาก คือมีค่า r ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำกว่านี้คือมีค่า r ต่ำกว่า 0.20 โดยปกติจะไม่นำมาใช้ แต่ถ้าต่ำไปเพียงเล็กน้อยและมีความจำเป็นต้องใช้เพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด ก็อาจทำได้โดยการปรับปรุงข้อสอบข้อนั้นให้เหมาะสมขึ้น โดยค่าอำนาจจำแนก (r) ในผลงานวิจัยที่วิเคราะห์ที่ได้มีค่าตั้งแต่ 0.13-0.53 ผู้วิจัยเลือกใช้ค่าตั้งแต่ 0.20-0.53

3.2.3.9 นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ในการทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้นมาแล้ว จำนวน 30 คนเพื่อหาความเชื่อถือได้โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 109)

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

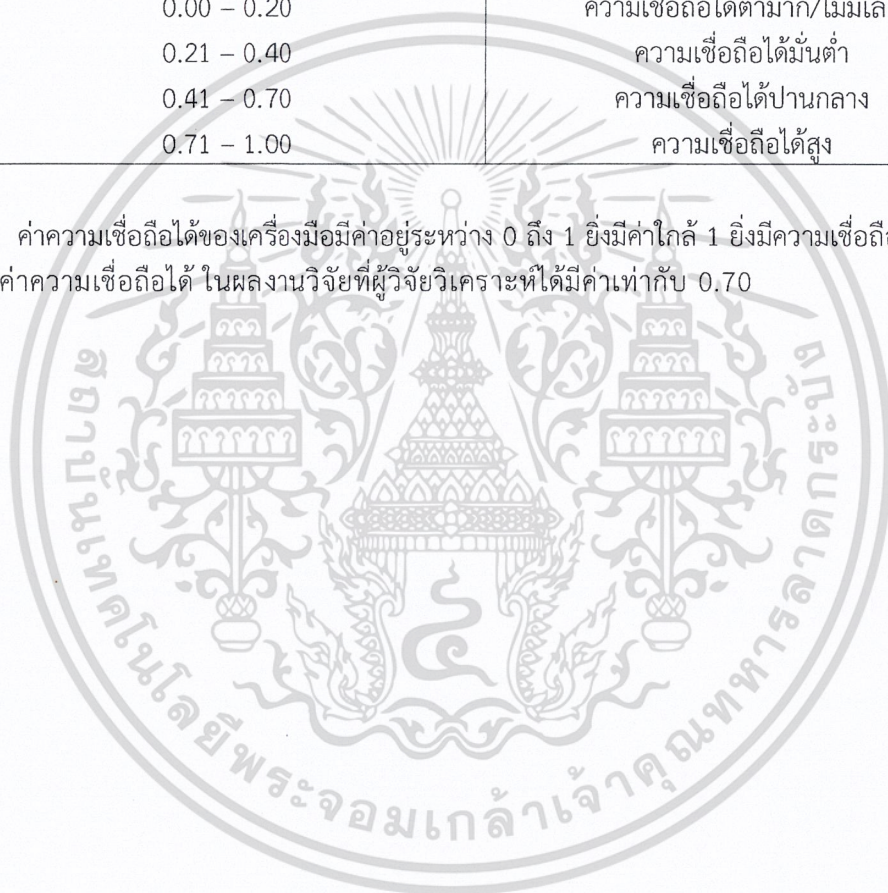
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

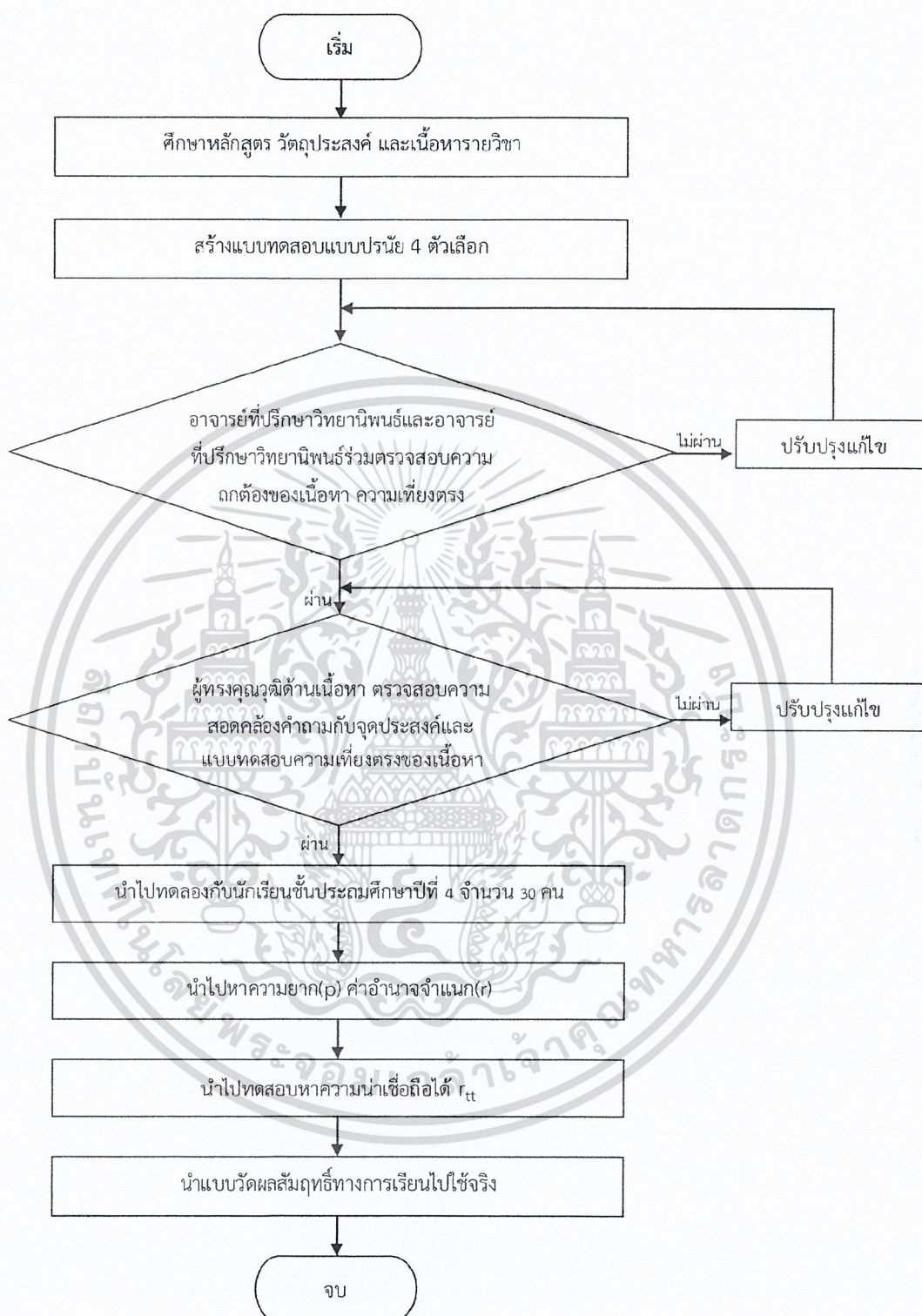
เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือวัด
	K	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\Sigma$	แทน	ผลรวม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การแปลผลความเชื่อถือได้ (เกียรติสุตา ศรีสุข. 2552 : 163)

ค่าความเชื่อถือได้	ผลความเชื่อถือได้
0.00 – 0.20	ความเชื่อถือได้ต่ำมาก/ไม่มีเลย
0.21 – 0.40	ความเชื่อถือได้มันต่ำ
0.41 – 0.70	ความเชื่อถือได้ปานกลาง
0.71 – 1.00	ความเชื่อถือได้สูง

ค่าความเชื่อถือได้ของเครื่องมือมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ยังมีค่าใกล้ 1 ยิ่งมีความเชื่อถือได้สูง โดยค่าความเชื่อถือได้ ในผลงานวิจัยที่ผู้วิจัยวิเคราะห์ได้มีค่าเท่ากับ 0.70





ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยและการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ตอน  
ตอนที่ 1 เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 เพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ในการหาประสิทธิภาพของของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล กับกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ สัญญาณอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทีละหัวข้อแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ
4. หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์
5. นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพเทียบกับเกณฑ์ 80 / 80

ตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนกับหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) ดังแผนภาพการทดลอง

ตารางที่ 3.4 รูปแบบวิจัยกลุ่มทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยใช้วิธีการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้อินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศกับกลุ่มที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E1	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>

ความหมายของสัญลักษณ์

E1 หมายถึง กลุ่มทดลอง

X<sub>1</sub> หมายถึง การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ

T<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน

T<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ สัญญาณอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที
4. จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศตอนที่ 1 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 นาที
5. หลังจากเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศตอนที่ 1 เสร็จให้นักเรียนจัดกลุ่ม 4-6 คนเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับในตอนต้นที่ 1 และทำแบบฝึกหัดตอนที่ 1 20 นาที
6. หลังจากเรียนเสร็จในตอนต้นที่ 1 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศตอนที่ 2 และ ตอนที่ 3 ต่อ
7. หลังจากเรียนเนื้อหาครบตามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ครบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที
8. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศนำผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติโดยใช้ t-test for Dependent Samples

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

1. การหาค่าเฉลี่ย (พรณี สิกิจวัฒน์. 2555 : 245)

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 248)

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

เมื่อ S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $\Sigma$  คือ ผลรวม  
 X คือ คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล  
 $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล  
 n คือ จำนวนคะแนนทั้งหมด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศกำหนดเกณฑ์โดยใช้แนวคิดของ Best and Kahn (1993 : 246)

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

### 3.4.2 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ใช้สูตรของ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2543 : 490) คำนวณจากสูตร

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\frac{\sum x}{n}}{A} \times 100$$

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum X$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน  
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 n แทน จำนวนนักเรียน

### 3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ t-test for Dependent Samples (พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2556 : 149)

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

- เมื่อ
- t หมายถึง ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบ
  - D หมายถึง ค่าผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
  - $\sum D$  หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
  - $\sum D^2$  หมายถึง ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง
  - n หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่าง หรือจำนวนนักเรียนทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยขอเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ  
ผลการวิเคราะห์แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

4.1.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ด้าน	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n=3)		ระดับคุณภาพ
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านเนื้อหา	4.50	0.35	ดีมาก
ด้านเทคนิคผลิตสื่อ	4.27	0.47	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.39	0.40	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.39$  ,  $S = 0.40$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคนิคผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านเนื้อหา

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับความคิดเห็น (n = 3)		
	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
1. วัตถุประสงค์ของการเรียน / เนื้อหา			
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.00	0.00	ดี
1.2 เนื้อหาในสื่อ อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับความคิดเห็น (n = 3)		
	$\bar{X}$	S	ระดับ คุณภาพ
1.3 เนื้อหามีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง และชัดเจน	4.33	0.58	ดี
1.4 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
รวม	4.33	0.43	ดี
<b>2. รูปแบบการนำเสนอ</b>			
2.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การออกแบบข้อความได้สวยงามและ เหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของภาพประกอบและเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
2.4 คำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม	4.68	0.58	ดี
2.5 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.33	0.58	ดี
รวม	4.67	0.38	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.50	0.34	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.50, S = 0.34$ ) และพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้าน วัตถุประสงค์ของการเรียน / เนื้อหา ( $\bar{X} = 4.33, S = 0.43$ ) อยู่ในระดับดี และด้านรูปแบบการนำเสนอ ( $\bar{X} = 4.67, S = 0.38$ ) อยู่ในระดับดีมาก

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับความคิดเห็น (n = 3)		
	$\bar{X}$	S	ระดับ คุณภาพ
<b>1. ด้านตัวอักษร</b>			
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.58	ดี
รวม	4.22	0.38	ดี
<b>2. ด้านสี / เสียง</b>			
2.1 สีสันมีความดึงดูดสนใจ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 คู่มือที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 เสียงที่นำเสนอมีความชัดเจน	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับความคิดเห็น (n = 3)		
	$\bar{X}$	S	ระดับ คุณภาพ
รวม	4.67	0.38	ดีมาก
<b>3. ด้านการออกแบบกราฟิก/ ภาพเคลื่อนไหว</b>			
3.1 ภาพกราฟิกดึงดูดใจ	3.67	0.58	ดี
3.2 ความสอดคล้องและความชัดเจนของกราฟิกกับเนื้อหา	3.67	0.58	ดี
3.3 ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจนสามารถสื่อความหมายได้	4.33	0.58	ดี
3.4 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
รวม	4.00	0.58	ดี
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.27	0.46	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.27, S = 0.46$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้าน ตัวอักษร ( $\bar{X} = 4.22, S = 0.38$ ) อยู่ในระดับดี ด้านสี / เสียง ( $\bar{X} = 4.67, S = 0.38$ ) อยู่ในระดับดีมากและด้านออกแบบกราฟิก ( $\bar{X} = 4.00, S = 0.58$ ) อยู่ในระดับดี

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิค จิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิค จิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คะแนน	นักเรียน (n=30)		
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าร้อยละ
ระหว่างเรียน	20	17.97	89.85
หลังเรียน	20	17.14	85.70

จากตารางที่ 4.4 พบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ  $89.85 / 85.70$  เป็นไปตามเกณฑ์  $80 / 80$

#### 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศด้วยค่าสถิติ t-test for Dependent Samples แสดงตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	12.03	2.68	10.95*
หลังเรียน	30	17.14	0.82	

\*sig < 0.05, df = 29

จากตารางที่ 4.5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ หลังเรียนของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ( $\bar{X}$ = 17.14, S=0.82) สูงกว่าก่อนเรียน ( $\bar{X}$ = 12.03, S=2.68) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยขอแนะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.2 อภิปรายผล

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

#### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ตำบลแม่สา อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 2

กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีการสร้างเครื่องมือดังนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศพัฒนาตามกรอบแนวคิด ADDIE Model
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ (Rating Scale ) 5 ระดับ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ มีลักษณะเป็นปรนัยแบบเลือกตอบ 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.27 – 0.60 และมีค่าความเชื่อถือได้ (rtt) เท่ากับ 0.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.5 เก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 2 สัปดาห์ 4 คาบ ดังนี้

1.1 ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ สัญญาณอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์

1.2 ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.3 ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ด้วยบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทีละหัวข้อแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เก็บสะสมรวมกันเป็นคะแนนของกระบวนการ แล้วทำการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ

1.4 หลังจากจบกระบวนการทดลองแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที เพื่อวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์

1.5 นำประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพเทียบกับเกณฑ์ 80 / 80

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

2.1 ผู้วิจัยเตรียมสถานที่ สัญญาณอินเทอร์เน็ต คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์

2.2 ผู้วิจัยชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดลอง และเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.3 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

2.4 จัดการเรียนรู้อย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ ตอนที่ 1 โดยใช้ระยะเวลาในการทดลอง 20 นาที

2.5 หลังจากเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศตอนที่ 1 เสร็จให้นักเรียนจัดกลุ่ม 4-6 คนเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับในตอนต้นที่ 1 และทำแบบฝึกหัดตอนที่ 1 20 นาที

2.6 หลังจากเรียนเสร็จในตอนต้นที่ 1 ให้นักเรียนเรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศตอนที่ 2

2.7 หลังจากเรียนเนื้อหาครบตามที่ผู้วิจัยได้จัดเตรียมไว้ครบ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 20 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศนำผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติโดยใช้ t-test for Dependent Samples

### 5.1.6 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สรุปผลการวิจัยดังนี้

5.1.6.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.39$ ,  $S=0.40$ ) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคนิคผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

5.1.6.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ  $89.85 / 85.70$  เป็นไปตามเกณฑ์  $80 / 80$

5.1.6.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ผู้วิจัยได้อภิปรายผลการวิจัยดังนี้

### 1. ด้านคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.50$ ,  $S=0.35$ ) และมีคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.27$ ,  $S=0.47$ ) เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้โดยเริ่มจากการวางแผนการสร้างสื่อ การออกแบบ ภาพประกอบที่เหมาะสมกับบทเรียนและเนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมถึงพัฒนาโดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนกับบริบทในปัจจุบัน เพื่อให้สื่อมีความทันสมัย และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้ ประกอบกับผู้วิจัยได้จัดรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ มนต์ชัย เทียนทอง (2015 : 27) ได้กล่าวว่าในสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหา แบบทดสอบจะต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ มีภาพนิ่ง วิดีโอ เพื่อที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียน ซึ่งส่งเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่นักเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิรัตน์ ตั้งจิตโชคชัย (2015 : 34) พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

## 2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ พบว่า ประสิทธิภาพหลังจากการเรียนรู้ โดยทำการวิเคราะห์จากคะแนนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียน และคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน มีประสิทธิภาพ เท่ากับ  $89.85 / 85.70$  ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้  $80 / 80$  ทั้งนี้เพราะบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ผ่านกระบวนการพัฒนาและปรับปรุงแก้ไขคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งนักเรียนสามารถเห็นเข้าใจในเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ส่งผลให้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ มีค่าประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภาพรรณ แก้วเหมือน ( 2010 : 45 ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องการสื่อสารข้อมูล ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ  $84.68 / 84.35$  สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน  $80 / 80$  ที่กำหนดไว้

## 3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนกับหลังเรียนของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านแม่สา ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน (  $= 17.13, S=0.82$  ) สูงกว่าก่อนเรียน (  $= 12.03, S=2.68$  ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านการสื่อสาร การทำงานร่วมกันกับผู้อื่น และกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถนำความรู้ไปพัฒนาต่อไป ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขจรวุฒิ มณีฉาย ( 2010 : 34 ) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้และยังสามารถใช้ในการทบทวนได้
2. การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่จึงสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ตลอดเวลา
3. นักเรียนที่สนใจในเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สามารถนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ไปใช้ในการเรียนรู้เพิ่มเติมได้

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพิ่มเทคนิคต่างๆ เพื่อสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนมากขึ้น
2. ควรศึกษาโปรแกรมที่หลากหลายเพื่อนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตร  
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.  
กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ  
: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกียรติสุดา ศรีสุข. 2552. ระเบียบวิธีวิจัย. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ครองช่าง.
- ขจรวุฒิ มณีฉาย. 2010. การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่อง เอกภพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน สำนักราชบัณฑิตยสถาน. 2545. พระราชบัญญัติการศึกษา  
แห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ :  
บริษัทพริกหวานกราฟฟิก จำกัด.
- จุฑารัตน์ สุจินพรหม. 2550. การพัฒนาแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องกระบวนการในกาณ  
ดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้  
แบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม : วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชาติรี เกิดธรรม. 2542. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ. เช่น  
เตอร์ดิสคัพเวอร์รี่.
- ชุมพล แพร่นาน. 2550. การพัฒนาบทเรียน WBI สำหรับเครือข่าย KMITNB ONLINE วิชคณิต  
ศาสตร์ สำหรับคอมพิวเตอร์หลักสูตรสถาบันราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5.  
กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545. เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา. หน่วยที่ 8 -15.  
พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐกร สงคราม. 2554. การออกแบบและพัฒนาโมดูลติเตียนเพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2  
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง. 2545. ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ.  
กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์
- ถนอมพร เลาทจรัสแสง. 2544. การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อ  
คุณภาพการเรียนการสอน. วารสารศึกษาศาสตร์สาร
- ทิตนา แฉมมณี. 2554. ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย.
- ธีรพงษ์ เอี่ยมยัง. 2545. ความพร้อมของครูกับการสร้างบทเรียนผ่านเว็บ. เทคโนโลยี-ทับแก้ว.
- บุญครอง ศรีนวล. 2543 การศึกษาผลการจัดกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง  
เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น:

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- ประภาส น้อยจินดา.2549. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์2 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 .วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ประภาพรรณ แก้วเหมือน.2010.การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยรูปแบบการมัธยมศึกษาปีที่ 4.ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543. WBI. เทคโนโลยีท็บแก้ว.
- พรรณรัตน์ เก่าธรรมสาร. 2533. การเรียนแบบทำงานรับผิดชอบร่วมกัน. สารพัฒนาหลักสูตร. พรรณี ชูทัย เจริญจิต. 2545. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เสริมสินพีรพรสิส เต็ม.
- พรรณณี ลิกิจวัฒน์. 2555. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : มินเซอร์วิส ซัพพลาย.
- พรเทพ เมืองแมน. 2544. หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware Professional 5 : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. 2544. แนวคิดและแนวทางของการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พุทธ ธรรมสุณา. 2554. ประสิทธิภาพของวิธีสอน. สืบค้นเมื่อ9 ตุลาคม 2560: [Online].เข้าถึงได้จาก: <https://www.gotoknow.org/posts/401180>
- ไพศาล หวังพานิช. 2546. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุลและคณะ. 2546. Design IMM Computer Instruction การออกแบบการสอนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี : หน้า 197-204.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับ E – learning : พิมพ์ดี จำกัด กรุงเทพฯ.
- ภัทริธา มากทรัพย์. 2558. บทเรียนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต. สืบค้นเมื่อ9 ตุลาคม 2560. [Online].เข้าถึงได้จาก <http://race.nstru.ac.th/RACE/documents/11688329912.doc>
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2542. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- วนิดา ฉัตรวิราม. 2554. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องระบบนิเวศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎ์บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรพจน์ นवलสกุล. 2540. ผลของการเลือกช่วงการทำแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาคุษฎ์บัณฑิต. กรุงเทพฯ : คณะครุพัฒนาพร ระวังทุกข์. 2545. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ :

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แอลที เพรส.

- รัตน์ สุนทรโรจน์. 2545. การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและการสอน.  
 วัฒนรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545. นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะ  
 ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระ อินศรี. 2543 .ดาราศาสตร์และเทคโนโลยีอวกาศ . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ศิริสิทธิ์ จำปาขาว. 2550. การพัฒนาระบบการเรียนแบบมีส่วนร่วมแบบ STAD บนเครือข่าย  
 อินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์, การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้าน  
 คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 3. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร  
 เหนือ : กรุงเทพฯ.
- สนอง อินละคร. 2544. การสอนแบบโครงงานเทคนิควิธีการและนวัตกรรมที่ใช้จัดกิจกรรมการ  
 เรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. โรงพิมพ์อุบลกิจออฟเซตการพิมพ์.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชอยู่. 2542. มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดารวรรณ. 2544. หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง.  
 กรุงเทพฯ : ดวงกมล
- สรราชต์ ท่อไพศาล. 2544. นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษ  
 ใหม่: กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ. ศรีปทุมปริทัศน์. 1(2) : 93-104.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2547. 20 วิธีการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุจิตต์ ตั้งจิตโชคชัย. 2015. พัฒนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสื่อสารข้อมูล  
 สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต.  
 มหาวิทยาลัยเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สุวคนธ์ ทองแก่น. 2547. การพัฒนาทักษะการอ่านจับใจความด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ (Jigsaw)  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษา  
 มหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไสว พิกขาว. 2542. หลักการสอนสำหรับการเป็นครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์
- สุริเยส กิ่งมณี. 2551. การพัฒนาแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง  
 บรรยากาศ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมณฑา พรหมบุญ. 2544. การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 สุรัตดา ลอยฟ้า. 2536. รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. ขอนแก่น. คณะศึกษาศาสตร์  
 มหาวิทยาลัยขอนแก่น. เอกสารอัดสำเนา.
- อุทัย บุญประเสริฐ. 2546. การบริหารจัดการสถานศึกษาโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ดา  
 ราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Best & Kahn, j.v. 1993. Research in Education 7<sup>th</sup> ed. Boston : Allyn and Bacon  
 Bloom, B.S. Taxonomy of Educational Objectives. New York : David McKay  
 Company.
- Dick, W and Carey, L. 1985. The system design of Instruction. IL : Foresman.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Guillermo, 2005. **Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences**. Newjersey : Educational Technologies Publications.
- Horton 2000. **Designing Web-based training**. New York : John Wiley & Sons Inc.
- Johnson, D ; Johnson Roger and Johnson, Holubec.1993. **Cooperative in the Classroom** Minnesota : Interaction Book.
- Joyce Bruce and Marsha Weil . 1986. **Models of Teaching** . 3rd ed. London : Prentice -Hall International .
- Khan, B. H. 1997. **Web-based instruction**. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technologies Publications.
- Lawson.1999.**Teaching reading English to Thai student**.Thai TESOL Newsletter,11(2),19.
- Madden, N. A., & Slavin, R. E. 1983. "Effects of Cooperative Learning on the Social Acceptance of Mainstreamed Academically Handicapped Students." **Journal of Special Education**. 50 : 171-182.
- Orlando.1991
- Seel & Glasgow (1998). **Exercise in Instructional Design**. Merrill Publishing Company Bell & Howell Information Company, Columbus, Ohio 4321.
- Slavin, R. E., & Karweit, N. L. 1984. "Mastery Learning and Student Teams : A Factorial Experiment in Urban General Mathematics Classes." **American Educational Research Journal**. 21(6) : 725-736.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุตสาหกรรม (เทคโนโลยีทางการศึกษา) ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2561 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม รหัสประจำตัว 59603045 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (A Development of Web-based Instruction with Jigsaw Technic on the Astronomy and Space for Grade 4 Students)” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทองศักดิ์ โสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 20 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2561

(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงศ์ มะโน)

คณบดี



ที่ ศร 0524.04/0849

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

20 มีนาคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านแม่สา

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ  
2. บทเรียน

ด้วย นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์  
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียน  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ  
ผศ.ดร.ทองศักดิ์ ไสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและได้รับอนุมัติหัวข้อและ  
เค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 14 กุมภาพันธ์ 2561

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้  
นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม ทดลองสอนใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้บทเรียนกับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ  
โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.061-659-3993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/0843

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

19 มีนาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

เรียน นางสาววราภรณ์ บุญตอก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้  
เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.อรรถพร  
ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ สิวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา  
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ  
นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างอ้อมมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-559-3993



ที่ ศธ 0524.04/ **0843**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๑๙ มีนาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวลลนา บุญญาอารักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้  
เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.อรอุพร  
ฤทธิ์เกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทนงศักดิ์ ไสวจิตสตะกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา  
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ  
นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-559-3993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ **0843**

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1๑ มีนาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

เรียน นางสาวลลิตา สร้อยแก้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้  
เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.อรรถพร  
ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ โสวัจีสตาทกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านเนื้อหา  
นี้ว่ามี  
เนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ  
นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-559-3993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ อว 7004 / 0559

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 กรกฎาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์วรพล ยวงเงิน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรอุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตรอุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้  
เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.อรุณพร  
ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจิตตาคูล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านด้านการ  
ผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้  
งานวิจัย ของ นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-559-3993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 /0843 วันที่ 14 มีนาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

เรียน อาจารย์วัชรินทร์ คงพิบูลย์

ด้วย นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทองศักดิ์ โสวจัสดากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี



ที่ อว 7004 / 0559

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ  
ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง  
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

1 กรกฎาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

เรียน นางสาวชลกนก สารศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนด้านการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้  
เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี รศ.อรุณพร  
ฤทธิ์เกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ทงศักดิ์ ไสวจัสสตากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ  
เกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนด้านด้านการ  
ผลิตสื่อนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้  
งานวิจัย ของ นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็น  
อย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-559-3993

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข  
การหาคุณภาพของเครื่องมือ

- การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับผลการเรียนรู้จาก ผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)
- การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อถือได้ ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ
- คุณภาพด้านเนื้อหาของของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้ เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC)

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ดาราศาสตร์และ  
อวกาศกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ(IOC)

ข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
5*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
6*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
7*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
8	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
9*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
10	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
11	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
12	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
13*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
14*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
15	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
16	1	1	0	2	0.67	สอดคล้อง
17	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
18	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
19*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
20*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
21	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
22	1	0	1	2	0.67	สอดคล้อง
23	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
24	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
25	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
26*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
27	0	1	1	2	0.67	สอดคล้อง
28*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ข้อ	ผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
29	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
30*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
31*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
32	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
33	0	0	1	3	0.33	ไม่สอดคล้อง
34*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
35*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
36*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
37	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
38	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
39*	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
40	0	1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ข.1 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) พบว่า ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 38 ข้อ และเมื่อคัดข้อคำถามที่นำไปใช้ในการวิจัย (ข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้ที่เลขข้อ) พบว่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโครงสร้างการโปรแกรมมีค่าเท่ากับ 0.67 - 1.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อถือได้  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์ความยากง่าย (p) อำนาจจำแนก (r) และความเชื่อถือได้ ของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

ข้อ ที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง H	ตอบถูก กลุ่มอ่อน L	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การ นำไปใช้
			P	แปลความ	r	แปลความ	
1*	11	6	0.57	ปานกลาง(ดีมาก)	0.33	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
2*	12	6	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
3*	12	7	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.33	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
4*	12	4	0.53	ปานกลาง(ดีมาก)	0.53	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
5*	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.33	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
6*	12	8	0.67	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.27	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
7*	11	8	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.23	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
8	7	5	0.40	ปานกลาง(ดีมาก)	0.13	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
9*	12	9	0.70	ปานกลาง(ดีมาก)	0.20	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
10	10	10	0.67	ปานกลาง(ดีมาก)	0	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ไม่ได้
11	2	9	0.36	ค่อนข้างยาก(ดี)	-0.2	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ไม่ได้
12	15	9	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
13*	11	8	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.20	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
14*	11	4	0.50	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.46	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
15	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.60	จำแนกได้ดี	ใช้ได้
16	8	7	0.50	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.06	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ได้
17	9	9	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ไม่ได้
18	15	11	0.86	ง่ายมาก	0.26	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
19*	12	6	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
20*	12	12	0.67	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.26	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
21	7	7	0.33	ค่อนข้างยาก(ดี)	0.26	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
22	15	12	0.90	ง่ายมาก	0.20	จำแนกได้น้อย	ใช้ไม่ได้
23	13	13	0.86	ง่ายมาก	0	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ไม่ได้
24	15	8	0.76	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.46	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
25	7	9	0.53	ปานกลาง(ดีมาก)	-0.13	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ไม่ได้
26*	14	6	0.53	ปานกลาง(ดีมาก)	0.53	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
27	14	6	0.66	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.53	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
28*	12	6	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ข้อ ที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง H	ตอบถูก กลุ่มอ่อน L	ความยากง่าย		อำนาจจำแนก		การ นำไปใช้
			P	แปลความ	r	แปลความ	
29	15	7	0.73	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.53	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
30*	10	4	0.46	ปานกลาง(ดีมาก)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
31*	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
32	15	9	0.80	ง่ายมาก	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ไม่ได้
33	6	4	0.33	ค่อนข้างยาก(ดี)	0.13	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ได้
34*	14	5	0.63	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.60	จำแนกได้ดี	ใช้ได้
35*	12	6	0.60	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
36*	11	5	0.53	ปานกลาง(ดีมาก)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
37	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย(ดี)	0.33	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
38	13	8	0.33	ค่อนข้างยาก(ดี)	0.33	จำแนกได้น้อย	ใช้ได้
39*	11	5	0.53	ปานกลาง(ดีมาก)	0.40	จำแนกได้ปานกลาง	ใช้ได้
40	1	4	0.16	ยากมาก	-0.20	ไม่สามารถจำแนก	ใช้ไม่ได้

หมายเหตุ : ข้อที่มีเครื่องหมาย \* เป็นข้อที่เลือกใช้ในงานวิจัย

จากตารางที่ ข.2 แสดงผลการวิเคราะห์ความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศกับผลการเรียนรู้จากผู้ทรงคุณวุฒิ (IOC) มาแล้วจำนวน 32 ข้อโดยนำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศมาแล้วทั้งหมด 30 คนได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย(p) และอำนาจจำแนก (r) ได้แบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาจำนวน 20 ข้อโดยข้อที่นำไปใช้ในการวิจัย คือข้อที่มีเครื่องหมาย \* ระบุไว้ที่เลขข้อ โดยผลการหาความยากง่าย (difficulty : p) มีค่าตั้งแต่ 0.20-0.80 และอำนาจจำแนก (discrimination : r)

ความน่าเชื่อถือได้ มีค่าเท่ากับ 0.80

คุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ ข.3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	1	2	3	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. วัตถุประสงค์ของการเรียน / เนื้อหา</b>						
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.2 เนื้อหาในสื่อ อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 เนื้อหามีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง และชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58	ดี
1.4 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับผู้เรียน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
รวม				4.33	0.34	ดี
<b>2. รูปแบบการนำเสนอ</b>						
2.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การออกแบบข้อความได้สวยงามและ เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของภาพประกอบและเนื้อหา	4	4	5	4.33	0.58	ดี
2.4 คำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม	5	5	4	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	5	4	4	4.33	0.58	ดี
รวม				4.67	0.38	ดีมาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน				4.50	0.34	ดีมาก

จากตาราง ข.3 พบว่าผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.50, S = 0.34) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้าน วัตถุประสงค์ของการเรียน / เนื้อหา ( $\bar{X}$  = 4.33, S = 0.34)อยู่ในระดับดี และด้านรูปแบบการนำเสนอ ( $\bar{X}$  = 4.67, S = 0.34) อยู่ในระดับดีมาก

คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์  
เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ ข.4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับคุณภาพด้านเทคนิคสื่อของบทเรียนบน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ					
	1	2	3	$\bar{X}$	S	ระดับ คุณภาพ
<b>1. ด้านตัวอักษร</b>						
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	5	4	4	4.33	0.58	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4	5	4	4.33	0.58	ดี
รวม				4.22	0.38	ดี
<b>2. ด้านสี / เสียง</b>						
2.1 สีส้มความดึงดูดสนใจ	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 เสียงที่นำเสนอมีความชัดเจน	4	4	5	4.33	0.58	ดี
รวม				4.67	0.38	ดีมาก
<b>3. ด้านการออกแบบกราฟิก</b>						
3.1 ภาพกราฟิกดึงดูดใจ	3	5	5	3.67	0.58	ดี
3.2 ความสอดคล้องของกราฟิกกับเนื้อหา	4	3	4	3.67	0.58	ดี
3.3 ความชัดเจนของกราฟิกที่ใช้ประกอบ	4	5	4	4.33	0.58	ดี
3.4 การจัดองค์ประกอบต่าง ๆ มีความเหมาะสม	5	4	4	4.33	0.58	ดี
รวม				4.00	0.58	ดี
เฉลี่ยรวมทุกด้าน				4.27	0.46	ดี

จากตาราง ข.4 พบว่า ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}$  = 4.27, S = 0.46) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้าน ตัวอักษร ( $\bar{X}$  = 4.22, S = 0.38) อยู่ในระดับดี ด้านสี / เสียง ( $\bar{X}$  = 4.67, S = 0.38) อยู่ในระดับดีมากและด้านออกแบบกราฟิก ( $\bar{X}$  = 4.00, S = 0.58) อยู่ในระดับดี

ภาคผนวก ค  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอวกาศและดาราศาสตร์
- แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ด้านเนื้อหา)
- แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ  
สำหรับงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. ระบบสุริยะ มีดาวดวงใดเป็นศูนย์กลาง
  - ก. โลก                      ข. ดวงอาทิตย์
  - ค. ดวงจันทร์            ง. ดาวพฤหัสบดี
2. ในระบบสุริยะมีดาวเคราะห์กี่ดวงที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์
  - ก. 7                              ข. 8
  - ค. 9                              ง. 10
3. ดวงอาทิตย์ เป็น
  - ก. ดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง    ข. ดาวฤกษ์ดวงหนึ่ง
  - ค. กาแล็กซีหนึ่ง            ง. ดาวเทียมดวงหนึ่ง
4. ในระบบสุริยะ ดาวดวงใดที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่
  - ก. ดาวพุธ                      ข. ดาวศุกร์                      ค. โลก                      ง. ดาวอังคาร
5. ดาวเคราะห์ดวงใดใกล้ดวงอาทิตย์มากที่สุด
  - ก. ดาวอังคาร                      ข. โลก
  - ค. ดาวศุกร์                      ง. ดาวพุธ
6. โลกอยู่ใกล้ดวงอาทิตย์เป็นลำดับที่เท่าไร
  - ก. 1                              ข. 2                              ค. 3                              ง. 4
7. ดาวประจำเมืองคือดาวอะไร
  - ก. ดาวเนปจูน                      ข. ดวงอาทิตย์
  - ค. ดาวเสาร์                      ง. ดาวศุกร์
8. ดาวดวงใดที่ถูกจัดไม่ให้เป็นดาวเคราะห์
  - ก. ดาวศุกร์                      ข. ดาวพุธ
  - ค. ดาวเสาร์                      ง. ดาวพลูโต
9. โลกแตกต่างจากดาวเคราะห์ดวงอื่น ๆ ในเรื่องใด
  - ก. มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่                      ข. มีบรรยากาศปกคลุมหนาแน่น
  - ค. ได้รับแสงอาทิตย์มากกว่าดาวดวงอื่น ๆ                      ง. หมุนรอบตัวเองตรงข้ามกับดาวดวงอื่น ๆ
10. ข้อใดกล่าวถึงดวงจันทร์ของโลกได้อย่างถูกต้อง
  - ก. มีสิ่งมีชีวิตชั้นต่างอาศัยอยู่บนดวงจันทร์                      ข. ผิวของดวงจันทร์มีเมฆปกคลุม
  - ค. ดวงจันทร์หันด้านเดิมเข้าหาโลก ตลอดเวลา                      ง. ดวงจันทร์โคจรรวมรอบดวงอาทิตย์
11. ซีเรส พลูโต ฮีริส มาคี เป็นชื่อของอะไร
  - ก. ดาวเคราะห์น้อย                      ข. ดาวหาง
  - ค. ดาวตก                              ง. ดาวเคราะห์แคระ
12. ศูนย์กลางของระบบสุริยะจัดเป็นดาวประเภทใด

- ก. ดาวฤกษ์                      ข. ดาวเคราะห์  
ค. ดาวเคราะห์น้อย            ง. ดาวเคราะห์แคระ
13. ดาวดวงใดบ้างที่มีวงแหวนล้อมรอบ  
ก. ดาวยูเรนัส                    ข. ดาวศุกร์  
ค. ดาวพุธ                        ง. ดาวเสาร์
14. ดาวดวงใดตั้งชื่อตามเทพเจ้าแห่งท้องทะเลโรมัน  
ก. ดาวเสาร์                      ข. ดาวพุธ  
ค. ดาวเนปจูน                   ง. ดาวศุกร์
15. ถ้าแบ่งดาวเคราะห์ตามลักษณะพื้นผิว ข้อใดไม่เข้าพวก  
ก. ดาวพุธ                        ข. ดาวพฤหัสบดี  
ค. โลก                              ง. ดาวศุกร์
16. ดาวประกายพรึกเป็นชื่อของดาวอะไร  
ก. ดาวอังคาร                    ข. ดาวพุธ  
ค. ดาวพฤหัสบดี                ง. ดาวศุกร์
17. ดาวเคราะห์ทุกดวงในระบบสุริยะมีลักษณะเหมือนกันในเรื่องใด  
ก. มีแสงสว่างในตัวเอง            ข. มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่  
ค. มีบรรยากาศปกคลุมหนาแน่น    ง. โคจรรอบดวงอาทิตย์
18. ดาวดวงใดมีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ  
ก. ดาวพฤหัสบดี                ข. ดาวเสาร์                      ค. ดาวยูเรนัส                    ง. ดาวเนปจูน
19. ดาวเคราะห์ดวงใดเป็นดาวเคราะห์ในระบบสุริยะลำดับสุดท้าย  
ก. ดาวเนปจูน                      ข. ยูเรนัส  
ค. ดาวเสาร์                        ง. ดาวอังคาร
20. ข้อใดไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบสุริยะ  
ก. ดาวหาง                        ข. ดาวเคราะห์น้อย  
ค. ดวงจันทร์                      ง. ดาวเทียม
21. ดาวเคราะห์โคจรรอบดวงอาทิตย์เป็นรูปใด  
ก. วงกลม                        ข. วงรี  
ค. สามเหลี่ยม                      ง. สี่เหลี่ยม
22. ดาวเคราะห์ดวงใดที่มีลักษณะเด่นที่สุด  
ก. ดาวพฤหัสบดี                ข. ดาวอังคาร  
ค. ดาวพลูโต                      ง. ดาวเสาร์
23. ดาวเคราะห์ดวงใดที่มีดวงจันทร์เป็นบริวารมากที่สุด  
ก. ดาวอังคาร                      ข. ดาวพฤหัสบดี  
ค. ดาวศุกร์                        ง. ดาวเสาร์
24. ดาวดวงใดเป็นดาวเคราะห์  
ก. ดวงอาทิตย์                    ข. ดาวเหนือ  
ค. โลก                              ง. กลุ่มดาวไถ
25. ข้อใดต่อไปนี้เป็นดาวเคราะห์ที่ใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ก. ดาวอังคาร                      ข. ดาวพฤหัสบดี  
ค. ดาวเสาร์                        ง. โลก
26. ดาวเนปจูนมีชื่อไทยว่าอะไร  
ก. ดาวรุ่ง  
ข. ดาวสมุทร  
ค. ดาวเคราะห์แดง  
ง. ดาวประจำเมือง
27. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะที่ถูกปกคลุมด้วยเมฆหนาสีเหลืองที่เป็นพิษ คือ  
ก. ดาวอังคาร                      ข. ดาวเสาร์  
ค. ดาวศุกร์                        ง. ยาวูเรนัส
28. ดาวเคราะห์ดวงใดที่สามารถมองได้ด้วยตาเปล่า  
ก. ดาวศุกร์  
ข. ดาวพุธ  
ค. ดาวเสาร์  
ง. ดาวเนปจูน
29. ดวงจันทร์โคจรรอบ  
ก. โลก                                  ข. ระบบสุริยะ  
ค. ตัวเอง                              ง. ดวงอาทิตย์
30. ดาวพฤหัสบดีเรียกอีกชื่ออะไร  
ก. Mar                                ข. Venus  
ค. Neptune                        ง. Jupiter
31. ชื่อใดเป็นชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งของดาวยูเรนัส  
ก. ดาวรุ่ง                              ข. ดาวประจำเมือง                      ค. ดาวมฤตยู                      ง. ดาวเคราะห์แดง
32. ระบบสุริยะมีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง มีบริวารเป็นดาวเคราะห์ทั้งหมดกี่ดวง  
ก. 7                                      ข. 8                                      ค. 9                                      ง. 10
33. โลกอยู่ห่างจากดวงอาทิตย์ลำดับที่เท่าไร  
ก. 2                                      ข. 3                                      ค. 4                                      ง. 5
34. ดาวดวงใดใช้เวลาหมุนรอบตัวเองเร็วที่สุด  
ก. ดาวพฤหัสบดี                      ข. ดาวเสาร์                              ค. ดาวอังคาร                              ง. ดาวพุธ
35. สิ่งใดเป็นบริวารของโลก  
ก. ดาวศุกร์                              ข. ดาวเหนือ                              ค. ดวงจันทร์                              ง. ดาวพุธ
36. ดาวเคราะห์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในระบบสุริยะ คือชื่อใด  
ก. ดาวพุธ                              ข. ดาวเสาร์                              ค. ดาวพฤหัสบดี                              ง. ดาวอังคาร
37. ดาวฤกษ์ คือ  
ก. ระบบของกาแล็กซีหนึ่ง                      ข. วัตถุที่เป็นแก๊สมีแสงสว่างในตัวเอง  
ค. วัตถุที่เคลื่อนที่ไปรอบโลก                      ง. กลุ่มของดาวเคราะห์
38. วัตถุใดต่อไปนี้ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบสุริยะ  
ก. ดาวเคราะห์น้อย                      ข. ดาวหาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค. ดาวเคราะห์                      ง. กลุ่มดาวนายพราน
39. ดาวเคราะห์ดวงใดมีดวงจันทร์เป็นบริวารถึง 16 ดวง
- ก. ดาวศุกร์                      ข. ดาวพฤหัสบดี
- ค. ดาวอังคาร                      ง. ดาวเสาร์
40. ดาวเคราะห์แต่ละดวงในระบบสุริยะมีดวงจันทร์ของตนเอง ยกเว้น
- ก. ดาวศุกร์และดาวเสาร์                      ข. ดาวเนปจูนและดาวพฤหัสบดี
- ค. ดาวอังคารและดาวเสาร์                      ง. ดาวพุธและดาวศุกร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ว  
เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
(ด้านเนื้อหา)

- คำชี้แจง : 1. ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์วเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์และสรุปผล
2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์วเรื่องดาราศาสตร์อวกาศ กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านค่าระดับคะแนนในการประเมินนี้กำหนดเกณฑ์คุณภาพเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์วเรื่องดาราศาสตร์

นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม

นักศึกษาปริญญาโทครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้ เทคนิคดิจิทัล  
 สื่อเรื่องดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
 คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินด้านเนื้อหา	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<b>1. วัตถุประสงค์ของการเรียน / เนื้อหา</b>					
1.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.2 เนื้อหาในสื่อ อ่านเข้าใจง่าย ไม่สับสน					
1.3 เนื้อหามีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง และชัดเจน					
1.4 บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับ ระดับผู้เรียน					
<b>2. รูปแบบการนำเสนอ</b>					
2.1 บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน					
2.2 การออกแบบข้อความได้สวยงามและ เหมาะสมกับผู้เรียน					
2.3 ความสอดคล้องของภาพประกอบและเนื้อหา					
2.4 คำถามในแบบทดสอบมีความเหมาะสม					
2.5 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสม					
2.6 เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
 (.....)

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์  
เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

- คำชี้แจง : 1. ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์ประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อบทเรียนบน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ เพื่อ  
นำข้อมูลไปวิเคราะห์และสรุปผล  
2. แบบประเมินนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเหมาะสมของเทคนิคการผลิตสื่อ  
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่อง ดาราศาสตร์อวกาศ  
กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านค่าระดับคะแนนใน  
การประเมินนี้กำหนดเกณฑ์คุณภาพเป็น 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ควรปรับปรุง

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

ขอกราบขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการ  
ผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์

นางสาวกนกวรรณ เอี่ยมงาม

นักศึกษาปริญญาโทครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านตัวอักษร</b>					
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
<b>2. ด้านสี / เสียง</b>					
2.1 สีสี่มีความดึงดูดสนใจ					
2.2 คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม					
2.3 เสียงที่นำเสนอมีความชัดเจนสามารถสื่อความหมายได้					
<b>3. ด้านการออกแบบกราฟิก/ ภาพเคลื่อนไหว</b>					
3.1 ภาพกราฟิกดึงดูดใจ					
3.2 ความสอดคล้องและความชัดเจนของกราฟิกกับเนื้อหา					
3.3 ภาพที่นำเสนอมีความชัดเจนสามารถสื่อความหมายได้					
3.4 ขนาดของภาพมีความเหมาะสม					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....  
(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



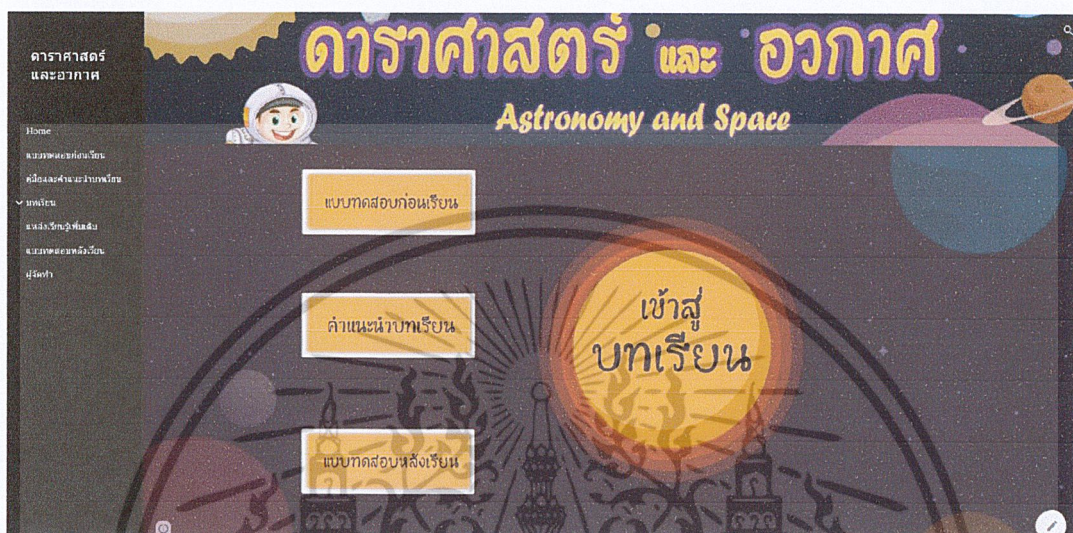
ภาคผนวก ง  
ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์  
และอวกาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

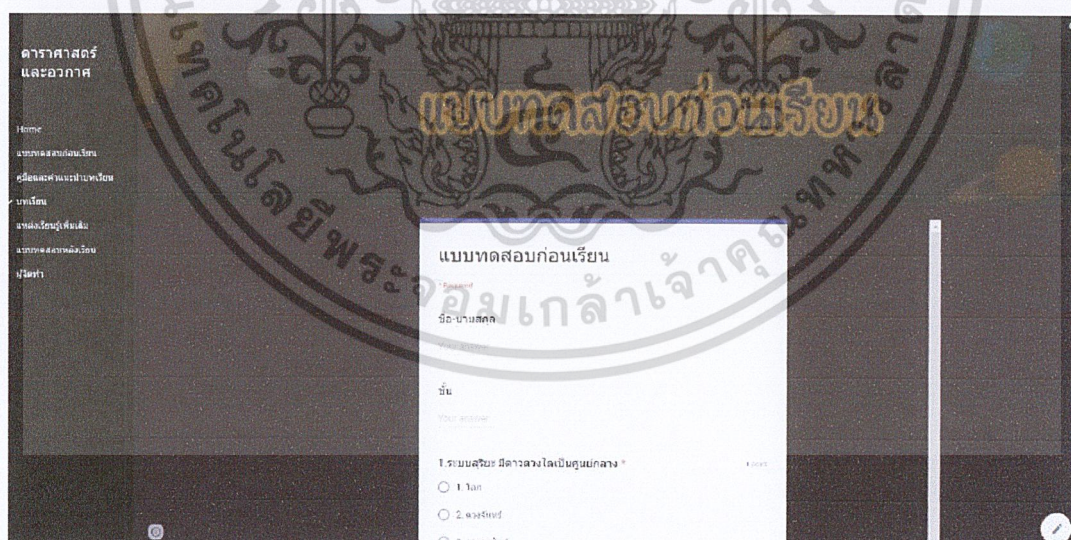
ขั้นตอนการเข้าใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ว  
เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

1. เข้าถึงบทเรียน โดยพิมพ์ URL ไปที่

<https://sites.google.com/view/astronomy4/home?authuser=2>



2. เริ่มต้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน 20 ข้อ แล้วคลิกปุ่ม ส่ง



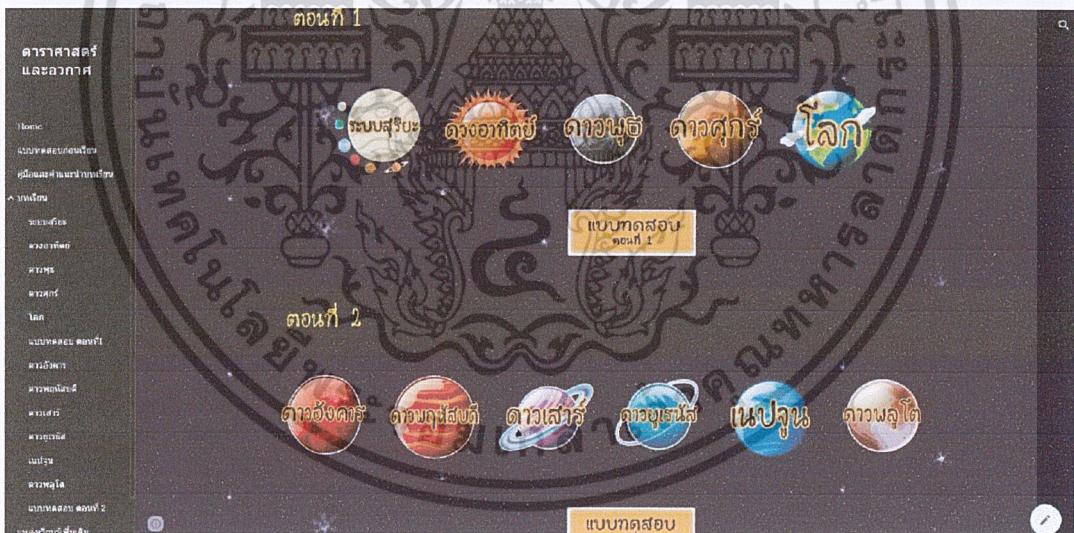
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้คลิกเข้าสู่บทเรียน คลิกปุ่มดาวแต่ละดวงเพื่อศึกษาเนื้อหา



ภาพที่ 3.3 แสดงหน้าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์ เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ

4. บทเรียนมีทั้งหมด 2 ตอน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ศึกษาบทเรียนตอนที่ 1 คลิกเล่นวิดีโอ



ภาพที่ ง.5 แสดงหน้าบทเรียนตอนที่ 1

## 6. ทำแบบทดสอบตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ



ภาพที่ ง.6 แสดงหน้าแบบทดสอบตอนที่ 1

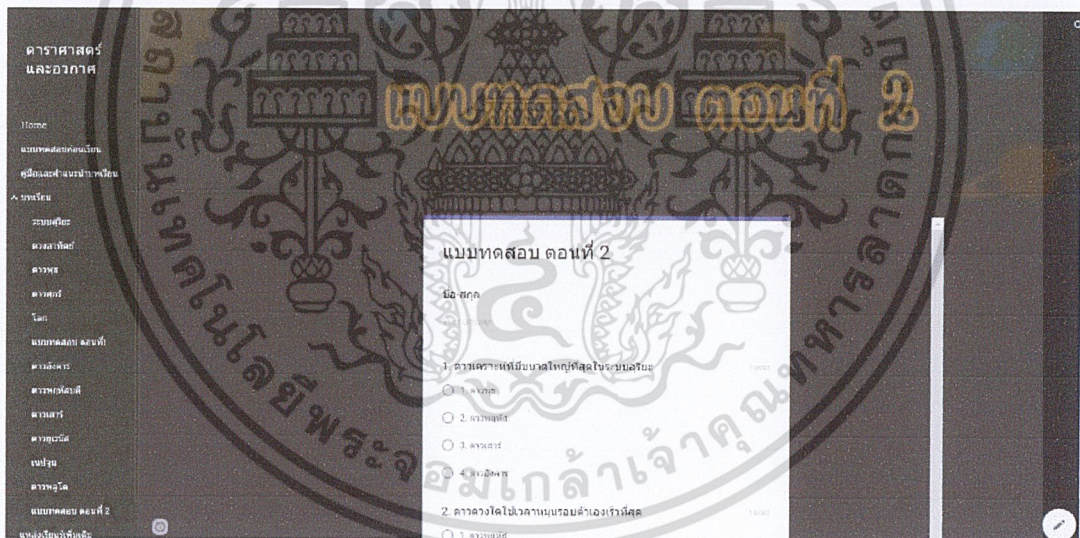
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. ศึกษาเนื้อหาในตอนที่ 2 คลิกเล่นวิดีโอ



ภาพที่ ง.7 แสดงหน้าบทเรียนตอนที่ 2

## 8. ทำแบบทดสอบตอนที่ 2 จำนวน 10 ข้อ



ภาพที่ ง.8 แสดงหน้าแบบทดสอบตอนที่ 2

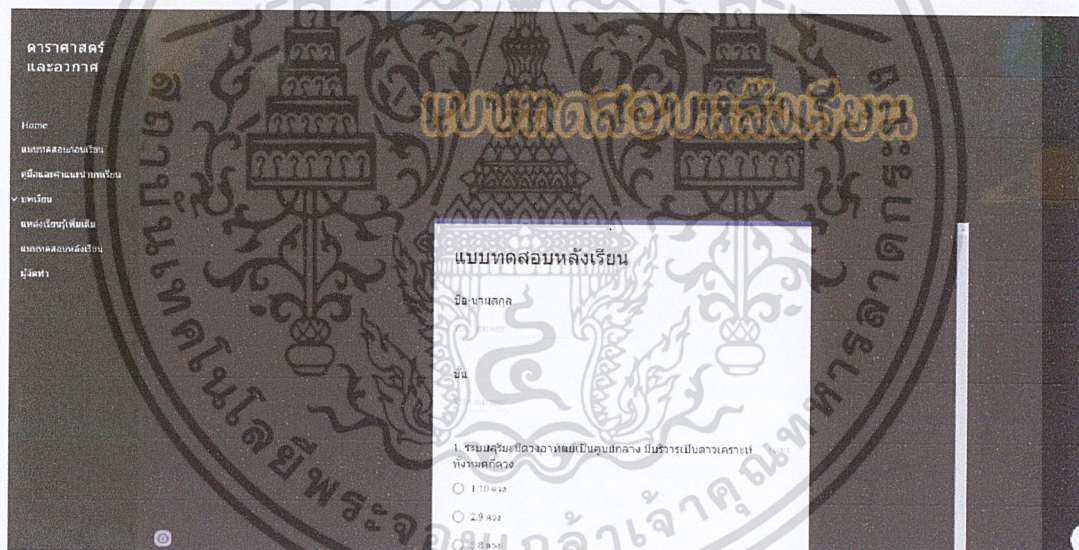
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 9. แหล่งความรู้เพิ่มเติม



ภาพที่ ๙.๙ แสดงหน้าแหล่งความรู้เพิ่มเติม

## 10. หลังจากศึกษาบทเรียนเรียบร้อยแล้ว ต่อไปทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ



ภาพที่ ๙.10 แสดงหน้าแบบทดสอบหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอร์ว  
เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ จ.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหา  
ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เทคนิคจิกซอร์วเรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) (20 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (E2) (20 คะแนน)
1	18	17
2	18	17
3	19	16
4	19	18
5	18	18
6	17	17
7	18	18
8	19	17
9	20	18
10	18	17
11	13	16
12	19	17
13	18	16
14	19	17
15	18	16
16	20	19
17	18	16
18	18	18
19	15	17
20	17	18
21	16	16
22	18	18
23	19	17
24	18	17
25	19	18
26	18	17
27	16	16
28	19	17
29	18	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) (20 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (E2) (20 คะแนน)
30	19	18
เฉลี่ย	17.97	17.14
ร้อยละ	89.85	85.70

จากตารางที่ จ.1 แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของสื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E2) คิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ  $89.85 / 85.70$  แสดงว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอร์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต โดยการใช้เทคนิคจิกซอว์เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศ  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ จ.2 แสดงคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต เรื่องดาราศาสตร์และอวกาศสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (20 ข้อ )

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง จ.2 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนสอบก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนสอบหลังเรียน (20 คะแนน)
30	10	18
$\bar{x}$	12.03	17.14
S	2.68	0.82
n	30	30



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาว กนกวรรณ เอี่ยมงาม
วัน-เดือน-ปี	วันจันทร์ที่ 30 พฤศจิกายน 2535
ที่อยู่ปัจจุบัน	83/4 หมู่ 6 ตำบลแม่สา อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่
ประวัติการศึกษา	พ.ศ 2555 ปริญญาตรี สาขามัลติมีเดีย คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี พ.ศ 2562 ปริญญาโท ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
สถานที่ทำงาน	34 रामอินทรา 73/1 แขวงเขตคันนายาว กทม.
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2559 ทำธุรกิจส่วนตัว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้