

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์  
เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

DEVELOPMENT ACTIVITIES FOR COOPERATIVE LEARNING WITH ONLINE  
COURSEWARE ON THE EXPRESSIONS AND OPERATORS FOR GRADE 7



กพ.  
๒๖๑๙ก  
๒๕๕๙

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 146635  
วันเดือนปี..... 29 พ.ค. 2560

b. ๑๒๘๔๔๘๒๒  
i. ....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2559

KMITL-2016-ED-M-214-089

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT ACTIVITIES FOR COOPERATIVE LEARNING WITH  
ONLINE COURSEWARE ON THE EXPRESSIONS AND OPERATORS  
FOR GRADE 7



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2016

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2016

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์  
เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
Development Activities for Cooperative Learning  
with Online Courseware on the Expressions  
and Operators for Grade 7

นักศึกษา

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

รหัสประจำตัว

57603247

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์	
ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ	
ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี	
ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

18 มิถุนายน 2559 เวลา 16.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
วันที่...๑๙...เดือน...ก...๑.....พ.ศ.2559  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ  
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักศึกษา

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

รหัสประจำตัว

57603247

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2559

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 76 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ 2) บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ 3) แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ 4) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ และ 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ที่มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.39-0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32-0.68 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $E_1/E_2$  และ t-test dependent samples

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.61$ )
2. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ) ซึ่งเมื่อพิจารณาแต่ละด้านพบว่า คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.83$ ) และด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.52$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.21/86.84  
ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ  
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis title	Development Activities for Cooperative Learning with Online Courseware on the Expressions and Operators for Grade 7
Student	Miss Piyanuch Sombatmak
Student ID	57603247
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2016
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Prasert Kenpankho
Thesis Co - Advisor	Assistant Professor Dr. Paitoon Pimdee

### ABSTRACT

The purposes of this research were; (1) to develop and find the quality and efficiency of activities for cooperative learning with online courseware on the expressions and operators; (2) to compare the pre-test and post-test score of grade 7 students after learning with activities for cooperative learning with online courseware on the expressions and operators. The samples in this research were 76 students who studied in grade 7 at Suansriwittaya school in Chumphon province. The samples were selected by using cluster random sampling technique. The instruments used in this research were; (1) the set of activities for cooperative learning with online courseware plan on the expressions and operators; (2) an online courseware on the expressions and operators; (3) a set of evaluation form of the activities for cooperative learning with online courseware plan on the expressions and operators; (4) a set of evaluation form of the online courseware on the expressions and operators; and (5) an achievement test on the expressions and operators. The IOC values were between 0.67 to 1.00. The difficulty index or easiness of the test was between 0.39-0.66. The discrimination index was between 0.32-0.68 and the reliability was 0.87. The data were analyzed by means, standard deviation,  $E_1/E_2$ , and t-test for dependent samples.

The results of this research were as follows:

1. The quality of activities for cooperative learning with online courseware plan on the expressions and operators was at best level ( $\bar{x} = 4.48$ ).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. Overall quality of online courseware on the expressions and operators was the best level at ( $\bar{x} = 4.67$ ). Content quality was at the best level ( $\bar{x} = 4.83$ ) and multimedia technology was at the best level ( $\bar{x} = 4.52$ ).

3. The efficiency of online courseware on the expressions and operators was  $E_1/E_2 = 84.21/86.84$  which was higher than a certain threshold.

4. The achievement of samples after learning with activities for cooperative learning with online courseware on the expressions and operator was higher than the pretest and statistically significant at .01.



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องด้วยได้รับความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ เคนพันค้อ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำวิจัย ตลอดจนการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการดำเนินงาน จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อปรับปรุงให้มีคุณภาพและมีความเหมาะสมต่อการวิจัย และขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในขั้นตอนสุดท้ายจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้กรุณาให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่งที่ให้การอุปการะส่งเสริมสนับสนุน คอยอบรมสั่งสอนดูแลให้คำปรึกษา ให้กำลังใจและเกื้อหนุนในทุกๆ ด้าน เสมอมาจนสำเร็จการศึกษา ขอขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัย ครูอาจารย์ที่เคารพทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และถ่ายทอดประสบการณ์ที่ดีแก่ผู้วิจัย นอกจากนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาต่างๆ จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี คุณค่าและประโยชน์อันใดที่พึงจะเกิดจากงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ด้วยความกตัญญูแก่เวทิตาคุณ แต่บิดา มารดา ตลอดจนบูรพจารย์ของผู้วิจัยและผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปิยนุช สมบัติมาก

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
1.3 สมมุติฐานของการวิจัย.....	5
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
2.1 หลักสูตริวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น.....	11
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	14
2.3 การเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	23
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้.....	40
2.5 คุณภาพของของบทเรียนออนไลน์.....	48
2.6 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	52
2.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์.....	55
2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	67
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	76
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	84
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	84
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	85
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	104
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	105

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	109
4.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	109
4.2 คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	111
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	120
4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	120
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	122
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	122
5.2 อภิปรายผล.....	125
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	129
บรรณานุกรม.....	131
ภาคผนวก.....	135
ภาคผนวก ก ประกาศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครง วิทยานิพนธ์.....	136
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ.....	138
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์.....	143
ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	148
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	152
ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	163
ภาคผนวก ช ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	168
ภาคผนวก ซ แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	173
ประวัติผู้เขียน.....	195

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 โครงสร้างรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น.....	12
2.2 ความหมายและพฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Anderson และ Krathwohl.....	71
2.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ (reliability).....	74
2.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p).....	75
2.5 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r).....	76
3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p).....	100
3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r).....	101
3.3 เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความเชื่อถือได้ (reliability).....	102
3.4 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....	104
3.5 ช่วงคะแนนการแปลความหมายของระดับคุณภาพ.....	106
4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีสถิติ.....	111
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา.....	112
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเทคโนโลยีมีสถิติ.....	113
4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	114
4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	116
4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	118
4.7 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	120
4.8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	121
ฉ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา .....	164
ฉ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r).....	165
ฉ 3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	166

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แผนภูมิขั้นตอนการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้.....	47
2.2 ลักษณะการเปลี่ยนกลุ่ม.....	65
2.3 ตัวอย่างการเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	66
2.4 การเปรียบเทียบความหมายและพฤติกรรมการเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Bloom กับ Anderson และ Krathwohl.....	70
3.1 ผังงานการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้.....	88
3.2 ผังงานการพัฒนาบทเรียนออนไลน์.....	92
3.3 ผังงานการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	95
3.4 ผังงานการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์.....	97
3.5 ผังงานการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	103
ช.1 หน้าหลักของเว็บไซต์.....	169
ช.2 หน้าต่างคำแนะนำในการใช้บทเรียนออนไลน์.....	170
ช.3 หน้าต่างแบบทดสอบก่อนเรียน.....	170
ช.4 หน้าต่างคำอธิบายรายวิชา.....	171
ช.5 หน้าต่างหน่วยที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ.....	172
ช.6 หน้าต่างจิตโอ สารานุกรม.....	172

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยนับเป็นส่วนหนึ่งในกลุ่มประชาคมอาเซียนที่มีจุดมุ่งหมายสำคัญร่วมกันในการยกระดับการแข่งขันของภูมิภาค การร่วมแบ่งปันทรัพยากรและขยายโอกาสทางการศึกษาระหว่างกัน นำไปสู่การส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นประเทศไทยจึงมีความจำเป็นที่จะต้องเตรียมความพร้อมในการพัฒนากำลังคนให้มีมาตรฐานเทียบกับอาเซียนหรือนานาชาติ ซึ่งพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยในการพัฒนาประชากรให้มีคุณภาพได้แก่การศึกษานั้นเอง โดยในประเทศไทยการศึกษานับเป็นสิ่งจำเป็นมากในปัจจุบัน ดังพระราชดำรัสพระราชทานแก่ครูใหญ่และนักเรียน ณ ศาลาดุสิดาลัย พระราชวังดุสิต เมื่อวันที่ 22 กรกฎาคม 2520 (อ้างใน พิสดราภรณ์ ทองย้อย, 2545 : 1) ไว้ดังนี้ “...การศึกษาเป็นเครื่องมืออันสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความคิด ความประพฤติ ทัศนคติ ค่านิยม และคุณธรรมของบุคคล เพื่อให้เป็นพลเมืองดีมีคุณภาพและประสิทธิภาพ เมื่อบ้านเมืองประกอบไปด้วยพลเมืองที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ การพัฒนาประเทศชาติก็ย่อมทำได้โดยสะดวกราบรื่น ได้ผลที่แน่นอน และรวดเร็ว...”

เนื่องจากมนุษย์เป็นทรัพยากรที่สำคัญในการพัฒนาสังคมและประเทศชาติให้มีความเจริญก้าวหน้า ดังนั้น การศึกษาจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้คนในชาติมีความรู้ความสามารถเพื่อที่จะได้นำความรู้และความสามารถเหล่านั้นไปพัฒนาประเทศชาติต่อไป รัฐจึงต้องสนับสนุนด้านการศึกษาเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนของชาติขึ้นมาทดแทนผู้ใหญ่ที่จะอ่อนกำลังลงในอนาคต โดยการจัดการศึกษาของประเทศไทยนั้นได้มุ่งเน้นให้คนในสังคมมีความสมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา มีความรู้คู่คุณธรรม และดำรงไว้ซึ่งวัฒนธรรมประเพณีของชาติ ดังพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2545 : 13-38) ได้ให้แนวทางสำหรับการจัดการศึกษาไว้ใน หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ และในหมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างเนื่องตลอดชีวิต มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปเซปเรเยชันด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ของคนไทย ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. 2551 : 4) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาคือ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ซึ่งจากหลักการดังกล่าวสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจะเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ นักเรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการแสวงหาความรู้ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน จึงต้องพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิคการสอน รวมทั้งใช้สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนและเนื้อหาการเรียน อีกทั้งมีการวัดและประเมินผลที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้เกิดการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาความรู้ ความสามารถของนักเรียนเป็นอย่างดี

ด้วยความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีและการสื่อสารในยุคปัจจุบัน ซึ่งเข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตประจำวันมากมายหลายด้าน อีกทั้งระบบข้อมูลข่าวสารที่แพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย การเรียนรู้ของนักเรียนจึงไม่จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียนและครูเท่านั้น แต่สามารถเข้าไปค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตัวเองในทุกที่ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างไร้ขีดจำกัด ดังนั้นนักเรียนจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาเรียนรู้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงในรอบด้าน สามารถรู้เท่าทันความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเหล่านั้นให้เกิดประโยชน์สูงสุด คุ่มค่า และสร้างสรรค์ รวมถึงครูผู้สอนก็มีความจำเป็นที่จะต้องปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เท่าทันสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงด้วยเช่นกัน ดังที่ ทิศนา ขัมมณี (2557 : 149) ได้ชี้ให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนเริ่มเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ประกอบกับในระยะหลังเทคโนโลยีทางการศึกษาได้พัฒนาก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และโทรคมนาคมได้รุดหน้าไปอย่างมาก การศึกษาจึงได้นำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ให้เป็นประโยชน์มากขึ้น แนวคิดการจัดการเรียนการสอนและการเรียนรู้จึงได้ขยายออกไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ อีกทั้ง ทิศนา ขัมมณี (2557 : 154) ยังได้ให้หลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวิลด์ ไรด์ เว็บ ไว้ว่าเป็นการออกแบบการเรียนการสอนโดยการจัดห้องเรียนเสมือนจริง (virtual classroom) ที่จำลองสภาพชั้นเรียนปกติเป็นช่องทางในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนจะออกแบบการเรียนรู้

ให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลความรู้จากเครือข่ายต่างๆ ในคอมพิวเตอร์ที่สำคัญ ได้แก่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเครือข่ายเวิลด์ ไรด์ เว็บ (world wide web) โดยอาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดีย (hypermedia) ในการสอนจะใช้คุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างหรือออกแบบการเรียนรู้ที่มีความหมาย เช่น อาจกำหนดให้น้องค์ประกอบ (เช่น e-mail, listservs, newgroups, conferencing tools ฯลฯ) ที่มีอยู่ในเครือข่ายมาใช้เพียงอย่างเดียว หรือหลายอย่างร่วมกันก็ได้ ทำให้เกิดรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดระบบระเบียบ การใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนทางไกลบนเวิลด์ ไรด์ เว็บ การเรียนการสอนแบบนี้ผู้เรียนสามารถกระทำได้ด้วยตนเอง หรืออาจออกแบบให้มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน หรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองก็ได้ และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายได้

การใช้สื่อการเรียนรู้ก็เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่จะเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งความแตกต่างของนักเรียนในแต่ละบุคคลก็มีผลต่อการเรียนรู้ เช่น ความพร้อม สติปัญญา เจตคติ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจัดให้กับนักเรียนก็เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง หากครูเลือกใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีและมีความเหมาะสม ย่อมจะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงเน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวนักเรียน เพื่อความสำเร็จของนักเรียนทั้งด้านการทำงานและการดำเนินชีวิตภายใต้สังคมแห่งความเปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งครูจะปรับเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนเนื้อหาเป็นผู้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน คอยให้คำปรึกษาตลอดจนการเตรียมความพร้อมด้านต่างๆ อันเป็นปัจจัยสนับสนุนที่จะทำให้ นักเรียนได้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งวิธีสอนและรูปแบบการเรียนการสอนในปัจจุบันมีหลากหลายรูปแบบ โดยทิตินา แชมมณี (2557 : 98) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับศาสตร์การสอนเพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในรูปแบบหนึ่งไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสัน และจอห์นสัน (อ้างใน ทิตินา แชมมณี, 2557 : 265) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกัน ซึ่งก่อให้เกิดชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญาหลักการ-สภาพการณ์ของการชนะเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ประกอบด้วย (1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (positive interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน (2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (face to face interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่างๆ (3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (social skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน (4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) ที่ใช้ในการทำงาน และ (5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (individual accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหา เอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวันเวลาสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาก็ตาม ขึ้นอยู่แต่เห็นไปเป็นประโยชน์ในการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาระต่างๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้นแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร ได้เปิดหลักสูตรการเรียนการสอน รหัสวิชา ง20297 ชื่อวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความมุ่งหวังให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ การใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ ซึ่งหากมีความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีก็จะสามารถศึกษาภาษาคอมพิวเตอร์ในภาษาอื่นๆ ได้ง่ายและสะดวกรวดเร็วยิ่งขึ้นด้วย โดยนักเรียนมีความจำเป็นต้องศึกษาเรียนรู้พื้นฐานของภาษาซีทั้งในส่วนของโครงสร้างและกฎเกณฑ์ต่างๆ เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์แต่ละภาษาจะมีโครงสร้างที่แตกต่างกัน แล้วจึงนำความรู้ความเข้าใจเหล่านั้นมาฝึกปฏิบัติจนเกิดความชำนาญ และสามารถประยุกต์ความรู้โดยการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาในระดับพื้นฐานได้ แต่เนื่องจากว่าภาษาซีมีบริบทที่ค่อนข้างยากต่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ช้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่องของนิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณ ตรรกะ และการเปรียบเทียบ นักเรียนยังมีความสับสนและขาดความเข้าใจลักษณะการทำงาน จึงส่งผลให้การประยุกต์ใช้ความรู้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานอย่างง่ายนักเรียนจะเรียนรู้ได้ช้า และขาดความเข้าใจในการเขียนโปรแกรม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ให้มีความรู้ ความเข้าใจ เนื่องจากเป็นความรู้พื้นฐานสำคัญในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จะต้องมีการประมวลผลกับข้อมูล การสร้างสูตรคำนวณค่าตัวเลข เป็นต้น โดยผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับนิพจน์และการใช้ตัวดำเนินการต่างๆ จึงสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องสอนเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น อีกทั้งต้องเลือกใช้สื่อการสอน วิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน เช่น การใช้เกม สื่อออนไลน์ การใช้คำถาม การใช้ตัวอย่างทำให้เกิดแรงเสริมกำลังใจ การสร้างความสนใจในการสอน เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพ เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุดและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนศรีวิทยา โดยใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (TAT) เป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยใช้ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ซึ่งเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและเหมาะสมตามวัยของนักเรียน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถต่อเติมความรู้ด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน นักเรียนมีส่วนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้การทำงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้และสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

## 1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้แบ่งกรอบแนวคิดในการวิจัยออกเป็น 7 ส่วน คือ

### 1.4.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้นำหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของ Johnson, Johnson and Holubec (อ้างใน ทิศนา แชนมณี, 2557 : 103-105) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนในแต่ละด้าน ดังนี้

1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน
2. ด้านการสอน
3. ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม
4. ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

### 1.4.2 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดของ เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ (อ้างใน ศศิธร เวียงวะลัย, 2556 : 63-64) มาใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. วิเคราะห์สาระและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้
3. วิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
4. จัดทำคำอธิบายรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหน่วย เวลาเรียน
6. กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

### 1.4.3 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนตามหลักการของ ญัฐกร สงคราม (2557 : 127-144) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา ดังนี้

1. การวางแผน (Planning)
2. การออกแบบ (Design)
3. การพัฒนา (Development)
4. การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Revise)

### 1.4.4 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้นำหลักการของ รวีวัตร์ สิริภูบาล (2551 : 21-23) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดสำหรับการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้
2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ
3. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้
4. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ
5. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
6. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้
7. ความถูกต้องและเหมาะสมของกรวัดและประเมินผล

### 1.4.5 การหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีรัตนากุล และคณะ (2546 : 197-204) มาใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งมี 2 ด้าน ดังนี้

1. คุณภาพด้านเนื้อหา
2. คุณภาพด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย

### 1.4.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-20) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ดังนี้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4.7 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มใหม่ นำโดย Anderson (อ้างใน โชติกา ภาชีผล และคณะ. 2558 : 7-10) ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของ Bloom และ Krathwohl ที่ได้ปรับปรุงพฤติกรรมกรการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ โดยมีความเกี่ยวเนื่องกับ Bloom's Taxonomy มาใช้เป็นกรอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วยพฤติกรรมกรเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย โดยแบ่งเป็น 6 ระดับ เรียงตามลำดับขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมกรจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุด คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ แต่ในการวิจัยครั้งนี้มาใช้ 3 ระดับ คือ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้ โดยในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้ใช้หลักการของ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 97) มาเป็นกรอบแนวคิด ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

#### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

##### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จำนวน 4 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องเรียนพิเศษที่นักเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน รวม 154 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 76 คน เป็นห้องเรียนพิเศษที่นักเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ 1 ห้องเรียน จำนวน 38 คน

กลุ่มที่ 2 สำหรับหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ผู้เห็นเข้าใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย

1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

2. คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

### 1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น มีดังต่อไปนี้

1. นิพจน์
2. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์
3. ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ
4. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ
5. ตัวดำเนินการตรรกะ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้จะมีการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 3-4 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันไปให้ทำงานร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีวัตถุประสงค์เดียวกัน และหากนักเรียนคนใดในกลุ่มไม่เข้าใจก็สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่มได้ เป็นการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกัน ความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย เมื่อสิ้นสุดบทเรียนสมาชิกในกลุ่มต่างต้องตรวจสอบผลงานของกันและกันเมื่อทำเสร็จแล้ว

1.6.2 บทเรียนออนไลน์ หมายถึง สื่อการเรียนการสอน ในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ที่สามารถเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ โดยนักเรียนสามารถ

ศึกษาเรียนรู้เนื้อหาได้ด้วยตนเองตามคำแนะนำของบทเรียน ซึ่งจะใช้คอมพิวเตอร์ในการทำหน้าที้นำเสนอเนื้อหาแก่นักเรียน เพื่อเสริมความเข้าใจในการเรียน อีกทั้งนักเรียนสามารถกลับมาทบทวนเนื้อหาในภายหลังได้หากยังไม่เข้าใจได้ทุกที่ทุกเวลา

1.6.3 กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization : TAT) ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-4 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันไปให้ทำงานร่วมกัน แรกเริ่มจะเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความสามารถของตนเองก่อน โดยการศึกษาเรียนรู้เนื้อหาด้วยตนเองจากบทเรียนออนไลน์ ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น โดยคอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยนำเสนอเนื้อหาแก่นักเรียน จากนั้นครูและนักเรียนจะร่วมกันฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมตามตัวอย่างโปรแกรมของบทเรียนนั้นๆ และหากนักเรียนคนใดในกลุ่มไม่เข้าใจก็สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่มได้ สมาชิกในกลุ่มจะคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำ คอยอำนวยความสะดวก หรือให้ความกระจ่างในกรณีที่นักเรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน เมื่อสิ้นสุดบทเรียนสมาชิกในกลุ่มต่างต้องช่วยกันตรวจสอบผลงานของกันและกัน โดยนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกัน ความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย นอกจากนี้ นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนเดิมได้ไม่จำกัดเวลาสถานที่ ตามความสามารถและความสนใจของตนเองผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

1.6.4 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมด้านปริมาณ ขอบเขตและลำดับการนำเสนอเนื้อหา โครงสร้างของบทเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

2. ด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย หมายถึง องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนนำเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ การจัดวางตำแหน่งของข้อความและรูปภาพบนหน้าจอ สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมองหรือการอ่านเนื้อหา การพิมพ์อักษรถูกต้อง การสื่อความหมายของส่วนต่างๆ มีความเหมาะสม วิธีการเข้าถึงเนื้อหาสามารถทำได้ง่ายและสะดวก ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงหน้าต่างเว็บไซต์และการเปลี่ยนหน้าจอ ทั้งในส่วนของแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนสามารถให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียน มีวิดีโอสำหรับศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง การปฏิสัมพันธ์ในส่วนต่างๆ ของบทเรียนออนไลน์มีความถูกต้องเหมาะสม เพื่อให้ นักเรียนสามารถใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว และเกิดการเรียนรู้จากการศึกษาบทเรียนออนไลน์อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เปรียบเทียบเท่านั้นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.5 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น โดยผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน

1.6.6 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ หมายถึง คุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้สำเร็จจนบรรลุตามผลการเรียนรู้ ซึ่งเป็นค่าระดับคะแนนที่คาดหวัง โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนระหว่างประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตามสูตร  $E_1/E_2$

1.6.7 ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) หมายถึง ผลที่ได้จากการที่นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียนหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

1.6.8 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) หมายถึง ผลลัพธ์ที่ได้จากการที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

1.6.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ของครู โดยการฝึกฝนหรือประสบการณ์ของนักเรียนแต่ละบุคคลที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญาในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งผลลัพธ์จะอยู่ในรูปของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยพฤติกรรมเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ทั้งหมด 3 ระดับ ได้แก่ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้

1.6.10 นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีต่างๆ จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอเนื้อหาแบ่งตามหัวข้อ ดังนี้

- 2.1 รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
- 2.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 2.3 การเรียนการสอนผ่านเว็บ
- 2.4 แผนการจัดการเรียนรู้
- 2.5 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์
- 2.6 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
- 2.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์
- 2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น

รหัสวิชา 20297 สาขาวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น จัดเป็นรายวิชาหนึ่งในโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา สำหรับห้องเรียนพิเศษ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1-1/4 ปีการศึกษา 2558-2560 ของโรงเรียนสวนศรีวิทยา ตำบลหลังสวน อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานคอมพิวเตอร์ ซึ่งจัดเป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาซี จำนวน 1.0 หน่วยกิต โดยใช้เวลาเรียนทั้งในส่วนของทฤษฎี และส่วนของกรณีศึกษา จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ใช้เวลาเรียน 20 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 40 ชั่วโมง ต่อ 1 ภาคเรียน ใน 1 ปีการศึกษา โดยมีคำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชาดังนี้

##### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ภาษาคอมพิวเตอร์ ประวัติความเป็นมาของภาษาซี จุดเด่นของภาษาซี ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซี ตัวแปร และการตั้งชื่อตัวแปร ชนิดข้อมูล การแสดงผลข้อมูลและการรับข้อมูลนำเข้า นิพจน์และตัวดำเนินการ โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาและการฝึกปฏิบัติ การจำลองความคิดเป็นข้อความ หรือผังงาน การเขียนลำดับการทำงาน พร้อมทั้งประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี เพื่อแก้ปัญหาพื้นฐานอย่างง่าย

เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรมภาษาซีเบื้องต้น มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน ใฝ่เรียนรู้ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

## 2.1.2 โครงสร้างรายวิชา

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้
1.	ภาษาคอมพิวเตอรืและการโปรแกรม	ภาษาคอมพิวเตอรื / ประวัติความเป็นมาของ ภาษาซี / จุดเด่นของภาษาซี / ตัวแปร ภาษาคอมพิวเตอรื / ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม	1. เข้าใจความหมายของภาษาคอมพิวเตอรื 2. บอกจุดเด่นของภาษาซีได้ 3. อธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้ 4. เขียนรหัสจำลอง (Pseudo Code) ในการออกแบบโปรแกรมได้ 5. เขียนผังงาน (Flowchart) ในการออกแบบโปรแกรมได้
2.	โปรแกรมภาษาซี	2.1 การพัฒนาโปรแกรมด้วย DevC++ / โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซี / กฎเกณฑ์การเขียนโปรแกรมภาษาซี / หมายเหตุ / การแสดงผลลัพธ์เบื้องต้น 2.2 อักขระหลีก (Escape character)	6. สามารถใช้คำสั่งพื้นฐานของโปรแกรม DevC++ ได้ 7. อธิบายโครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซีได้ 8. เขียนโปรแกรมโดยใช้อักขระหลีกเพื่อแสดงผลลัพธ์ได้
3.	ตัวแปรและชนิดข้อมูล	ตัวแปรและการตั้งชื่อตัวแปร / ชนิดข้อมูล / เครื่องหมาย % (format specification) / การแสดงผลข้อมูลและการรับข้อมูลนำเข้า	9. สามารถกำหนดชื่อตัวแปรและเลือกใช้ชนิดข้อมูลได้อย่างถูกต้อง 10. เขียนโปรแกรมการแสดงผลข้อมูลและรับข้อมูลนำเข้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

หน่วยที่	หน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ	ผลการเรียนรู้
4.	นิพจน์และตัวดำเนินการ	4.1 นิพจน์ / ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ / ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ	11. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ 12. เข้าใจลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ
		4.2 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ / ตัวดำเนินการตรรกะ	13. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวดำเนินการเปรียบเทียบได้ 14. เขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวดำเนินการตรรกะได้
5.	โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก	5.1 คำสั่ง if คำสั่ง if-else	15. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง if ในรูปแบบต่างๆ ให้ทำตามเงื่อนไขที่กำหนดได้ 17. เขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่ง switch ให้ทำตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
		5.2 คำสั่ง if-else เชิงซ้อน	
		5.3 คำสั่ง switch	
รวมตลอดภาคเรียน		40 ชั่วโมง	

2.1.3 หน่วยที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับเนื้อหาของรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ประกอบด้วย 5 หัวข้อ ดังนี้

#### 1. นิพจน์

นิพจน์ (Expression) คือ ข้อความหรือประโยคที่เขียนอยู่ในรูปสัญลักษณ์ โดยนำข้อมูลตัวแปร ฟังก์ชัน หรือค่าคงที่มาสัมพันธ์กับตัวดำเนินการ (Operator) ใดๆอย่างหนึ่ง ซึ่งสิ่งที่ควรระลึกอยู่เสมอในการสร้างนิพจน์ 1 นิพจน์ นั่นคือ นิพจน์จะต้องมีตัวถูกกระทำ (Operand) อย่างน้อยหนึ่งตัวและตัวดำเนินการ (Operator) อย่างน้อยหนึ่งตัว

#### 2. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์

ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการเขียนโปรแกรม จะมีการทำงานเหมือนกับการใช้งานทางคณิตศาสตร์ทั่วไป สัญลักษณ์ที่ใช้ในตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ +, -, \*, / และ %

#### 3. ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ

ตัวดำเนินการต่างๆ ที่ถูกใช้ในการเขียนโปรแกรมในภาษาซี จะมีลำดับการทำงานของตัวดำเนินการแต่ละตัวว่าตัวใดมีความสำคัญสูง และตัวใดมีความสำคัญต่ำ เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณเป็นไปอย่างถูกต้อง หากตัวดำเนินการมีลำดับเท่ากัน ให้พิจารณาจากตัวดำเนินการที่มาก่อน

#### 4. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ (Comparison Operator) เป็นตัวดำเนินการสำหรับเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างตัวถูกกระทำทางด้านซ้ายและด้านขวาของตัวดำเนินการ ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเป็นจริง (True) หรือเท็จ (False) เท่านั้น ตัวดำเนินการทั้งหมดสามารถเขียนอยู่ในรูปของนิพจน์ เพื่อเปรียบเทียบค่า โดยผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นจริง (true) หรือเป็นเท็จ (false) ซึ่งค่าตรรกะจะเป็นข้อมูลจำนวนเต็ม โดยที่ 1 แทนค่าเป็นจริง และ 0 แทนค่าเป็นเท็จ สัญลักษณ์ที่ใช้ในตัวดำเนินการเปรียบเทียบ ได้แก่ ==, !=, >, >=, < และ <=

#### 5. ตัวดำเนินการตรรกะ

ตัวดำเนินการทางตรรกะ (Logical Operator) เป็นตัวดำเนินการทางด้านตรรกศาสตร์ ใช้สำหรับกำหนดเงื่อนไขมากกว่า 1 เงื่อนไข โดยผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าเป็นจริง (true) หรือเป็นเท็จ (false) สัญลักษณ์ที่ใช้ในตัวดำเนินการตรรกะ ได้แก่ &&, || และ !

## 2.2 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

### 2.2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คำว่า การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบร่วมมือกัน หรือแบบมีส่วนร่วม ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือซึ่งล้วนมีความหมายเดียวกัน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ และได้ค้นพบแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 122) ซึ่งให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือกัน (Co-operative Learning) ไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียน ในปี พ.ศ. 2553 อารมณ์ ไชยเที่ยง (2553 : 124) ได้ให้แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้ อีกทั้งยังมีชนาธิป พรกุล (2555 : 36) ที่ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน และช่วยเหลือกันภายในกลุ่มย่อย ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2557 : 98) ที่ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน ประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกัน ผู้นำกลุ่มและสมาชิกกลุ่มทำหน้าที่ของตนตามความสามารถอย่างเหมาะสม โดยสมาชิกมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มบรรลุไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกัน ความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้ในแต่ละรูปแบบล้วนมีวัตถุประสงค์ที่เป็นไปเพื่อพัฒนานักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจมีความแตกต่างกันไปตามแนวคิดและเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดแก่นักเรียน โดยอาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 124) ได้เสนอหลักการเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะกระบวนการกลุ่ม ได้ฝึกบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่ม
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดค้นคว้า ทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การตั้งคำถาม ตอบคำถาม การพูด การใช้ภาษา ฯลฯ
3. เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะทางสังคม การอยู่ร่วมกับผู้อื่น การมีน้ำใจช่วยเหลือผู้อื่น การเสียสละ การยอมรับกันและกัน การไว้วางใจ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม ฯลฯ

อีกทั้ง ชนาธิป พรกุล (2555 : 36-37) ก็ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับจุดประสงค์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ไม่แตกต่างกัน คือ

จุดประสงค์ ให้ผู้เรียนพัฒนาสิ่งต่อไปนี้

1. สติปัญญา มีทักษะการคิด
2. ทักษะทางสังคม เช่น การร่วมมือ การช่วยเหลือ การปฏิสัมพันธ์ในทางสร้างสรรค์ ความอดทนต่อความแตกต่าง เรียนรู้ในการฟังพาคณอื่น มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ และการทำงานเป็นทีม
3. ตนเอง เช่น การควบคุมตนเองในการเรียน เข้าใจตนเอง เห็นคุณค่าในตนเอง มีความเชื่อมั่น

### 2.2.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือจากนักการศึกษาหลายท่าน พบว่า อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 125) ได้นำเสนอองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบข้อต่อไปนี้ในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม

1. มีการพึ่งพาอาศัยกัน (Positive Interdependence) หมายถึง สมาชิกภายในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่างานจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือกันและกัน
2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (Face to Face Promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน
3. มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกัน การวิจารณ์ความคิดเห็นโดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหา ความขัดแย้ง การให้ความสำคัญ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (Group Process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของ กลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด เพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาที่ใดและอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิมเป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

พร้อมกันนี้ ชนาธิป พรกุล (2555 : 37) ก็ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยทางบวก เป็นการรับรู้ว่ามีใครสำเร็จได้ ถ้าคนอื่นในกลุ่มไม่สำเร็จ ทุกคนมีส่วนรับผลของการประเมินผล
2. การปฏิสัมพันธ์แบบเผชิญหน้า เป็นการช่วยกันอธิบายหรือแก้ปัญหา และให้กำลังใจในการเรียน
3. การตรวจสอบวัดประเมินได้ ทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล
4. ทักษะการร่วมมือที่ช่วยให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างได้ผล ได้แก่ ทักษะผู้นำ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการตัดสินใจ ทักษะสร้างความไว้วางใจ และทักษะการจัดการความขัดแย้ง
5. กระบวนการกลุ่ม เป็นวิธีการทำงานให้บรรลุเป้าหมายและยังคงรักษาความสัมพันธ์อันดีระหว่างสมาชิก

แม้แต่นักการศึกษาในต่างประเทศอย่าง Johnson and Johnson (อ้างใน ทิศนา ขัมมณี. 2557 : 99-101) ก็ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (positive interdependence)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนักว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน/การเรียนรู้ร่วมกัน (positive goal interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (positive role interdependence)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (face-to-face promotive interaction)

การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ใ่วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่างๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability)

สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้นกลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันและกันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interpersonal and small-group skills)

การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และใ่วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing)

กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (metacognition) คือความสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

2.2.4 ผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แน่นอนว่าการจัดการเรียนรู้ของครูที่ได้จัดให้กับนักเรียนนั้นไม่ว่าจะใช้วิธีการสอนในรูปแบบใด ล้วนต้องการให้เกิดประโยชน์และส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีให้กับนักเรียนทั้งสิ้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาผลดีของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแล้วพบว่าก่อให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนเป็นอย่างมากดังที่ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 122) ได้นำเสนอข้อดีของวิธีการเรียนการสอนแบบร่วมมือไว้ว่า ผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี การซักถามทำให้เกิดความกล้า และได้ทราบคำตอบในเรื่องที่ตนสนใจหรือยังไม่กระจ่าง การอธิบายให้เพื่อนฟังจะทำให้ผู้อธิบายมีความแม่นยำในเรื่องที่เรียนมากขึ้น เพื่อนๆ ที่ฟังเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจน ผู้เรียนได้พัฒนาการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกลุ่มให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น คนอ่อนได้เรียนรู้จากคนที่เก่งกว่า ซึ่งจะมีความตั้งใจช่วยเหลือเพื่อนๆ เพื่อยกระดับผลงานของกลุ่มให้สูงขึ้น ซึ่งจะส่งผลกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม หรือแม้แต่ นักการศึกษา ในต่างประเทศอย่าง Johnson, Johnson and Holubec (อ้างใน ทิศนา แคมมณี. 2557 : 101) ก็ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับผลดีของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนที่มีต่อผู้เรียนในด้านต่างๆ ไว้เช่นกัน ดังนี้

1. มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (greater efforts to achieve)

การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (long-term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ไขเหตุผลดี ขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณมากขึ้น

2. มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (more positive relationships among students)

การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3. มีสุขภาพจิตดีขึ้น (greater psychological health)

การเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความผันแปรต่างๆ

#### 2.2.5 ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนที่ครูผู้สอนได้จัดประสบการณ์ให้กับนักเรียน ซึ่งเป็นการช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดจากนักการศึกษาหลายท่าน พบว่า บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 122) ได้ให้แนวคิดของการเรียนแบบร่วมมือกัน ไว้ดังนี้

1. ครูสอนบทเรียน
2. นักเรียนกลุ่มละ 4 คน ทำงานร่วมกันตามที่ครูกำหนด มีการเปรียบเทียบ คำตอบ ซักถาม

ตรวจงานกัน

3. แนะนำให้คนเก่งในกลุ่มอธิบายแบบฝึกหัดให้เพื่อน
4. เมื่อเรียนจบบทเรียนให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบสั้นๆ ด้วยตนเอง
5. ตรวจสอบผลการสอบ หาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม

6. นักเรียนคนใดทำได้ดี ครูจะชมเชย และกลุ่มใดที่ทำได้ดีขึ้นก็จะได้รับคำชมเชย

นอกจากนี้ยังพบว่า อารมณ์ ใจเที่ยง (2553 : 124) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ไว้ว่า

1. ขั้นตอนเตรียมการ

- 1.1 ผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณไม่เกิน 6 คน มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน ผู้สอนแนะนำวิธีการทำงานกลุ่มและบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม

## 2. ชั้นสอน

2.1 ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน บอกปัญหาหรืองานที่ต้องการให้กลุ่มแก้ไขหรือคิดวิเคราะห์ หาคำตอบ

2.2 ผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูล ค้นคว้า หรือให้ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการคิดวิเคราะห์

2.3 ผู้สอนมอบหมายงานที่กลุ่มต้องทำให้ชัดเจน

## 3. ชั้นทำกิจกรรมกลุ่ม

3.1 ผู้เรียนร่วมมือกันทำงานตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับ ทุกคนร่วมรับผิดชอบ ร่วมคิด ร่วมแสดงความคิดเห็น การจัดกิจกรรมในชั้นนี้ ครูควรใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจที่น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน เช่น การเล่าเรื่องรอบวง มุมสนทนา คู่ตรวจสอบ คู่คิด ฯลฯ

3.2 ผู้สอนสังเกตการทำงานของกลุ่ม คอยเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้ความกระจ่างในกรณีที่ผู้เรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ

## 4. ชั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

ชั้นนี้ผู้เรียนจะรายงานผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและเพื่อนกลุ่มอื่นอาจซักถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างชัดเจน เพื่อเป็นกรณีตรวจสอบผลงานของกลุ่มและรายบุคคล

## 5. ชั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม

ชั้นนี้ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ผู้สอนควรช่วยเสริมเพิ่มเติมความรู้ ช่วยคิดให้ครบตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และช่วยกันประเมินผลการทำงานกลุ่มทั้งส่วนที่เด่นและส่วนที่ควรปรับปรุงแก้ไข

ในต่างประเทศก็ได้มีผู้ให้แนวคิดของการประยุกต์ใช้หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนไว้ คือ Johnson, Johnson and Holubec (อ้างใน ทิศนา ขัมมณี. 2557 : 103-105) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 1. ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่างๆ

1.2 กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดเล็ก ประมาณ 3-6 คน กลุ่มขนาด 4 คน จะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

1.3 กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำโดยการสุ่มหรือการเลือกให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะต้องประกอบไปด้วยสมาชิกที่คละกันในด้านต่างๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคน และบทบาทนั้นๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่

เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญาติเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่จะต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน บทบาทหน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น บทบาทผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้เสนอผลงาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

1.5 จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน ครูจำเป็นต้องคิด ออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้อื้อและสะดวกต่อการทำงานของกลุ่ม

1.6 จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุที่จะให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนในการช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

## 2. ด้านการสอน

ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

2.1 อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผล ในการดำเนินการต่างๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2.2 อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่าความสำเร็จ ของงานอยู่ตรงไหน งานที่คิดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัดความสำเร็จของงานคือ อะไร

2.3 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควรอธิบายกฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกัน เรียนรู้

2.4 อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

2.5 อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบหน้าที่ที่แต่ละคน ได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้เสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

2.6 ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียน แสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามจะแสดงพฤติกรรม นั้น

## 3. ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

3.1 ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2 สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่างๆ ของสมาชิก ให้ข้อมูลป้อนกลับ ให้ แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

3.3 เข้าไปช่วยกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อ พบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำหรือให้ความช่วยเหลืออื่นๆ

3.4 สรุปการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ด้านการประเมินผลและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

4.1 ประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2 วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

#### 2.2.6 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 126) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

##### 1. ปริศนาความคิด (Jigsaw)

ปริศนาความคิด เป็นเทคนิคที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ในหัวข้อเนื้อหาที่แตกต่างกัน แล้วกลับเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกกลุ่มฟัง วิธีนี้คล้ายกับการต่อภาพจิ๊กซอว์ จึงเรียกรวีนี้อีกว่า Jigsaw หรือปริศนาความคิด

##### ลักษณะกิจกรรม

ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันเข้ากลุ่มร่วมกัน เรียกว่า กลุ่มบ้าน (Home Group) สมาชิกในกลุ่มบ้านจะรับผิดชอบศึกษาหัวข้อที่แตกต่างกัน แล้วแยกย้ายไปเข้ากลุ่มใหม่ในหัวข้อเดียวกัน กลุ่มใหม่นี้เรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (Expert Group) เมื่อกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทำงานร่วมกันเสร็จ ก็จะย้ายกลับไปกลุ่มเดิม คือ กลุ่มบ้านของตน นำความรู้ที่ได้จากกรรอาชีพรายจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญมาสรุปให้กลุ่มบ้านฟัง ผู้สอนทดสอบและให้คะแนน

##### 2. การร่วมมือแข่งขัน (Teams-games-tournaments : TGT)

เทคนิคกลุ่มร่วมมือแข่งขัน เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาสาระจากผู้สอนด้วยกัน แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดได้รับรางวัล

##### ลักษณะกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มจะช่วยกันเตรียมตัวเข้าแข่งขัน โดยผลัดกันถามตอบให้เกิดความแม่นยำในความรู้ที่ผู้สอนจะทดสอบ เมื่อได้เวลาแข่งขัน แต่ละทีมจะเข้าประจำโต๊ะแข่งขัน แล้วเริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน เมื่อการแข่งขันจบลง ผู้เข้าร่วมแข่งขันจะกลับมาเข้าทีมเดิมของตนพร้อมคะแนนที่ได้รับ ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุดถือว่าเป็นทีมชนะเลิศ

##### 3. กลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization : TAT)

เทคนิคการเรียนรู้วิธีนี้ เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละคนได้แสดงความสามารถเฉพาะตนก่อน แล้วจึงจับคู่ตรวจสอบกันและกัน ช่วยเหลือกันทำใบงานจนสามารถผ่านได้ ต่อจากนั้นจึงนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นฝ่ายได้รับรางวัล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะกิจกรรม

กลุ่มจะมีสมาชิก 2-4 คน จับคู่กันทำงานตามใบงานที่ได้รับมอบหมาย แล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจผลงาน ถ้าผลงานยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ต้องแก้ไขจนกว่าจะผ่าน ต่อจากนั้นทุกคนทำข้อทดสอบคะแนนของทุกคนจะมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

#### 4. กลุ่มสืบค้น (Group Investigation : GI)

กลุ่มสืบค้น เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าหาความรู้มานำเสนอประกอบเนื้อหาที่เรียน อาจเป็นการทำงานตามใบงานที่กำหนด โดยที่ทุกคนในกลุ่มรับรู้และช่วยกันทำงาน

### ลักษณะการจัดกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มจะช่วยกันศึกษาค้นคว้าหาคำตอบหรือความรู้มานำเสนอต่อชั้นเรียน โดยผู้สอนแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อย่อย แต่ละกลุ่มศึกษากลุ่มละ 1 หัวข้อ เมื่อพร้อมผู้เรียนจะนำเสนอผลงานที่แต่ละกลุ่ม แล้วร่วมกันประเมินผลงาน

#### 5. การเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together : LT)

กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้รับผิดชอบ มีบทบาทหน้าที่ทุกคน เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้จัดบันทึก เป็นผู้รายงานนำเสนอ เป็นต้น ทุกคนช่วยกันทำงาน จนได้ผลงานสำเร็จ ส่งและนำเสนอผู้สอน

### ลักษณะกิจกรรม

กลุ่มผู้เรียนจะแบ่งหน้าที่กันทำงาน เช่น เป็นผู้อ่านคำสั่งใบงาน เป็นผู้จัดบันทึกงาน เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้ตรวจสอบคำตอบ เป็นต้น กลุ่มจะได้ผลงานที่เกิดจากการทำงานของทุกคน

#### 6. กลุ่มร่วมกันคิด (numbered heads together : NHT)

กิจกรรมนี้เหมาะสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ สมาชิกกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกั้น จะช่วยกันค้นคว้าเตรียมตัวตอบคำถามที่ผู้สอนจะทดสอบ ผู้สอนจะเรียกถามทีละคน กลุ่มที่สมาชิกสามารถตอบคำถามได้มากแสดงว่าได้ช่วยเหลือกันดี

### ลักษณะกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน จะร่วมกันอภิปรายปัญหาที่ได้รับ เมื่อเกิดความพร้อมและความมั่นใจที่จะตอบคำถามผู้สอน ผู้สอนจะเรียกสมาชิกกลุ่มให้ตอบทีละคน แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนกลุ่ม

#### 7. กลุ่มร่วมมือ (Co-op-co-op)

กลุ่มร่วมมือเป็นเทคนิคการทำงานกลุ่มวิธีหนึ่ง โดยสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถและความถนัดแตกต่างกัน ได้แสดงบทบาทตามหน้าที่ที่ตนถนัดอย่างเต็มที่ ทำให้งานประสบผลสำเร็จ วิธีนี้ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบการทำงานกลุ่มร่วมกัน และสนองต่อหลักการของการเรียนรู้และร่วมมือ

ที่ว่า “ความสำเร็จแต่ละคน คือ ความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ลักษณะกิจกรรม

สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบไปศึกษาหัวข้อย่อยที่ได้รับมอบหมายแล้วนำงานจากการศึกษาค้นคว้ามารวมกันเป็นงานกลุ่ม ปรับปรุงให้ต่อเนื่องเชื่อมโยง มีความสละสลวย เสร็จแล้วจึงนำเสนอต่อชั้นเรียน ทุกกลุ่มจะช่วยกันประเมินผลงาน

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือจะเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งนักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่มได้ เป็นการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกัน ความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization : TAT) เป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของการวิจัยครั้งนี้ เพราะเป็นเทคนิคที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความสามารถของตนเองก่อน แล้วสมาชิกในกลุ่มจึงช่วยเหลือกันทำงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมนั้นร่วมกัน

## 2.3 การเรียนการสอนผ่านเว็บ

คำว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือการเรียนการสอนออนไลน์ เป็นคำเรียกทั่วไปในภาษาไทย มาจากคำภาษาอังกฤษว่า Web-based instruction โดยนักการศึกษาในประเทศไทยหลายคนเรียกคำนี้อย่างหลากหลายไม่ว่าจะเป็น การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเวลาดีโวลด์เว็บ การเรียนการสอนบนเว็บ เว็บช่วยสอน การเรียนการสอนด้วยเว็บ การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นต้น ทั้งหมดนี้ล้วนมีความหมายเดียวกัน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยได้ค้นพบหลักการของ Khan (1997 : 6) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บหรือเว็บช่วยสอน (Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหลายมิติเป็นพื้นฐานในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของเวลาดีโวลด์เว็บ (www) เพื่อจะสร้างให้เกิดสภาพการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง ในปี ค.ศ.1997 กลุ่มวิจัยนำโดย Relan and Gillani (1997 : 43) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการให้ความรู้จากสถานการณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อการสอน มีสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้คุณสมบัติและแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ของเวลาดีโวลด์เว็บ ในประเทศไทยก็ได้มีการนำเสนอแนวคิดโดย ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2546 : 14) ที่ให้ความหมายของบทเรียนบนเครือข่าย (WBI) ว่า เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ในปี พ.ศ.2548 กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 273) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การสอนบนเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การตอบกันทางเมล การพูดคุยสดด้วยข้อความ ภาพ และเสียง มาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด พร้อมกันนี้ วัชรพล วิบูลยศรีน (2557 : 132) ได้นำเสนอแนวคิดไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่บูรณาการกับเทคโนโลยีเว็บหรือเวปไซด์ไว้ โดยจัดสถานการณ์ให้กับผู้เรียนและผู้สอนซึ่งอยู่กันคนละที่สามารถเชื่อมต่อเข้าหากันด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื้อหาของบทเรียนประกอบไปด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอและสื่อมัลติมีเดียต่างๆ ซึ่งส่งผ่านเว็บเบราว์เซอร์ไปยังผู้เรียน และทุกคนในชั้นเรียนสามารถติดต่อ ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้เช่นเดียวกับการเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย อาทิ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานสนทนา ห้องสนทนา เป็นการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งในรูปแบบประสานเวลาและรูปแบบไม่ประสานเวลาผ่านคอมพิวเตอร์ที่ตั้งอยู่ ณ ที่ใดก็ได้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้โดยไม่จำกัดว่าต้องมาอยู่พร้อมกันในสถานที่เดียวกันและในเวลาเดียวกัน เป็นการเรียนรู้ที่สามารถเกิดขึ้นทุกที่ ทุกเวลาตามความถนัด ความต้องการ และความสนใจของตน

จากหลักการต่างๆ ของนักวิชาการที่ได้ให้ความหมายไว้ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การจัดสภาพการเรียนการสอนผสมผสานร่วมกับเทคโนโลยีที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยเวปไซด์เว็บเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ และเป็นการเรียนรู้ที่สามารถเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ ทุกเวลาตามความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

### 2.3.2 ประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยค้นพบว่า วัชรพล วิบูลยศรีน (2557 : 134) ได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามปริมาณของการเรียนการสอนและวิธีการส่งผ่าน ดังนี้

1. การสอนแบบใช้เว็บเป็นหลัก (Web-based instruction) เป็นรูปแบบของการศึกษาทางไกลที่การเรียนการสอนทั้งหมดส่งผ่านออนไลน์ ผู้เรียนและผู้สอนไม่มีการโต้ตอบแบบเผชิญหน้ากันหรือพบปะกัน สื่อการเรียนการสอนและการส่งงานทั้งหมดจะส่งผ่านเว็บ

2. การสอนแบบใช้เว็บช่วย (Web-enhanced instruction) ในเนื้อหาบางบทจำเป็นต้องให้ผู้สอนและผู้เรียนมาเจอกันในชั้นเรียน หรือบทเรียนทั้งหมดส่งผ่านบนเว็บ ส่วนกิจกรรมการเรียนการสอนอื่นๆ ส่งผ่านแบบเผชิญหน้าหรือมาเจอกันในชั้นเรียน

3. การสอนแบบใช้เว็บสนับสนุน (Web-supported instruction) เมื่อผู้เรียนเข้าชั้นเรียนมาพบกันตามปกติ แต่ส่งงานหรือจัดกิจกรรมเพื่อสนับสนุนกิจกรรมในชั้นเรียนบนเว็บ ซึ่งการส่งงานอาจรวมถึงการทำงานกลุ่ม เช่น การอภิปราย การทำโครงการร่วมกัน หรือสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นและผู้สอนผ่านอีเมล การค้นหาทรัพยากรบนเว็บ การใช้ห้องสมุดออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3 องค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การสอนผ่านเว็บมีลักษณะในการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบปกติที่ครูและนักเรียนมีการเผชิญหน้ากันหรือมีการจัดกระบวนการเรียนรู้ในห้องเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการสอนผ่านเว็บ โดยได้ค้นพบหลักการของ Doherty (1998 : 61-63) ที่ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่ต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการ ในการนำไปใช้ คือ

1. การนำเสนอ (presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อ คือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวิดีโอ

2. การสื่อสาร (communication) เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีวิธีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งเมลหรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อมูลจากแหล่งเดียว แพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีผู้ใช้หลายคนและรับรู้หลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (interaction) เป็นคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

อีกทั้ง วัชรพล วิบูลยศริน (2557 : 132-134) ก็ได้อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของการสอนบนเว็บไว้ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

1. ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ (Learning management system) เป็นระบบที่ช่วยในการจัดการห้องเรียนเสมือน มีการลงทะเบียนก่อนเข้าสู่ระบบเพื่อใช้สิทธิเข้าเรียน จัดการรายวิชา และเป็นแหล่งรวบรวมเครื่องมือต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดกลุ่มเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน บันทึกการเข้าเรียน การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และการรายงานผลให้กับระบบ

การศึกษาเมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบและได้รับการประเมินบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้สามารถเอกสารบนเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปเซประเเยชนดานการค้ำ  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งเป็น 5 ส่วนย่อย คือ การจัดการหลักสูตร (Course management) การจัดการเนื้อหา (Content management) ระบบการทดสอบและประเมิน (Test and evaluation system) เครื่องมือในรายวิชา (Course tools) และระบบจัดการข้อมูล (Data management system)

2. เนื้อหาในบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย (Content in courseware) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดสำหรับการสอนบนเว็บ เนื้อหาสาระผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีเว็บ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาด้วยตนเองเพื่อปรับเปลี่ยนข้อมูลเป็นความรู้ เนื้อหาดังกล่าวนำเสนอในลักษณะของสื่อประสม (ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก และเสียง) เน้นการออกแบบที่ใช้ขั้นตอน วิธีการ กลยุทธ์การเรียนการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาและการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียนโดยทันทีในการนำเสนอ

3. การติดต่อสื่อสาร (Communication) เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารที่จัดให้ผู้เรียนได้ใช้ในการติดต่อสอบถาม ปรีกษาหารือ สนทนา แลกเปลี่ยนข้อความ ความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และระหว่างผู้สอนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ หรือดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบของการบรรยาย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอภิปรายออนไลน์อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจจะเรียกได้ว่าเป็นห้องเรียนเสมือนก็ได้ โดยการติดต่อสื่อสารอาจแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ แบบประสานเวลา (Synchronous) เช่น การสนทนาไอซีคิว การถ่ายทอดสัญญาณภาพและเสียงแบบสดบนเว็บ การประชุมทางไกลผ่านระบบวิดีโอ และแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มข่าว กระดานอภิปราย กระดานประกาศ บล็อก และวิกิ

4. การประเมิน (Assessment) เป็นการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความสามารถของตนเอง อันจะนำไปสู่การปรับวิธีการเรียนหรือพฤติกรรมเรียนได้อย่างถูกต้อง โดยการประเมินความสามารถของผู้เรียนนี้จำเป็นต้องทราบระดับความรู้เดิมของผู้เรียนด้วยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนเนื้อหาในบทเรียนที่เหมาะสมกับตน และในแต่ละบทอาจมีการสอบย่อยตอนท้าย (Quiz) หรือการประเมินระหว่างทาง และสอบท้ายเทอม ก่อนที่จะจบหลักสูตรเป็นการประเมินปลายทาง นอกจากนี้ ผู้เรียนควรประเมินผู้สอนและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้สอนนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขการสอนบนเว็บต่อไป

### 2.3.4 การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

การศึกษาผ่านเว็บเป็นการศึกษาที่ใช้เว็บเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านข้อมูล และการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่เป็นไปในขอบเขตพื้นที่ เช่น ในห้องเรียน ในโรงเรียน แหล่งที่ไปทัศนศึกษา การเรียนการสอนผ่านเว็บขยายขอบเขตของการเรียนที่ไม่จำเป็นต้องเป็นการเรียนที่อยู่ในระบบตารางเวลา ซึ่งจัดให้ผู้เรียนมาเรียนพร้อมกัน แต่เป็นการศึกษาที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทั้งที่บ้าน ที่ทำงาน สถานศึกษา ฯลฯ เป็นการเรียนรู้ที่สร้างความสัมพันธ์ระหว่างกันภายในกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน และยังขยายความสัมพันธ์ไปยังบุคคลภายนอกกลุ่ม เพื่อการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและพึ่งพาช่วยเหลือกันเข้าถึงแหล่งความรู้ได้มากมายจากหลายสถานที่ ช่วยลดช่องว่างระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนได้อีกด้วย (กรมวิชาการ. 2544 : 78) ดังที่ กิดานันท์ มลิทอง (2548 : 267) ได้ให้หลักการเกี่ยวกับการใช้เว็บในการเรียนการสอนไว้ว่า โรงเรียนและสถาบันการศึกษาทั่วทุกหนแห่งในโลกมีการใช้อินเทอร์เน็ตและเว็ลต์ไวด์เว็บในหลายรูปแบบ ด้วยคุณสมบัติและความเอื้อประโยชน์ของเว็บทำให้การใช้เว็บในการเรียนการสอนสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลให้กับผู้สอนและผู้เรียนได้อย่างอเนกอนันต์ โดยใช้ได้ในหลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น

### 1. การสื่อสารในห้องเรียน

การสื่อสารในห้องเรียนสามารถทำได้โดยใช้เว็บไซต์ประจำห้องเรียนเพื่อการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ผู้สอนจะใช้เว็บไซต์ในการใช้งานประจำวัน ประจำสัปดาห์ หรือกำหนดกิจกรรมและโครงการตลอดปีการศึกษา เพื่อสื่อสารกับผู้เรียนเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าว่าจะต้องเตรียมตัวทำอะไรบ้าง เพื่อเตรียมพร้อมในการเรียนและการทำงานตามที่สั่งไว้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ในเว็บไซต์อาจประกอบด้วยกลยุทธ์ในการเรียนแต่ละวิชา คำแนะนำในการทำงานและกิจกรรม คำถามถามบ่อย (frequently asked question : FAQ) ที่ผู้เรียนมักจะซักถามทั้งในเรื่องการเรียนและการทำกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ เพื่อเป็นทรัพยากรในการเรียนสำหรับผู้เรียน เช่น คลังคลังอาร์ต เว็บไซต์โรงเรียนอื่นที่มีกิจกรรมที่น่าสนใจในสาขาวิชาต่างๆ สิ่งพิมพ์ออนไลน์ พจนานุกรมคำศัพท์ เครื่องมือการเรียนรู้ เพื่อช่วยผู้เรียนในการเรียน ฯลฯ นอกจากนี้อาจมีเว็บบล็อก (weblog) ที่ผู้สอนเขียนบันทึกเกี่ยวกับการเรียนการสอนในแต่ละวัน เพื่อให้ผู้สอนคนอื่นหรือผู้เรียนติดตามการเรียนการสอนได้อย่างไม่ขาดตอน

ในเว็บไซด์นี้ต้องมีอีเมลของผู้สอนเพื่อให้ติดต่อออนไลน์ระหว่างกันได้ด้วย ทั้งนี้เพราะผู้เรียนบางคนอาจจะไม่กล้าถามคำถามในห้องเรียน แต่หากเป็นการสื่อสารส่วนตัวกับผู้สอนจะกล้าถามมากกว่าอยู่ต่อหน้าเพื่อน รวมถึงเพื่อส่งกลับบ้านทางอีเมลซึ่งส่งได้ทั้งข้อความ ภาพ และเสียงในลักษณะมัลติมีเดียเพื่อความสมบูรณ์ของงาน และควรมีเว็บบอร์ดเพื่อให้มีการตั้งกระทู้เพื่อให้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนด้วยกันเองร่วมตอบแสดงความคิดเห็นระหว่างกัน ผู้เรียนด้วยกันเองสามารถสื่อสารกันนอกเวลาเรียนได้เช่นกันผ่านทางเว็บไซต์ประจำห้องเรียน โดยใช้อีเมลและการสนทนาสด โดยอาจเป็นการปรึกษาในเรื่องการเรียน การทำกิจกรรมโครงการ หรือช่วยกันทำการบ้าน หากมีการใช้เว็บแคมร่วมด้วยสามารถใช้ในลักษณะ NetMeeting เพื่อส่งทั้งภาพและเสียงพร้อมกันได้

### 2. เว็บเพจทเรียน

เนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนจะมีรูปแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน ทำให้การสื่อสารด้วยเนื้อหาบทเรียนและกิจกรรมในการเรียนการสอนระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนต้องใช้รูปแบบที่แตกต่างกันตามไปด้วย ปกติแล้วการสอนในห้องเรียนจะเป็นการบรรยายเป็นส่วนใหญ่ จึงทำให้ผู้เรียนที่มีรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการดูอาจประสบกับความลำบากในการรับรู้มากกว่าผู้เรียนคนอื่นที่มีรูปแบบการเรียนรู้ด้วยการฟัง แต่หากมีการใช้เว็บเพจทเรียนประกอบด้วยจะช่วยเอื้อการเรียนรู้และเพิ่มประสิทธิภาพเอกสารเป็นเอกสารทงสวนไวสำหรับกรเซงานเพอกรศึกษาแทนน เมอนุนญาตเห็นาไปไซประโยชน์ดานการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีกรนำไปใช้

การสื่อสารของผู้เรียนได้มากขึ้นเพื่อการเรียนรู้ที่ดีขึ้นตามไปด้วย เว็บเพจบทเรียนนี้อาจรวมอยู่ในเว็บไซต์ประจำห้องเรียนหรือจะเป็นเว็บไซต์ต่างหากอีกเว็บไซต์หนึ่งก็ได้ ทั้งนี้เพราะถ้าเป็นเว็บเพจในวิชาที่อาจขาดแคลนผู้สอนที่เชี่ยวชาญและมีการจัดทำที่ติอาจอนุญาตให้ผู้เรียนในสถาบันอื่นเข้ามาศึกษาเนื้อหาพร้อมด้วยเพื่อการแบ่งปันความรู้ระหว่างกัน โดยต้องกำหนดรหัสผ่าน (password) ในการใช้งานด้วย หากมีการใช้เทคโนโลยีระดับสูงร่วมด้วยอาจใช้ในลักษณะการประชุมทางไกลบนเว็บระหว่างผู้เรียนในโรงเรียนอื่นที่เข้ามาใช้เว็บไซต์บทเรียนเพื่อเรียนร่วมกันได้ เนื้อหาที่อยู่ในเว็บเพจบทเรียนนี้นอกจากการจัดทำด้วยโปรแกรมสร้างเว็บเพจแล้ว หากผู้สอนมีการจัดทำบทเรียนซีไอโอไว้แล้วยังสามารถใส่บทเรียนนั้นในลักษณะซีไอโอบนเว็บได้ด้วย หรืออาจเป็นเพียงการนำเสนอบทเรียนด้วย PowerPoint ที่แปลงเป็นเว็บเพจก็ได้เช่นกัน เพื่อนำเสนอหัวข้อและเนื้อหาเหมือนกับที่ใช้นำเสนอในห้องเรียน นอกจากนี้ หากมีการสร้างเว็บเพจไว้แล้วยังสามารถบรรจุลงเว็บเพจบทเรียนลงในระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS) เช่น BlackBoard, WebCT และที่ [www.thaimoodle.net](http://www.thaimoodle.net) ซึ่งเป็นเว็บไซต์ของคนไทยที่อำนวยความสะดวกให้ผู้สอนอัปโหลดเว็บเพจบทเรียนได้ฟรี

นอกจากนี้เนื้อหาบทเรียนของวิชาที่มีอยู่ในเว็บเพจแล้ว ผู้สอนควรใส่กลยุทธ์ในการเรียนของวิชานั้นด้วย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้เทคนิควิธีการพิเศษเพื่อเพิ่มประสิทธิผลการเรียนรู้ รวมถึงการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในวิชาเพื่อหาความรู้เพิ่มเติม รวมถึงแบบทดสอบประจำวิชา ซึ่งจะช่วยประเมินความรู้ก่อนที่จะทำแบบทดสอบจริงที่ผู้สอนสามารถคัดเลือกข้อคำถามมาจากฐานข้อมูลที่สร้างไว้ เมื่อทำแบบทดสอบแล้วผู้เรียนจะทราบเกรดของวิชานั้นได้โดยใส่รหัสผ่านของตนเข้าไปดูจากเว็บเพจของเกรดประจำวิชา

### 3. โครงการบนเว็บ

การใช้เว็บจะมีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิม ทั้งนี้เนื่องจากสามารถให้การเชื่อมโยงตรงระหว่างผู้เรียนและฐานความรู้เพื่อสามารถจัดทำโครงการในการเรียนรู้ร่วมกันและเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

3.1 <http://jasonproject.org/home.htm> โครงการเจสัน (JASON project) เป็นโครงการที่มีความพยายามให้ผู้เรียนได้รวมอยู่ในการสำรวจ โดยก่อนที่จะมีการเริ่มโครงการนี้ ในปี พ.ศ.2528 ดร.โรเบิร์ต บัลลาร์ด (Dr.Robert D. Ballard) และทีมคณะสำรวจได้ค้นพบซากเรือไททานิกบนมหาสมุทรแอตแลนติก ในการสำรวจซากเรือนี้แทนที่จะมีการถ่ายภาพของซากเรือ แต่คณะสำรวจได้ประดิษฐ์หุ่นยนต์ที่ทำงานใต้น้ำได้และให้ชื่อว่า “เจสัน” (JASON) จากความสำเร็จในการทำงานของเจสันและความกระตือรือร้นในความอยากรู้ของนักเรียนว่าทีมสำรวจนี้ทำงานอย่างไร ทำให้ ดร.บัลลาร์ด ก่อตั้งโครงการเจสันขึ้นในปี พ.ศ. 2532 และปีต่อมาได้มีการก่อตั้งมูลนิธิเจสันเพื่อการศึกษา (JASON Foundation for Education) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความอยากรู้ของนักเรียนในแขนงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงการฝึกอบรมครูผู้สอนในสาขาวิชานี้ คุณสมบัติอย่างหนึ่งของโครงการเจสัน คือ การปรากฏระยะไกล (telepresence) โดยที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อุปกรณ์รับรู้ควบคุมระยะไกลในการสำรวจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าการณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 โครงการเรียนรู้ร่วมกันออนไลน์ในประเทศออสเตรเลียเพื่อให้ผู้เรียนที่อยู่ในสถานที่ต่างๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ในโครงการร่วมโดยผ่านทางอีเมลและเว็ลด์ไวด์เว็บ โครงการเหล่านี้เป็นการให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้แบบของจริง ซึ่งจะนำผู้เรียนเข้าร่วมอยู่ในสถานการณ์ของ “โลกจริง” (real world) แทนที่จะได้รับเพียงประสบการณ์ภายในห้องเรียน โดยอาจเป็นโครงการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การจัดหาทุนสนับสนุนแก้ปัญหาความอดอยาก การรวบรวมความคิดเห็นเกี่ยวกับยาเสพติดของเด็กและเยาวชน ฯลฯ กิจกรรมเหล่านี้จะเป็นการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมุ่งเน้นไปยังพัฒนาการของทักษะของการเรียนรู้ร่วมกัน การแก้ปัญหา และการสื่อสารบ่อยครั้งที่โครงการเหล่านี้จะเป็นการใช้การสื่อสารโดยตรงระหว่างผู้เรียนและผู้ให้คำปรึกษา เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักการเมือง และผู้นำชุมชน

#### 4. มอดูลการสอน

นอกจากการเสนอเนื้อหาบทเรียนบนเว็บเพจและการทำโครงการต่างๆ แล้ว การใช้มอดูลการสอนยังเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการสอนและบทเรียนด้วยตนเอง เว็บไซต์ที่บรรจุมอดูลการสอนจะลงลึกในหัวข้อเฉพาะเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าสารสนเทศและเรียนรู้ในเรื่องนั้นได้อย่างถ่องแท้ ตัวอย่างเช่น

4.1 <http://froggy.lbl.gov> เว็บไซต์ของห้องปฏิบัติการ ลอเรนซ์ เบิร์กเลย์ (Lawrence Berkeley Laboratory) ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ได้สร้างมอดูลการสอนกบเสมือน (virtual frog) ในโครงการกบ (Whole Frog Project) ด้วยการเรียนการสอนบนเว็บเพื่อให้ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาในวิชาชีววิทยาสืบค้นคว้าโครงสร้างร่างกายของกบโดยใช้โปรแกรมภาพสามมิติและภาพเคลื่อนไหวประกอบบทเรียน ผลลัพธ์ของการทำงานนี้ไม่เพียงแต่ทำให้โครงการสามารถสร้างเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ในการเรียนรู้เท่านั้น แต่ยังสามารถแสดงสามมิติภาพสามมิติของร่างกาย และทำให้ผู้เรียนสร้างจินตนาภาพสามมิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้ด้วย

4.2 [www.lib.calpoly.edu/Infocomp/modules/index.html](http://www.lib.calpoly.edu/Infocomp/modules/index.html) เป็นเว็บไซต์ของห้องสมุดมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ในรัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา ได้สร้างมอดูลการสอนออนไลน์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในหัวข้อต่างๆ สำหรับบรรณารักษ์และผู้สนใจเรียนรู้

#### 5. เปิดโลกทัศน์ของผู้เรียนสู่สังคมโลก

นอกเหนือจากการสื่อสารกับผู้สอนและผู้เรียนในห้องเรียนเดียวกันแล้ว การใช้เว็บยังเปิดโลกทัศน์ในการสื่อสารกับผู้อื่นทั้งที่เป็นผู้เรียนเช่นเดียวกันในลักษณะที่เรียกว่า “e-pals”, “keypals”, หรือ “cyberpals” และติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาต่างๆ จากทุกหนแห่งทั่วโลก ทำให้ได้รับความรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น สามารถร่วมเรียนและทำโครงการร่วมกันกับผู้เรียนในสถาบันการศึกษาอื่น เพื่อให้ได้รับประสบการณ์จากการเรียนรู้ร่วมกัน

#### 6. การเชื่อมโยงกับผู้ปกครองนักเรียน

ผู้ปกครองนักเรียนนับเป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนการสอน การสื่อสารเพื่อให้ผู้ปกครองเข้าใจว่าบุตรหลานของตนมีการเล่าเรียนอย่างไร การทำกิจกรรมและโครงการต่างๆ มีเอกสารเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการแข่งขันทักษะเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนักเรียนเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสำคัญอย่างไรในการสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนจึงเป็นสิ่งที่คุณต้องสื่อสารอย่างกระจ่างแจ้งกับผู้ปกครองของนักเรียนแต่ละคน การใช้เว็บเพื่อนำเสนอเว็บไซต์ของโรงเรียนในเรื่องของกฎระเบียบต่างๆ การส่งงานของผู้เรียนเข้าประกวด การเผยแพร่ชื่อเสียงของโรงเรียน ฯลฯ รวมถึงนำเสนอและเว็บไซต์ประจำห้องเรียนของบุตรหลานของคุณจะทำให้ผู้ปกครองเข้าใจความสำคัญเพื่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น การสื่อสารโดยการส่งอีเมลถึงผู้ปกครองในเรื่องความก้าวหน้าและผู้สอนมีความเข้าใจที่ต่อกันถึงความสนับสนุนและความเอาใจใส่ที่คุณสอนมีต่อบุตรหลานของคุณ นอกจากนี้ การใช้เครือข่ายผู้ปกครองนักเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้สำหรับพ่อแม่ผู้ปกครองนักเรียนในเรื่องของโรงเรียน สถาบันการศึกษา การให้ความช่วยเหลือเรื่องการเรียนรู้แก่ลูกหลานของคุณ รวมถึงการให้ความรู้โดยตรงกับพ่อแม่เพื่อให้เท่าทันกับเทคโนโลยีใหม่จะช่วยให้คุณผู้ปกครองนักเรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการศึกษาได้มากยิ่งขึ้น

### 2.3.5 หลักการพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนผ่านเว็บ

บทเรียนผ่านเว็บหรือบทเรียนออนไลน์มีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการออกแบบที่ดี และมีความเหมาะสม เพื่อดึงดูดให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะศึกษาเรียนรู้ และช่วยให้นักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ โดย จินตวิทย์ คล้ายสังข์ (2556: 35-36) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานในการออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา ของ Gagne's nine events of instruction การเรียนการสอน 9 ขั้นตอนตามแนวทางของ Gagne โดย Robert Gagne เป็นที่รู้จักในด้านของการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งถือเป็นหนึ่งในหัวใจสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบ Hybrid learning ในระดับอุดมศึกษา Gagne ได้นำเสนอการจัดการเรียนการสอน 9 ขั้นตอน เพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการออกแบบบทเรียนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ รวมถึงการสร้างกลยุทธ์ในการนำเสนอหลักการใหม่ๆ ให้กับผู้เรียนในการเรียนการสอน Hybrid learning เพื่อให้การเรียนการสอนในลักษณะนี้สัมฤทธิ์ผลสูงสุด โดยรายละเอียดดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจจากผู้เรียน
2. ขั้นแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แก่ผู้เรียน
3. ขั้นทบทวนความรู้เดิม และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
4. ขั้นนำเสนอเนื้อหาโดยการจัดระบบเนื้อหาข้อมูล อาจอยู่ในรูปของหัวข้อย่อยๆ หรือที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. ขั้นให้คำแนะนำกับผู้เรียน โดยการยกตัวอย่างเหตุการณ์ การเปรียบเทียบ อุปมาอุปไมย เป็นต้น
6. ขั้นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้สู่การปฏิบัติ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจ
7. ขั้นให้ผลสะท้อนกลับเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและตระหนักถึงสิ่งที่ตนเองรู้ และในส่วนที่ผู้เรียนไม่รู้และต้องหาคำความรู้เพิ่มเติม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ชั้นวัดผลการเรียนการสอนว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้หรือไม่
9. ชั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์กับสถานการณ์จริงเพื่อให้ความรู้นั้น

คงทน

### 2.3.6 การสร้างบทเรียนผ่านเว็บ

การสร้างบทเรียนผ่านเว็บหรือบทเรียนออนไลน์มีความสำคัญอย่างมากที่จะทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้หรือเกิดการเรียนรู้ที่ติดมากน้อยเพียงใด ครูผู้สอนจึงจำเป็นที่จะต้องสร้างบทเรียนออนไลน์ให้มีคุณภาพที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยได้ค้นพบหลักการของ วิชรพล วิบูลยศรีน (2557 : 134-139) ที่ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการสอนบนเว็บประกอบด้วยขั้นตอนพื้นฐานดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนแรกของการออกแบบและพัฒนาการสอนบนเว็บแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา และการวิเคราะห์องค์ประกอบทางการเรียนการสอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหา (Problem analysis) วัตถุประสงค์ของระยะนี้ คือ เพื่อสำรวจปัญหาด้านการงานและระบุแนวทางแก้ไขที่เหมาะสม เป็นการหาช่องว่างระหว่างความสามารถที่คาดหวังและความสามารถที่มีอยู่ ช่องว่างหรือปัญหานี้อาจมาจากการขาดทักษะ ความรู้ หรือแรงจูงใจ โดยผู้สอนต้องเลือกระบบการส่งผ่านที่เหมาะสมกับผู้เรียน

2. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางการเรียนการสอน (Instructional component analysis) การวิเคราะห์ในขั้นนี้จะดำเนินการก็ต่อเมื่อการเรียนการสอนเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และผู้สอนควรวิเคราะห์องค์ประกอบของสถานการณ์การเรียนการสอน 4 อย่าง ได้แก่ เป้าหมาย บริบท ผู้เรียน และเนื้อหาการเรียนการสอน โดยใช้คำถามต่อไปนี้เป็นการรอบในการวิเคราะห์ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการสอนบนเว็บคืออะไร บริบทของการสอนบนเว็บคืออะไร ใครคือผู้เรียน เนื้อหาการเรียนการสอนคืออะไร

- 2.1 การวิเคราะห์เป้าหมาย เป็นการระบุสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถปฏิบัติได้ภายหลังการสอนบนเว็บเสร็จสิ้น และเป็นการกำหนดระดับของเป้าหมายทางการเรียนการสอน

- 2.2 การวิเคราะห์บริบท เป็นการอธิบายสภาพแวดล้อมของการสอนบนเว็บ และตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานขององค์กร สมรรถนะของบุคลากร การเข้าถึงเทคโนโลยี และความสามารถของระบบสนับสนุนในสภาพแวดล้อมเสมือน

- 2.3 การวิเคราะห์ผู้เรียน เป็นการระบุความสนใจ ความต้องการจำเป็น ความสามารถ ความรู้เดิม ทักษะ และประสบการณ์ของผู้เรียน

- 2.4 การวิเคราะห์เนื้อหาทางการเรียนการสอน เป็นการกำหนดโครงสร้างลำดับของเนื้อหาหลักและเนื้อหารองที่จะนำเสนอผ่านการสอนบนเว็บ โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อระบุว่าการสอนบนเว็บควรเริ่มต้นที่เนื้อหาใดและทักษะใดที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 การวางแผนการประเมิน ทั้งการประเมินผลระหว่างทางและการประเมินผลปลายทาง โดยคำนึงถึงกรอบคำถามต่อไปนี้ในการวางแผนการประเมิน ใครเป็นผู้ได้รับผลประโยชน์ ผู้สอนต้องการประเมินสิ่งใด ใครเป็นผู้ประเมินและผู้พิจารณา ขั้นตอนการประเมินเป็นอย่างไร การประเมินนี้ควรเกิดขึ้นเมื่อไรและอย่างไร

ระหว่างการดำเนินการออกแบบและพัฒนา นั้น ผู้สอนอาจจะเชิญผู้เชี่ยวชาญมาร่วมพิจารณาความสมบูรณ์ ความชัดเจน ความน่าสนใจ และความถูกต้องทางวิชาการของร่างต้นแบบของการสอนบนเว็บ โดยเชิญทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นผู้พิจารณาด้วย นอกจากนี้ก็ควรให้ผู้สอนและผู้เรียน (ที่ไม่อยู่ในกลุ่มของนักออกแบบและพัฒนา) ร่วมพิจารณาในขั้นสุดท้ายด้วย

ขั้นสุดท้ายของการวางแผนการประเมินผลระหว่างทาง คือ การนำไปทดลองกับผู้เรียนและการพัฒนาแผนการประเมินผลปลายทางเบื้องต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลนำไปเปรียบเทียบระหว่างการสอนบนเว็บแบบเดิมกับการสอนบนเว็บแบบใหม่

ขั้นที่ 3 การออกแบบไปพร้อมกัน ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่ได้มาจากการวิเคราะห์และการประเมินผลระหว่างทาง โดยขั้นนี้เป็นกระบวนการทำงานร่วมกันของการออกแบบ การพัฒนาและการประเมิน ดังนี้

1. กิจกรรมที่วางแผนไว้ล่วงหน้า (Preplanning activities) เมื่อเริ่มต้นกระบวนการออกแบบ ผู้สอนควรคิดถึงกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติไว้ก่อน เพื่อจะได้กำหนดงบประมาณและจัดสรรทรัพยากรต่างๆ
2. กระบวนการออกแบบ (Design processes) ประกอบด้วยการระบุวัตถุประสงค์ของการสอนบนเว็บ ภาระงานการเรียนรู้ ตัวอย่างรายการประเมิน การวางแผนกลยุทธ์ทางการเรียนการสอน และแรงจูงใจ
3. กระบวนการพัฒนา (Development processes) กระบวนการดังกล่าวนี้อาจไม่จำเป็นต้องรอให้กระบวนการออกแบบทุกอย่างเสร็จสิ้นทั้งหมดก่อน แล้วจึงค่อยเริ่มดำเนินการ เช่น เมื่อระบุวัตถุประสงค์ได้แล้วก็ไม่จำเป็นต้องรอให้การออกแบบเครื่องมือประเมินเสร็จสิ้นก่อนจึงจะพัฒนาหรือสร้างหน้าจอแสดงวัตถุประสงค์ โดยผู้สอนสามารถทำได้ทันที นอกจากนี้ เมื่อกระบวนการพัฒนาทุกอย่างเสร็จสิ้นจะได้ร่างต้นแบบของการสอนบนเว็บ แล้วนำไปประเมินผลระหว่างทางเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

การออกแบบไปพร้อมกันจะช่วยให้ผู้สอนหรือนักออกแบบวางแผนและสร้างสถานการณ์การสอนบนเว็บอย่างง่าย หรือบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ในการสอนบนเว็บที่ซับซ้อนขึ้นได้

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ เกิดขึ้นเมื่อการสอนบนเว็บพร้อมสำหรับให้ผู้เรียนได้ใช้งาน โดยแบ่งเป็นการนำไปใช้ในเบื้องต้นกับการนำไปใช้เต็มรูปแบบ

1. การนำไปใช้เบื้องต้น (Initial implementation) เป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบไปพร้อมกันและเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลระหว่างทาง เพราะเป็นโอกาสในการทดสอบการใช้งาน

กับกลุ่มผู้เรียนในบริบทจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การนำไปใช้เต็มรูปแบบ (Full implementation) เกิดขึ้นเมื่อการปรับแก้ส่วนใหญ่เสร็จสมบูรณ์และการสอนบนเว็บได้รับการเผยแพร่ไปยังกลุ่มผู้เรียนกลุ่มใหญ่แล้ว

ไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้เบื้องต้นหรือเต็มรูปแบบ สิ่งที่ควรคำนึงและพิจารณาก็คือ การอำนวยความสะดวกและการจัดการดังรายละเอียดต่อไปนี้

การอำนวยความสะดวก (Facilitation) เป็นการดำเนินการสอนบนเว็บและสร้างชุมชนการเรียนรู้โดยกลุ่มที่นำไปใช้ประกอบด้วยผู้สอน ผู้เรียน ที่งานสนับสนุนด้านเทคนิค ผู้ดูแลระบบ และที่ปรึกษา

การจัดการ (Management) เป็นการบำรุงรักษาสภาพแวดล้อมการสอนแบบใช้เว็บเป็นหลักตลอดการใช้งาน ประกอบด้วยการปรับข้อมูลบนเว็บให้ทันสมัย แก้ไขจุดเชื่อมโยงที่ไม่ทำงาน และเพิ่มความสามารถให้กับซอฟต์แวร์และโปรแกรมเสริมอื่นๆ

ขั้นที่ 5 การประเมินผลปลายทางและการวิจัย (Summative evaluation and research) เกิดขึ้นตามเวลาที่กำหนดในการสอนบนเว็บอย่างเต็มรูปแบบ วัตถุประสงค์ของการประเมินผลปลายทางคล้ายคลึงกับรูปแบบการออกแบบการเรียนรู้การสอน คือ กำหนดความต้องการจำเป็นที่เกิดขึ้นและระบุประสิทธิภาพภายหลังการสอนบนเว็บ ขั้นตอนการประเมินผลปลายทางมาจากการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้า โดยนักออกแบบเป็นผู้กำหนดไว้ระหว่างกรวางแผนการประเมิน และการประเมินผลปลายทางนี้เองกลายเป็นแผนงานสำหรับนำไปวิจัยและรายงานผลของกระบวนการ ผลจากการวิจัย และข้อเสนอแนะจะเป็นข้อมูลให้ผู้นักออกแบบไปตัดสินใจเลือกใช้หรือไม่ใช้การสอนบนเว็บต่อไป

พร้อมกันนี้ ฌ็องกร สงคราม (2557 : 127-144) ได้นำเสนอโมเดลกระบวนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา โดยพยายามให้เหมาะสมกับบริบทของการพัฒนาบทเรียนในวงการศึกษาไทย ทั่วไปที่ครูผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางได้จริง ดังต่อไปนี้

#### ขั้นที่ 1 การวางแผน (Planning)

ในกระบวนการพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ขั้นตอนการวางแผนนับว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างยิ่ง เพราะเกี่ยวข้องกับวิเคราะห์และกำหนดแผนการปฏิบัติงาน หากวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องไม่ชัดเจน ไม่สมบูรณ์ จะส่งผลให้การออกแบบวิธีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนไม่สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ และทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานได้

#### ขั้นตอนการวางแผนประกอบด้วย

##### 1. กำหนดเป้าหมาย

ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องกำหนดเป้าหมายของการเรียนให้ชัดเจนว่าผู้เรียนคือใคร ต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร หรือบอกว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้างหลังจากการศึกษบทเรียนแล้ว อย่างไรก็ตามการกำหนดเป้าหมายในขั้นนี้อาจไม่จำเป็นต้องระบุพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้น แต่อาจกล่าวใน

ลักษณะของวัตถุประสงค์กว้างๆ ทั่วไปไว้ก่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการวางแผนการปฏิบัติงานและออกแบบบทเรียน ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่

2.1 กลุ่มเป้าหมายและความต้องการในการเรียน โดยศึกษาลักษณะของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็น อายุ ระดับความรู้พื้นฐาน ฐานะ ศาสนา สภาพแวดล้อม ค่านิยม ทักษะ ทักษะ ทักษะ ทักษะ หรือรูปแบบการเรียน เป็นต้น และความต้องการในการเรียนว่าเรียนเพราะเหตุผลใด เรียนเพราะจำเป็นต้องเรียนตามหลักสูตร หรือเรียนตามความสนใจ เพราะเป็นข้อมูลสำคัญที่จะนำมาใช้ในการออกแบบบทเรียน

2.2 เนื้อหาวิชา เป็นการวิเคราะห์เพื่อกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา โดยพิจารณาจากเป้าหมายที่กำหนดไว้ว่าเนื้อหาใดที่ต้องการถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียน จากนั้นจึงศึกษาว่าเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ นั้นมีขอบเขตที่เกี่ยวข้องเพียงใด ประกอบด้วยหัวข้อใดบ้าง จำเป็นต้องนำเสนอหรือไม่จำเป็น จากนั้นจัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยกำหนดออกมาเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อย การวิเคราะห์เนื้อหานี้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลถึงขั้นตอนต่อไป ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จะทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ ขั้นนี้จึงต้องกระทำด้วยความรอบคอบและต้องใช้ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เข้าช่วย รวมทั้งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์

2.3 ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นการวิเคราะห์ทรัพยากรทั้งหมดที่จะต้องใช้ในการพัฒนาบทเรียน ทั้งด้านของแหล่งข้อมูล บุคลากร ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมทั้งงบประมาณ การวิเคราะห์แหล่งข้อมูลเพื่อที่จะทราบว่าจะสามารถรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา ฯลฯ หรือแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคลจากที่ใดได้บ้าง การวิเคราะห์บุคลากรในการผลิตเพื่อให้ทราบว่า มีบุคลากรรองรับบทบาทหน้าที่ใดได้บ้าง หน้าที่ใดไม่มีจะได้เตรียมหา มาเสริม หรือมีฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ใดบ้างเพื่อที่จะช่วยสนับสนุนการปฏิบัติงาน และต้องจัดหามาเพิ่มเติม ส่วนงบประมาณถือว่าเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญเพราะเป็นส่วนขับเคลื่อน ซึ่งต้องทำการวิเคราะห์ว่าจะใช้งบประมาณเท่าใดในการพัฒนา มีแหล่งทุนหรือไม่ ถ้าไม่มีจะหาได้จากที่ใด

## 3. กำหนดแผนการปฏิบัติงาน

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการวางแผนการปฏิบัติงานโดยแบ่งขั้นตอนการทำงาน ออกเป็นระยะๆ แต่ละช่วงมีภารกิจใดที่ต้องดำเนินการ ใครบ้างที่เกี่ยวข้องและเป็นผู้รับผิดชอบ ควรใช้เวลาเท่าใด โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในแต่ละขั้น ในขั้นตอนนี้ควรประชุมชี้แจงให้ผู้เกี่ยวข้องทั้งหมดเข้าใจแผนการปฏิบัติงานร่วมกัน

### ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)

ขั้นตอนการออกแบบนี้เปรียบเสมือนการร่างพิมพ์เขียวของบทเรียน เพื่อเป็นต้นแบบให้ฝ่ายโปรแกรมเมอร์ไปผลิตตามแบบที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน การเขียนเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน จากนั้นจึงนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้ไปออกแบบในลักษณะที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะมองเห็นผ่านหน้า ซึ่งในขั้นตอนนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะใช้ประโยชน์จากหลักการออกแบบบทเรียน มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ที่ได้แนะนำในบทก่อนๆ มาเป็นแนวทางในการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบ ประกอบด้วย

### 1. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เป็นการนำวัตถุประสงค์ทั่วไปที่ได้กำหนดไว้ในขั้นการวางแผนมาเขียนเป็นรูปแบบ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะบ่งบอกสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมใดๆ ออกมา หลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้หรือสังเกตได้ คำที่ระบุในวัตถุประสงค์ ประเภทนี้จึงเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น

### 2. เขียนเนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนการวางแผน ทำให้ทราบขอบเขตของเนื้อหาบทเรียนที่ ต้องการนำเสนอ ในขั้นตอนนี้จะต้องรวบรวมเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ รวมทั้งจากผู้เชี่ยวชาญ มา ทำการเขียนเรียบเรียงใหม่ตามหัวข้อที่วางแผนไว้ โดยพิจารณาให้เหมาะสมต่อการนำเสนอด้วยบทเรียน มัลติมีเดีย รูปแบบการเขียนอาจใช้วิธีการเหมือนการเขียนหนังสือหรือบทความ แต่ควรใช้ประโยคที่สั้น กระชับได้ใจความ

### 3. กำหนดรูปแบบ กลวิธีในการสอน และวิธีการประเมินผล

เป็นการนำเนื้อหาที่ได้มาพิจารณาว่าจะทำการเรียนการสอนอย่างไร ซึ่งโดยปกติรูปแบบ และกลวิธีในการสอนมีความแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น วัตถุประสงค์ ของบทเรียน ผู้เรียน สภาพแวดล้อมของห้องเรียนและสื่อการสอน เป็นต้น ผู้ที่มีประสบการณ์ในการ สอนจะสามารถคิดหารูปแบบในการสอนได้เร็วและหลากหลาย ดังนั้น ในขั้นนี้ผู้ออกแบบการสอนควร ต้องหาคนช่วยคิด เพื่อให้ได้รูปแบบหลายๆ รูปแบบ โดยอาจใช้เทคนิคระดมสมอง (Brainstorming) และต้องคิดวิธีการประเมินผลการเรียนรู้เพื่อที่จะพิจารณาว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ แนวคิดและรูปแบบที่เกิดขึ้นจากการระดมสมองนี้จะถูกพิจารณาร่วมกันอีกครั้งหนึ่งว่าจะเลือกใช้ รูปแบบและกลวิธีใดที่เหมาะสมที่สุดและพัฒนาออกมาเป็นแผนการเรียนรู้ในที่สุด

### 4. วางโครงสร้างของบทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียน

การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ในบทเรียนแบบคร่าวๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนนำ ส่วนเนื้อหา ส่วนแบบฝึกหัด ส่วนแบบทดสอบ เป็นต้น นอกจากนี้โครงสร้างยังแสดงให้เห็นภาพรวมของลักษณะการเข้าสู่แต่ละส่วนในบทเรียนว่ามีเส้นทาง ไตบ้าง ผู้เรียนสามารถเรียนในลักษณะเส้นตรงหรือไม่เป็นเส้นตรง โดยส่วนใหญ่การวางโครงสร้าง บทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียนนี้จะพิจารณาจากขอบข่ายของเนื้อหาและรูปแบบการเรียน การสอน รวมทั้งพิจารณาลักษณะของผู้เรียนเพื่อการออกแบบการใช้งานที่เหมาะสม

### 5. เขียนผังการทำงาน (Flow Chart) ของโปรแกรม

ผังการทำงาน หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมหรือแต่ละส่วน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบของบทเรียนในลักษณะที่ละเอียดขึ้นกว่าดูจากโครงสร้าง โครงสร้างอาจจะบอกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 02-254-2000

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในภาพรวม แต่ผังงานจะเกี่ยวข้องไปถึงทางเลือกต่างๆ ที่ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน เช่น การให้ผลป้อนกลับในการฝึกปฏิบัติ ผังงานจะแสดงให้เห็นว่าหากผู้เรียนตอบถูกจะไปที่ใด ตอบผิดครั้งแรกจะไปที่ใด ครั้งที่ 2 จะไปที่ใด เป็นต้น รูปแบบการเขียนผังงานนิยมใช้รูปแบบและสัญลักษณ์เดียวกับการเขียน Flow Chart ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งความละเอียดในการเขียนผังงาน ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของเนื้อหาและการทำงานของโปรแกรมบทเรียน ยิ่งผังงานมีความละเอียดมากเท่าไรก็จะง่ายต่อผู้ที่นำผังงานไปใช้ต่อ เช่น ผู้เขียนสตอรี่บอร์ด หรือโปรแกรมเมอร์

#### 6. ร่างส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอ (Interface Layout)

เมื่อดำเนินการมาถึงขั้นตอนนี้แล้ว จะทำให้เราเกิดภาพของหน้าจอคร่าวๆ ในใจ ว่าบทเรียนจะประกอบด้วยส่วนใดบ้าง ส่วนเนื้อหาเป็นอย่างไร มีหัวข้อใหญ่หัวข้อรองกี่ระดับ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นอย่างไร มีระบบการเข้าถึงข้อมูล (Navigation) อย่างไร มีปุ่มควบคุมบทเรียนที่ปุ่มซึ่งผู้ออกแบบควรร่างส่วนประกอบต่างๆ เหล่านี้ออกมาให้สามารถมองเห็นตำแหน่งของส่วนประกอบต่างๆ เพื่อให้ผู้ที่ทำหน้าที่ผลิตสตอรี่บอร์ดในขั้นต่อไปได้นำไปใช้เป็นแนวทาง ในกรณีที่เป็นชุดบทเรียนหลายๆ เรื่อง นิยมทำออกมาในลักษณะ Template แบบต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

#### 7. เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

จากผังการทำงานและร่างหน้าจอในขั้นที่แล้ว ทีมพัฒนาจะนำมาขยายรายละเอียดออกเป็นสตอรี่บอร์ดของบทเรียนมัลติมีเดีย ซึ่งมักจะเป็นแบบฟอร์มกระดาษที่แสดงรายละเอียดแต่ละหน้าจอ ตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียนว่าเสนอข้อมูลในเฟรมนั้นด้วยวิธีการแบบใด โดยแสดงภาพหน้าจอ พร้อมทั้งรายละเอียดของข้อความและลักษณะของภาพ และเงื่อนไขต่างๆ ในเฟรมนั้น เช่น ถ้านำเสนอด้วยข้อความและภาพหนึ่ง ก็จะบอกรายละเอียดว่าข้อความเขียนว่าอย่างไร ภาพประกอบคือภาพอะไร และอยู่ในตำแหน่งใดบ้างของหน้าจอ หรือถ้านำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวหรือปฏิสัมพันธ์ ก็จะนำเสนอว่าภาพนั้นมีการเคลื่อนไหวอย่างไร จากตำแหน่งไหนไปที่ใดของหน้าจอ ปฏิสัมพันธ์มีการแสดงและโต้ตอบกับผู้เรียนอย่างไร ถ้าผู้เรียนคลิกเมาส์แล้วโปรแกรมจะตอบสนองอย่างไร เป็นต้น

วิธีการสร้างสตอรี่บอร์ดอาจใช้การวาดหรือเขียนด้วยมือ หรือสร้างจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้เขียน แต่ต้องมั่นใจว่าสามารถสื่อสารกับผู้ที่นำสตอรี่บอร์ดไปพัฒนาโปรแกรมต่อไป ส่วนรูปแบบการเขียนสตอรี่บอร์ดของบทเรียนมัลติมีเดียอาจใช้การเขียนคล้ายกับการเขียนสคริปต์ของสไลด์หรือแสดงเป็นภาพแบบสตอรี่บอร์ดของภาพยนตร์ แต่จะมีรายละเอียดที่มากกว่า เพราะนอกจากจะอธิบายภาพในหน้าจอแล้ว ยังต้องอธิบายลักษณะของปฏิสัมพันธ์รวมทั้งการทำงานของตัวเชื่อมโยงในหน้าจอเพิ่มเติมลงไปด้วย

สตอรี่บอร์ดจะถูกนำไปให้ฝ่ายโปรแกรมทำการเขียนโปรแกรมตามรายละเอียดที่กำหนดให้ ดังนั้นการสร้างสตอรี่บอร์ดจึงต้องมีความละเอียดรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นตอนต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกต่อการแก้ไขบทเรียนในภายหลัง

#### ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)

เอกสารนี้เป็นเอกสารทงสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผ่านกระบวนการออกแบบทุกอย่างแล้ว ก็มาถึงขั้นตอนสำคัญที่ต้องถ่ายทอดสิ่งที ออกแบบไว้ในสตอรี่บอร์ดออกมาเป็นโปรแกรมบทเรียนมัลติมีเดียที่สามารถใช้งานได้จริง ซึ่งบทบาท สำคัญในขั้นตอนนี้อยู่ที่การจัดหาส่วนประกอบการนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมบทเรียน หากมีการ วางแผนและออกแบบที่ดีแล้ว การปฏิบัติงานในขั้นนี้ก็จะเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว โดยขั้นตอนการ พัฒนา ประกอบด้วย

### 1. เตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา

ในขั้นตอนนี้ควรทำการวิเคราะห์สตอรี่บอร์ดว่าในแต่ละหน้าจอดีต้องใช้สื่อใดประกอบการ นำเสนอเนื้อหาบ้าง หากเป็นไปได้ควรแยกออกมาเป็นรายการในแต่ละประเภทเพื่ออำนวยความสะดวก แก่ผู้รับผิดชอบ โดยต้องมีผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านการออกแบบการเรียนการสอน พิจารณาความถูกต้องและเหมาะสมของสื่อที่จัดหา

1.1 การเตรียมข้อความ วิธีการเตรียมข้อความ ควรจัดการพิมพ์ข้อความและบันทึกใน รูปแบบไฟล์ข้อมูลประเภท Word หรือ Text เพื่อให้โปรแกรมเมอร์สะดวกในการใช้งาน ในกรณีการ เขียนโปรแกรมใช้วิธีดึงไฟล์ข้อความไปแสดงผลในหน้าจอได้เลย ผู้รับผิดชอบอาจต้องทำการแบ่ง ข้อความออกเป็นเฟรมแล้วบันทึกแยกเป็นไฟล์ของเฟรมนั้นๆ หรืออาจบรรจุลงในฐานข้อมูล เช่น Access ซึ่งจะสะดวกกว่าในการจัดเก็บเพราะไม่ต้องแยกเป็นหลายๆไฟล์ แต่การเขียนโปรแกรมอาจ ต้องยุ่งยากมากขึ้น

1.2 การเตรียมภาพและกราฟฟิก ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบไฟล์ คอมพิวเตอร์การเตรียมภาพนิ่งผู้รับผิดชอบอาจใช้วิธีการหาจากภาพที่มีอยู่แล้วจากแหล่งต่างๆ แต่ ต้องระวังเรื่องลิขสิทธิ์หรือหากเป็นไปได้ก็ควรถ่ายภาพหรือวาดขึ้นมาใหม่เพื่อป้องกันปัญหา ในส่วน ของภาพเคลื่อนไหวอาจต้องใช้ผู้รับผิดชอบ 2 ส่วน คือ นักออกแบบกราฟฟิกกับนักเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์มาทำงานร่วมกัน

1.3 การเตรียมเสียง ผู้รับผิดชอบต้องจัดหาเสียงประเภทต่างๆ ทั้งเสียงบรรยาย เสียงดนตรีและเสียงประกอบ โดยกรบันทึกเสียงขึ้นมาใหม่หรือการจัดหาอย่างถูกต้องตามลิขสิทธิ์ ในส่วนของเสียงบรรยายควรจะต้องตัดต่อเสียงทั้งหมดและบันทึกแยกเป็นไฟล์ของแต่ละเฟรมเพื่อให้ สะดวกต่อการเขียนโปรแกรม

1.4 การเตรียมวีดิทัศน์ หากต้องทำการถ่ายทำวีดิทัศน์ขึ้นมาใหม่ ขั้นตอนนี้ก็เปรียบได้กับ การทำสื่ออีกชิ้นหนึ่ง ซึ่งผู้รับผิดชอบต้องเตรียมสคริปต์ อุปกรณ์ สถานที่ นักแสดงให้พร้อม หลังจาก บันทึกแล้วก็ต้องนำมาตัดต่อให้พอดีกับเวลาที่กำหนด จากนั้นจึงแปลงเป็นไฟล์ที่โปรแกรมเมอร์ ต้องการ เพราะไฟล์วิดีโอบางอย่างไม่สามารถแสดงผลได้ดีเมื่อต้องนำมาใช้ประกอบโปรแกรม มัลติมีเดีย

### 2. เตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ

ในขั้นตอนนี้การออกแบบกราฟิกจะต้องทำการสร้างกราฟิกหลักที่จะนำไปใช้ในหน้าจอ เช่น พื้นหลังของหน้าจอซึ่งอาจแตกต่างกันในแต่ละส่วนของบทเรียนแต่ต้องเข้ากับส่วนนั้นๆ หรือปุ่ม เอกสารเป็นเอกสารทงส่วนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตหน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควบคุมบทเรียนที่ต้องออกแบบให้สื่อถึงหน้าที่การใช้งาน นอกจากนี้ยังอาจรวมถึงการออกแบบส่วนนำ (Title) หรือส่วนอื่นๆ ที่ไม่ใช่กราฟิกประกอบการนำเสนอเนื้อหา โดยภาพและเสียงประกอบอาจนำมาจากไฟล์ที่เตรียมไว้ ณ ขั้นที่แล้ว จากนั้นจึงบันทึกไฟล์แยกไว้ให้โปรแกรมเมอร์นำไปประกอบในขั้นตอนต่อไป

### 3. การเขียนโปรแกรม

เป็นหน้าที่ของบุคคลที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรมสร้างงานมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป เช่น Flash, Authorware, ToolBook, Director เป็นต้น เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ไม่ยาก ผู้รับผิดชอบหน้าที่นี้จึงอาจเป็นผู้สอนหรือเจ้าหน้าที่ทั่วไปที่ไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางด้าน การเขียนโปรแกรมมาก่อน หรือหากต้องการชิ้นงานมัลติมีเดียที่มีความซับซ้อนก็จำเป็นต้องใช้โปรแกรมเมอร์ที่มีความเชี่ยวชาญในการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี ในขั้นตอนนี้ ผู้เขียนโปรแกรมต้องนำกราฟิกหน้าจอ รวมทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงที่ได้ จัดเตรียมไว้แล้วมาประกอบลงในโปรแกรมจนสมบูรณ์สวยงาม

### 4. ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น

ในขั้นตอนนี้ทีมงานผลิตทั้งหมดต้องทำการทดสอบการใช้งานบทเรียนเบื้องต้น โดยร่วมกัน ตรวจสอบการใช้งานเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Bug) และทำการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นทำการ ทดสอบการใช้งานอีกครั้งจนมั่นใจว่าโปรแกรมไม่มีข้อผิดพลาดใดๆ

### 5. สร้างคู่มือการใช้งานและบรรจุภัณฑ์

การสร้างคู่มือการใช้งาน เป็นการอำนวยความสะดวกแก่กลุ่มเป้าหมายที่จะนำบทเรียนไป ใช้ ซึ่งอาจต้องแบ่งเป็นคู่มือสำหรับผู้สอน และคู่มือสำหรับผู้เรียน ภายในคู่มือนอกจากจะบอก วิธีการใช้งานโปรแกรมแล้ว ควรบอกคุณสมบัติของเครื่องคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการที่ เหมาะสม รวมทั้งวิธีการแก้ไขปัญหาที่อาจพบในการใช้งาน ในส่วนของคู่มือครูอาจเพิ่มคำแนะนำ เกี่ยวกับขั้นตอนการเรียนการสอนและบทบาทที่ผู้สอนควรปฏิบัติ เพื่อให้การนำบทเรียนไปใช้กับ ผู้เรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่วนบรรจุภัณฑ์เป็นการสร้างภาพลักษณ์ให้บทเรียน บางครั้งอาจแสดง วิธีการใช้โปรแกรมลงในบรรจุภัณฑ์ก็ได้

### ขั้นที่ 4 การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Revise)

เป็นการนำบทเรียนมัลติมีเดียที่ได้รับการพัฒนาแล้วไปผ่านกระบวนการประเมินคุณภาพ เริ่มจากการนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ พิจารณาความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และ ความเหมาะสมของบทเรียนแล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มเป้าหมาย จริง เริ่มจากการทดลองในลักษณะนำร่อง (Pilot Testing) กับตัวอย่างไม่กี่คน แล้วค่อยนำไปทดลอง ภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มเป้าหมายกลุ่มเป้าหมายขนาดใหญ่ โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนและความคิดเห็นที่มีต่อการเรียน

### ขั้นตอนการประเมินและปรับปรุง ประกอบด้วย

#### 1. การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Evaluation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการนำบทเรียนมัลติมีเดียไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อตรวจสอบ ควรให้ผู้เชี่ยวชาญมากกว่า 1 คน เป็นผู้ตรวจสอบ จากนั้นนำข้อเสนอและคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อโดยจะต้องเลือกข้อเสนอแนะที่สามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างแท้จริง การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญหลังจากให้ทดลองใช้งานบทเรียนแล้ว หรือให้ทำแบบประเมินคุณภาพ ซึ่งแนวทางการประเมินในแต่ละด้าน มีดังนี้

1.1 การประเมินด้านเนื้อหา ควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินครอบคลุมในหลายประเด็น เช่น ความถูกต้องสมบูรณ์ ความทันสมัย ปริมาณเนื้อหา โครงสร้างและการแบ่งหมวดหมู่เนื้อหา การใช้ภาษา ความยากง่าย รวมทั้งข้อคำถามในแบบทดสอบ เป็นต้น

1.2 การประเมินด้านสื่อ ควรให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อประเมินคุณภาพสื่อใน 3 ด้าน คือ

1.2.1 ด้านการออกแบบการเรียนการสอน พิจารณาเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การออกแบบวิธีนำเสนอที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน รูปแบบปฏิสัมพันธ์ การตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน และวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

1.2.2 ด้านการออกแบบหน้าจอ พิจารณาเกี่ยวกับ การออกแบบข้อความ ภาพ กราฟิก เสียง วิดีทัศน์ การจัดวางองค์ประกอบในหน้าจอ รวมทั้งการออกแบบปุ่มการควบคุมบทเรียน

1.2.3 ด้านการใช้งาน พิจารณาเกี่ยวกับความเหมาะสมในการนำบทเรียนไปใช้งาน คู่มือการใช้งาน เอกสารประกอบการเรียน รวมทั้งการออกแบบกล่องบรรจุภัณฑ์

## 2. การทดลองใช้กับผู้เรียน (Learner Try-out)

ถึงแม้ว่าเราจะนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขสื่อแต่ก็ไม่ได้หมายความว่าสื่อ่นั้นจะมีประสิทธิภาพ トラบดีที่ยังไม่ได้นำไปทดลองใช้กับผู้เรียน ซึ่งการทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายของบทเรียน แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน คือ

2.1 Pilot Testing ขั้นแรกในการทดลองใช้บทเรียนกับผู้เรียน คือ หากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนจริง 3 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนดี ปานกลาง และไม่ดี การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คละกันจะช่วยให้ผู้ออกแบบบทเรียนได้เห็นปัญหาที่อาจเกิดขึ้นกับผู้เรียนแต่ละระดับความสามารถชัดเจนขึ้น ขณะทดสอบบทเรียน ผู้ทดสอบควรสังเกตพฤติกรรมการเรียน การตอบคำถาม การควบคุมบทเรียน และเวลาที่ใช้ในการเรียนของแต่ละคน โดยก่อนการทดลองผู้เรียนควรได้รับทราบเหตุผลผลของการเรียน ทั้งนี้เพื่อผู้เรียนจะได้สังเกตและให้คำแนะนำโดยละเอียดและชัดเจนขึ้น ผลการประเมินหากพบว่าบทเรียนดังกล่าวมีจุดใดบกพร่อง ก็ควรทำการแก้ไขปรับปรุง

2.2 Field Testing ขั้นตอนต่อมานำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทำการทดลองใหม่กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของกลุ่มผู้เรียนจริง จำนวนไม่น้อยกว่า 30 คน เพื่อประสิทธิภาพของบทเรียน โดยพยายามจัดสภาพการณ์ให้เหมือนกับการใช้งานจริง ก่อนการทดลองควรให้ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและแนะนำขั้นตอนการใช้งานบทเรียนอย่างคร่าวๆ แล้วให้ผู้เรียนทดลองเรียนรู้จากบทเรียนด้วยตนเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. การปรับปรุงแก้ไข (Revise)

ควรวิเคราะห์ผลที่ได้จากการประเมินทั้งหมด โดยการพิจารณาความสอดคล้องและแตกต่าง จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและความคิดเห็นจากกลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อพบข้อบกพร่องแล้ว ทีมผู้พัฒนาต้องระดมสมองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาว่ามาจากขั้นตอนใดในกระบวนการพัฒนาทั้งหมด และมีแนวทางปรับปรุงแก้ไขจุดช่องโหว่ในจุดนั้นอย่างไร จากนั้นจึงทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้บทเรียนมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้งานจริง

จากที่นักวิชาการได้นำเสนอหลักการเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนผ่านเว็บหรือบทเรียนออนไลน์ สรุปได้ว่า การสร้างและออกแบบบทเรียนออนไลน์มีความสำคัญอย่างมาก โดยจำเป็นต้องวิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหา แล้วจัดรูปแบบการเรียนรู้ การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก การเชื่อมโยงของเนื้อหา การวัดและประเมินผล มีส่วนของการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลาย การจัดตกแต่งบทเรียนให้น่าสนใจ เป็นต้น ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสนใจในบทเรียน อีกทั้งการเรียนรู้บทเรียนสามารถส่งผลให้นักเรียนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้แนวคิดของณัฐกร สงคราม ในการออกแบบและสร้างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

### 2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้บทเรียนออนไลน์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

#### 2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยได้ค้นพบหลักการของ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 43) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการวางแผนและเตรียมการสอนไว้ว่าเป็นการกำหนดไว้ล่วงหน้าว่าจะสอนใคร ในเนื้อหาใด สอนเมื่อใด สอนอย่างไร และเพื่อให้เกิดอะไร ซึ่งเมื่อถึงเวลาดังกล่าวจะดำเนินการสอนตามที่วางแผนไว้ ผู้สอนจึงต้องคิดวางแผนและเตรียมการสอนล่วงหน้าอย่างละเอียด รอบคอบ เหมาะสม เพื่อให้สามารถดำเนินการสอนตามที่ได้กำหนดไว้ได้อย่างได้ผลดี นอกจากนี้ยังมี รุจิร ภู่อสาร (2546 : 159) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นเครื่องมือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม ในปี พ.ศ. 2551 รวีวัตร สิริภูบาล (2551 : 21) ได้ให้หลักการเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่ครูสร้างขึ้นเพื่อความมั่นใจและความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการเตรียมการไว้ล่วงหน้า ช่วยให้ผู้ครรมีแนวทางที่ชัดเจนในการดำเนินการช่วยเหลือแนะนำผู้เรียนและกำกับ ควบคุม ดูแลกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในเรื่องเนื้อหาสาระ ระยะเวลา จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมของผู้เรียน เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ การวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งการมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีย่อมส่งผลให้ครูสามารถดำเนินการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ ตามขั้นตอน และวิธีการที่กำหนดไว้ จนเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้ขึ้นภายในตัวผู้เรียนตามที่ครูต้องการ โดยยึดหลักมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับ อารมณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216) ที่ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ว่า เป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และชนาธิป พรกุล (2555 : 54) ที่ได้ให้หลักการเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นแผนที่ผู้สอนเขียนไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริง มีองค์ประกอบต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดต่างๆ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การเตรียมการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริงอย่างเป็นระบบ เป็นเครื่องมือสำหรับครูที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนในแต่ละครั้ง โดยมีการกำหนดสาระสำคัญ จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 2.4.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า อารมณ์ ใจเที่ยง (2553 : 209) ได้ชี้ให้เห็นว่า แผนการสอนเปรียบได้กับพิมพ์เขียวของวิศวกรหรือสถาปนิกที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมงานก่อสร้าง วิศวกร หรือสถาปนิกจะขาดพิมพ์เขียวไม่ได้ฉันใด ผู้เป็นครูก็จะขาดแผนการสอนไม่ได้ฉันนั้น ยิ่งผู้สอนได้จัดทำแผนการสอนด้วยตัวเอง ก็ยิ่งให้ประโยชน์แก่ตนเองมากเพียงนั้น พร้อมกันนี้ ชาญชัย อาจิมสมาจาร (2537 : 51-53) ได้นำเสนอความสำคัญของแผนการสอน ไว้ดังต่อไปนี้

ประการแรก ความเจริญงอกงามทางการศึกษาของผู้เรียนขึ้นอยู่กับ การคัดเลือกเนื้อหาวิชา กิจกรรม ประสบการณ์และวิธีสอนที่คิดแปลงให้เข้ากับ ความสนใจ ความต้องการ ความสามารถและระดับวุฒิภาวะของเขา ครูฉลาดที่วางแผนบทเรียนของตนเองเป็นอย่างดีจะได้รับผลดีที่สุดในการสอนของเขา

ประการที่สอง แผนการสอนรวมถึงการจัดทำกรอบของจุดมุ่งหมาย แล้วเลือกเนื้อหาวิชา ระเบียบแบบแผน วัสดุอุปกรณ์ และเทคนิคการประเมิน ครูต้องทำสิ่งเหล่านี้ ถูกบังคับให้เตรียมและจัดระเบียบบทเรียนของเขาให้ดี

ประการที่สาม การทำแผนการสอนเกี่ยวข้องกับการคาดคะเนว่า อะไรเกิดขึ้นและเลือกประสบการณ์ที่จะเปลี่ยนเด็กให้ดีขึ้น การคาดคะเนช่วยทำให้เกิดการสอนที่ดีซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายของครูทุกคน แผนการสอนกระตุ้นให้ครูมีความคิดสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ประการที่สี่** แผนการสอนใช้เป็นคู่มือสำหรับครูฝึกสอน เนื่องจากมีหลายเรื่องในใจของนักศึกษาครู เขาอาจลืมเนื้อหาวิชาหรือการจัดระเบียบลำดับ แผนการสอนจึงทำหน้าที่เป็นผู้เตือน

**ประการที่ห้า** การวางแผนช่วยป้องกันการสูญเสียเวลา ซึ่งปกติมักเกิดขึ้นกับการสอนที่ไม่ได้จัดระเบียบ แผนการสอนช่วยครูให้มีระบบและระเบียบ นอกจากนี้ยังช่วยครูให้ตัดสินใจว่าจะสอนอย่างไรจึงไม่มากหรือน้อยเกินไป ถ้าสอนมากเกินไปก็อาจไม่ได้ผลลัพธ์การเรียนรู้มากนัก ถ้าสอนน้อยเกินไป การสอนซ้ำๆ ที่ไม่จำเป็นก็ต้องเกิดขึ้นไม่ว่ากรณีใดก็ทำให้ต้องสูญเสียเวลา

**ประการที่หก** แผนการสอนป้องกันไม่ให้ออกนอกเนื้อหาวิชา โดยทำให้ครูตระหนักถึงสิ่งที่เขาต้องทำให้สำเร็จในวันนั้น คำถามบางอย่างอาจทำให้การอภิปรายนำไปสู่การออกนอกบทเรียน แต่แผนการสอนจะทำให้ครูนำกลับเข้าสู่บทเรียน

**ประการที่เจ็ด** แผนการสอนให้ความรู้สึกในความมั่นคง โดยเฉพาะต่อครูใหม่ซึ่งมักมีความรู้สึกประหม่าและเครียด แผนการสอนที่เตรียมมาอย่างดีจะให้มาตรฐานของความมั่นใจในตัวเองและลดความรู้สึกของความไม่มั่นใจ

**ประการที่แปด** หลักการของการทำกิจกรรมด้วยตัวเอง ประยุกต์ใช้ได้ทั้งกับครูและนักเรียน ถ้าเด็กเรียนด้วยการกระทำ ครูก็จะสอนด้วยการกระทำ เช่นเดียวกันจากการทำแผนการสอน ครูจะเป็นครูที่มีประสิทธิภาพดีกว่า โดยที่การเตรียมการสอนที่ดีจะช่วยประกันถึงแผนการสอนที่ดี

**ประการที่เก้า** แผนการสอนมีประโยชน์ไม่เพียงกับครูเท่านั้น แต่จะมีประโยชน์ต่ออาจารย์ใหญ่และศึกษานิเทศก์ด้วย อาจารย์ใหญ่และศึกษานิเทศก์สามารถรู้ว่าครูได้สอนอะไรไปบ้าง เนื้อหาครอบคลุมบทเรียนหรือไม่ทั้งยังสามารถตัดสินในประสิทธิภาพของครู เนื่องจากแผนการสอนจะแสดงการเลือกเนื้อหาวิชาและวิธีสอนของครู

**ประการที่สิบ** แผนการสอนในอดีตจะเป็นประโยชน์สำหรับครูที่ช่วยสอนแทนในยามฉุกเฉิน ครูสอนแทนจะกำหนดบทเรียนในอนาคตโดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของเนื้อหาวิชาที่ได้สอนในชั้นเรียนไปแล้ว

#### 2.4.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยค้นพบหลักการของ อารมณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216-217) ที่ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อสำคัญ ดังนี้

ส่วนนำ : รายวิชา / กลุ่ม ชั้น ชื่อหน่วยการเรียนรู้ หรือชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนเวลาที่สอน และส่วนอื่นๆ ได้แก่

1. มาตรฐานการเรียนรู้
2. ตัวชี้วัดชั้นปี
3. สาระสำคัญ
4. จุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สารระการการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนรู้
7. การวัดผลประเมินผล
8. สื่อและแหล่งเรียนรู้
9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

อีกทั้ง ขนอธิป พรกุล (2555 : 86-93) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้เช่นกัน ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 7 ประการ ได้แก่

1. เรื่องและเวลาที่ใช้สอน
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สารระสำคัญ
4. เนื้อหา (สาระ)
5. กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน)
6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (สื่อการเรียนการสอน)
7. การวัดและประเมินผล

การเขียนองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

1. เรื่อง เป็นคำที่เฉพาะเจาะจงแสดงให้เห็นการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ใดในชั่วโมงนั้น เวลาที่ใช้สอน การกำหนดเวลาในการสอนจะช่วยให้ผู้สอนกำหนดเนื้อหาและกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อความที่ระบุพฤติกรรมของผู้เรียนภายหลังการเรียนประกอบด้วย

- 2.1 สถานการณ์ที่ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม
  - 2.2 พฤติกรรมที่สามารถสังเกตเห็น หรือวัดได้
  - 2.3 เกณฑ์ที่ผู้สอนยอมรับว่าผู้เรียนมีความรู้ในเรื่องนั้น
- ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เป็นข้อความคล้ายจุดประสงค์ทั่วไป

3. สารระสำคัญ เป็นข้อความแสดงความสำคัญของเรื่องคล้ายคำจำกัดความ มีการระบุลักษณะเฉพาะของเรื่องนั้น

4. เนื้อหา เป็นข้อความที่ขยายสารระสำคัญ มีคำอธิบายและตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น วิธีเขียนเนื้อหาให้ง่ายควรนำสารระสำคัญมาวิเคราะห์แยกเป็นหัวข้อย่อยเสียก่อน แล้วจึงเขียนข้อความขยาย วิธีนี้จะทำให้เขียนเนื้อหาได้ครบถ้วน

5. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นส่วนที่แสดงวิธีดำเนินการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำเป็นลำดับ ขั้นตอนที่จำเป็นควรมีอย่างน้อย 4 ขั้น คือ

- 5.1 ขั้นผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 ขั้นผู้เรียนทำกิจกรรม เป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหา โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เป็นลำดับ พึงระลึกว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนทำนั้น ผู้เรียนต้องใช้กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ การศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติ การสร้างความรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นต้น ผู้สอนจำเป็นต้องเลือกรูปแบบการสอน วิธีสอน และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมมาผสมผสานออกแบบร่วมกับกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้

5.3 ขั้นผู้เรียนสรุป เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสรุปความรู้จากการทำกิจกรรม ขั้น 5.2 เป็นการย้ำใจความสำคัญของเรื่องที่เรียน ผู้เรียนอาจสรุปเป็นแผนภาพ รายงาน (เรียงความ หรือย่อความ) การแสดง หรือผลงาน

5.4 ขั้นวัดผล เป็นกิจกรรมตรวจสอบผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่ระบุไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ผู้สอนใช้สถานการณ์ที่กำหนดให้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม และผู้สอนใช้เกณฑ์ประเมินการเรียนรู้

## 6. สื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ เป็นสื่อประเภทต่างๆ ที่ใช้ประกอบการสอน ควรระบุประเภทหรือข้อความให้ชัดเจน และแหล่งการเรียนรู้ ควรระบุชื่อสถานที่ที่ผู้เรียนไปศึกษาเรียนรู้

## 7. การวัดผลและประเมินผล เป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกัน และต่อเนื่องกัน

การวัดผล เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณของพฤติกรรม สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยการให้ค่าของสิ่งที่ต้องการวัดเป็นตัวเลข ในการวัดผลควรระบุสิ่งต่อไปนี้

ก. สิ่งที่จะวัด เช่น ความรู้ ทักษะการทำงาน เจตคติ เป็นต้น

ข. วิธีการวัด เช่น ทดสอบ สังเกตการณ์ทำงาน สังเกตพฤติกรรม เป็นต้น

ค. เครื่องมือที่ใช้ เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกตการทำงาน แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นต้น

การประเมินผล เป็นกระบวนการที่ใช้ในการตัดสินคุณภาพของพฤติกรรม สิ่งของหรือเหตุการณ์ โดยนำตัวเลขที่วัดได้มาเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานในการตัดสินคุณค่า เกณฑ์ที่ใช้แตกต่างกันไปตามสิ่งที่วัด ผู้สอนให้การวัดและประเมินผลเพื่อสรุปผลการเรียนรู้และเพื่อแก้ไขปรับปรุงการสอนครั้งต่อไป

จากการศึกษาแนวคิดต่างๆ พอสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้ บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานศึกษาด้วยเช่นกันว่าจะมีรายละเอียดของรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้อย่างไร

### 2.4.4 ประเภทของแผนการจัดการเรียนรู้

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับประเภทของแผนการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน พบว่ามีอยู่ด้วยกัน 2 ประเภท ดังที่ ชนาธิป พรกุล (2555 : 84-85) ได้นำเสนอไว้ดังต่อไปนี้

#### 1. แผนการจัดการเรียนรู้ ระดับหน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแผนที่ระบุเฉพาะกิจกรรมหลักๆ ที่ผู้สอนหรือผู้เรียนทำ โดยไม่มีรายละเอียด เป็นการเขียนเค้าโครงว่า ใน 1 หน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนต้องทำอะไรบ้าง แต่ไม่ได้บอกว่าทำอะไร ผลของการกระทำหรือผลของการเรียนรู้เขียนไว้กว้างๆ ไม่ลงลึกถึงพฤติกรรม ก่อนทำการสอนควรเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายชั่วโมง

## 2. แผนการจัดการเรียนรู้ ระดับรายชั่วโมงหรือครึ่ง

เป็นแผนที่ระบุทั้งกิจกรรมหลัก กิจกรรมย่อย และวิธีทำกิจกรรมเหล่านั้น รวมทั้งมีการยกตัวอย่างและการถามคำถาม เมื่อจบบทเรียนผู้เรียนต้องแสดงผลการเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์

### 2.4.5 ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้สอนจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ดังที่ อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 228) ได้ให้หลักการเกี่ยวกับลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีลักษณะการจัดการศึกษารวมการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
2. เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ หรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยผู้สอนต้องลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหา ให้ผู้เรียนคิดแก้ไขหรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมด้วยตนเอง
3. เป็นกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ และสามารถนำกระบวนการไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน
4. เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนได้ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้และผู้เรียน
5. เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากวัสดุอุปกรณ์ แหล่งการเรียนรู้ในชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น

พร้อมกันนี้ในปี พ.ศ. 2555 ชนาธิป พรกุล (2555 : 86) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีองค์ประกอบที่สำคัญครบถ้วน ทุกองค์ประกอบมีความสอดคล้องเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ผู้สอนสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องขององค์ประกอบต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

### 2.4.6 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ให้นักเรียนว่าจะต้องเรียนรู้อะไรบ้าง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการเขียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปเซประเยชนดานการค้ำไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการจัดการเรียนรู้ โดยค้นพบหลักการของ อารมณ์ ใจเที่ยง (2553 : 230) ที่ได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น
4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน ให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

นอกจากนี้ ขุนวิจิตรวงศ์ (2555 : 93-99) ยังได้ให้หลักการเกี่ยวกับขั้นตอนในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นหนึ่งของกรวางแผนจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรดำเนินการอย่างน้อย 3 ขั้นตอน เพื่อให้การสอนในชั้นเรียนมีความราบรื่น และบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการวางแผนจัดการเรียนรู้ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ก่อนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควร

1. ศึกษาเรื่องและสาระที่จะสอนในชั่วโมงนั้นให้เข้าใจ
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้
3. เขียนสาระเป็นข้อๆ พร้อมทั้งอธิบายสั้นๆ
4. เขียนสาระสำคัญ
5. ออกแบบการสอนโดยเลือกรูปแบบการสอน หรือวิธีสอนที่เหมาะสมกับสาระ และศึกษาวิธีการให้เข้าใจ
6. ถ้ามีการสอนลักษณะเฉพาะ เช่น การสอนคิด หรือการสอนอ่าน คิดวิเคราะห์ เขียน ผู้สอนต้องศึกษาเพิ่มเติม
7. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอน วิธีสอน หรือลักษณะเฉพาะ และจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นตามขั้นตอนการสอน
8. ระบุสื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งเรียนรู้ เรียงตามลำดับกิจกรรมที่ใช้
9. กำหนดเครื่องมือวัดผลและเกณฑ์การประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 2 ขั้นการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้สอนเขียนตามแผนที่วางไว้ โดยเขียนตามวิธีเขียนแต่ละองค์ประกอบที่ได้ศึกษามา

ขั้นที่ 3 ขั้นหลังการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

ก่อนผู้สอนจะนำแผนไปจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผู้สอนควรทดลองทำบางกิจกรรมหรือทุกกิจกรรมที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนทำ การทำเช่นนี้เป็นโอกาสให้ผู้สอนได้ตรวจสอบวิธีทำกิจกรรม และคำตอบของผู้เรียนได้ บางครั้งอาจต้องทำการปรับบางกิจกรรม

อีกทั้งยังมี เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ (อ้างใน ศศิธร เวียงวะลัย. 2556 : 63-64) ได้แสดงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับครู ในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุผลตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ โดยผู้จัดการเรียนรู้หรือครูต้องศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนภูมิขั้นตอนการนำมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมาสู่การจัดการเรียนรู้ ที่มา : ศศิธร เวียงวะลัย. 2556 : 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความจำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนเป็นอย่างมาก เพราะเป็นการเตรียมการสอนหรือกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าก่อนการสอนจริงอย่างเป็นระบบ เป็นเครื่องมือสำหรับครูที่ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนในแต่ละครั้ง เพื่อให้นักเรียนบรรลุผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้แนวคิดของ เอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ มาใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

## 2.5 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์

คุณภาพของบทเรียนออนไลน์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ดังที่ กรมวิชาการ (2544 : 156) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจง่ายต่อการใช้ และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิคการแสดงผลทางหน้าจอ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้นการประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียควรได้รับการประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียด้วย

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยใช้แนวคิดของ ไพโรจน์ ตีรณนากุล และคณะ (2546 : 197-204) ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 2 ด้าน คือ การตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา และการตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

### 2.5.1 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ

#### 2.5.1.1 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

##### (1) เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

###### (1.1) ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

(1.1.1) ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน

ที่ออกแบบไว้

(1.1.2) มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสม

กับการเรียนรู้

###### (1.2) ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 
- (1.2.1) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก
  - (1.2.2) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง
  - (1.2.3) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง
  - (1.2.4) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว
  - (1.2.5) ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์
  - (1.3) ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ
    - (1.3.1) วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
    - (1.3.2) วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
    - (1.3.3) วิธีการปรากฏสื่อเสียงบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
    - (1.3.4) วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
    - (1.3.5) วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
  - (2) เกณฑ์ตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์
    - (2.1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน
      - (2.1.1) การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
      - (2.1.2) วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
      - (2.1.3) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
    - (2.2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด
      - (2.2.1) การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
      - (2.2.2) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
      - (2.2.3) วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น หรือสร้างความเข้าใจให้มากขึ้น
      - (2.2.4) วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน
    - (2.3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ
      - (2.3.1) การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
      - (2.3.2) มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน
  - (3) เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน
    - (3.1) โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
    - (3.2) วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก
    - (3.3) การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย
    - (3.4) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน
    - (3.5) การออกจากโปรแกรมสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.1.2 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

การตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

#### (1) เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมีลติมีเดีย

##### (1.1) องค์ประกอบของหน้าจอ

(1.1.1) องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ

(1.1.2) องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น

##### (1.2) พื้นหลัง (Background)

(1.2.1) สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมองหรือการอ่านเนื้อหาสาระ

(1.2.2) สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา

(1.2.3) พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (แอนิเมชัน) และวีดิทัศน์

(1.2.4) สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

##### (1.3) ตัวอักษร

(1.3.1) ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม

(1.3.2) รูปแบบของขนาดตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ

(1.3.3) สีสีนเหมาะสม

(1.3.4) การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

(1.3.5) การพิมพ์อักขระถูกต้อง

##### (1.4) ปุ่มต่างๆ

(1.4.1) ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม

(1.4.2) ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม

(1.4.3) ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)

(1.4.4) การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้งาน

##### (1.5) การเปลี่ยนหน้าจอ

(1.5.1) การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม

(1.5.2) การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดด หรือไม่เปลี่ยนรูปแบบ

มากเกินไป

(1.5.3) การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน

(1.5.4) เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

##### (1.6) เสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1.6.1) เสียงบรรยายชัดเจน หลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมาย หรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ

(1.6.2) จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ

(1.6.3) เสียงดนตรีเหมาะสม

(1.6.4) เสียงประกอบเหมาะสม

(1.7) ภาพประกอบ

(1.7.1) ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)

(1.7.2) การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม

(1.7.3) ความชัดเจนของภาพ

(1.8) ภาพเคลื่อนไหว

(1.8.1) ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม

(1.8.2) ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)

(1.8.3) การให้สีเหมาะสมต่อการมองและมีความชัดเจน

(1.8.4) การสื่อความหมายเหมาะสม

(1.8.5) ความสวยงาม

(1.9) สื่อดิจิทัล

(1.9.1) ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม

(1.9.2) ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)

(1.9.3) ความชัดเจน

(1.9.4) การสื่อความหมายเหมาะสม

(2) เกณฑ์การตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

(2.1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

(2.1.1) มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมี

รูปแบบที่แน่นอน

(2.1.2) วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

(2.1.3) สื่อที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

(2.1.4) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

(2.1.5) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2.2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

(2.2.1) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

(2.2.2) วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

(2.2.3) สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม

(2.2.4) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2.3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

(2.3.1) มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมาย

ชัดเจน

(2.3.2) สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม

(2.3.3) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสมโครงสร้างบทเรียน

(2.3.4) การออกจากโปรแกรมสะดวก

(2.3.5) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

## (3) โครงสร้างบทเรียน

(3.1) การเข้าถึงเนื้อหาง่าย

(3.2) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ

(3.3) การออกจากโปรแกรมสะดวก

(3.4) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

## 2.5.2 ขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

สำหรับการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์นี้ มีขั้นตอนที่จะต้องดำเนินการโดยการนำบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาแล้ว พร้อมแบบสอบถามประเมินคุณภาพของบทเรียนที่เป็นปลายเปิดให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน ทำการตรวจสอบ หากในการตรวจสอบคุณภาพมีการแก้ไขสิ่งใด ผู้เชี่ยวชาญก็จะระบุลงไปแบบสอบถามนั้น

ในขณะที่ผู้เชี่ยวชาญประเมิน เพื่อให้เกิดความสะดวกในการสื่อสารข้อมูลกับเจ้าหน้าที่เทคนิคที่จัดทำโปรแกรมนั้นควรอยู่ใกล้ชิด เพราะหากมีการปรับปรุงแก้ไขสิ่งใด จะได้รับทราบข้อมูลจากผู้ประเมินโดยตรง หรือติดใจหากสงสัยสิ่งใดจะได้ซักถามได้ทันที สิ่งนี้เป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจากประสบการณ์ในการผลิตบทเรียนพบว่า การสื่อสารที่ไม่ชัดเจนทำให้งานผิดพลาดและเสียเวลา

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว มีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงเจ้าหน้าที่เทคนิคจะต้องนำไปปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ เป็นการประกันคุณภาพของแบบบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

## 2.6 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้หลักการของ ระเบียบวิธี สิริภูบาล (2551 : 21-23) ที่ชี้ให้เห็นว่าแผนการจัดการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้ ต้องมีความชัดเจนและถูกต้องครบถ้วน ทั้งในเรื่ององค์ประกอบและรายละเอียดที่จะช่วยให้อ่าน การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องไม่ติดขัด สดวกรวดเร็ว และนำไปสู่การแสดงผลออกซึ่ง พฤติกรรมการเรียนรู้ที่ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างชัดเจนตรวจสอบได้ง่าย แต่การเขียน แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพก็จำเป็นต้องใช้การพินิจพิเคราะห์อย่างรอบคอบ โดยเฉพาะ กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ การเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นมีคุณภาพอาจใช้ เกณฑ์บางประการเป็นแนวทางในการตรวจสอบคุณภาพก่อนที่จะนำไปใช้จัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ควรตรวจพิจารณาตั้งแต่ชื่อวิชา ระดับชั้น หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระยะเวลา สาระสำคัญ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการเรียนรู้ และการวัดผลและ ประเมินผล ว่ามีความถูกต้องตรงกันและเป็นไปตามหลักวิชาหรือไม่

2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ ตรวจสอบว่าเป็นองค์ความรู้ที่เป็นแก่นสาระสำคัญตรงตามมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่

3. ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง) ตรวจสอบว่าสอดคล้องกับสาระสำคัญ ความสามารถของผู้เรียนตามวัย และครอบคลุม ครบถ้วนหรือไม่ ผู้เรียนจะแสดงออกถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างไร ในช่วงใด ระยะเวลาใด พฤติกรรมมีความชัดเจนและเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด จึงจะเป็นที่ยอมรับได้ว่าเกิดองค์ความรู้ตรง ตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาด้วยว่าผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้แสดงถึงพฤติกรรมการ เรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียนหรือไม่ และมีการจัดลำดับการเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีความ ต่อเนื่องสัมพันธ์กันเพียงใด โดยพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนสามารถแบ่งออกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

3.1 พุทธิพิสัยหรือความรู้ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการรับข้อมูลและเนื้อหาความรู้ ด้านแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งยากอันเป็นการพัฒนาด้านสติปัญญาของผู้เรียน

3.2 ทักษะพิสัยหรือความสามารถ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ด้านทักษะ และความสามารถทางด้านบังคับกลไกของร่างกายในการปฏิบัติงานต่างๆ ของผู้เรียน

3.3 จิตพิสัยหรือเจตคติ เป็นพฤติกรรมที่แสดงให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่นำไปสู่การซึมซับ และปลูกฝังความคิดเห็น ความรู้สึก อารมณ์ ที่ถือว่าเป็นการเกิดพฤติกรรมหรือบุคลิกลักษณะขั้น สูงสุดของผู้เรียนแต่ละคน

4. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ

ตรวจสอบจากความถูกต้องตรงกันกับสาระสำคัญ และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยเน้น ความครบถ้วนสมบูรณ์และถูกหลักวิชาการในสาขานั้นๆ รวมทั้งมีความละเอียดลึกซึ้งสอดคล้องกับ มาตรฐานและสาระการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้น และความเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียนในช่วงชั้นนั้นๆ

อย่างแท้จริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

เป็นส่วนที่มีความสำคัญและมีข้อปลีกย่อยในการพิจารณามากเป็นพิเศษ เพราะเกี่ยวข้องกับตัวผู้เรียนโดยตรง ซึ่งปัจจุบันนี้ครูส่วนมากนิยมแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

5.1 ชั้นนำ เป็นกิจกรรมที่ต้องพิจารณาในเรื่องการเตรียมความพร้อม การทบทวนความรู้เดิม การเฝ้าและสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนก่อนนำไปสู่กิจกรรมในชั้นการเรียนรู้

5.2 ชั้นการเรียนรู้ พิจารณาว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระและแสดงออกซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปจากความรู้เดิม เพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ได้ดีและมากเพียงใด ในชั้นนี้ควรเน้นการกำหนดให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ กระตุ้น และส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดพฤติกรรมครบถ้วนและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้จากการค้นหาและพบคำตอบตามแนวทางการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้จากเรื่องง่ายๆ ไปสู่เรื่องยากๆ จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากความจริงไปสู่ข้อสรุป ทั้งนี้ต้องใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการที่สอดคล้องตรงกับวัย วุฒิภาวะ อารมณ์ สภาพแวดล้อม ฯลฯ ที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้มากที่สุด

5.3 ชั้นสรุป เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นพิจารณาและตรวจสอบความรู้ที่ผู้เรียนได้จากชั้นการเรียนรู้เพื่อเป็นการทบทวนและต่อยอดให้เกิดความมั่นใจว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดในประเด็นความรู้เรื่องต่างๆ ครบถ้วนและถูกต้องสอดคล้องตรงกันกับเนื้อหาสาระ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และสาระสำคัญหรือไม่ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดการตกผลึกเป็นองค์ความรู้และยึดมั่นได้มากขึ้นเพียงใด

## 6. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้

ตรวจพิจารณาในเรื่องความถูกต้องในการนำเสนอเนื้อหาสาระและความถูกต้องตามประเด็นต่อไปนี้

6.1 ประสิทธิภาพ เมื่อนำมาใช้แล้วผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ตรงตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างเด่นชัด

6.2 ประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์การเรียนรู้การสอน นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6.3 มีคุณลักษณะที่ดี ถูกต้องตรงกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เหมาะสมกับผู้เรียน เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ใช้ง่ายสะดวก ปลอดภัย สามารถแก้ปัญหาข้อบกพร่องของเนื้อหาวิชาและสถานการณ์ในขณะที่ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

6.4 ประหยัด เมื่อนำมาใช้แล้วมีความคุ้มค่ากับการลงทุน ทั้งด้านทุนทรัพย์ แรงงานและระยะเวลาที่สูญเสียไป ตลอดจนมีความคงทนถาวรไม่ชำรุดเสียหายง่าย ๆ และปรับปรุงได้ง่าย ไม่สิ้นเปลือง

## 7. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องพิจารณาเครื่องมือการวัดผลการเรียนรู้ที่จะต้องใช้ตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนทั้งใน  
 ชั้นก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมที่เคยมีมาก่อน ชั้นขณะเรียนเพื่อตรวจสอบความมั่นคงทน  
 ขององค์ความรู้ สำหรับเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสังเกต  
 แบบประเมินคุณลักษณะ แบบสอบถาม หรือแบบวัดเจตคติ ซึ่งเครื่องมือแต่ละชนิดเหล่านี้มีคุณลักษณะ  
 ที่แตกต่างกันในการวัดและมีความเหมาะสมในการใช้ต่างกัน

## 2.7 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ผู้วิจัยได้มี  
 ความสนใจในหลักการเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน (Developmental Testing  
 of Media and Instructional Package) ซึ่งเป็นรูปแบบของศาสตราจารย์ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์  
 (2556 : 7-20) ที่ได้อธิบายไว้ว่า การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุด  
 การสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น  
 หรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด  
 มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนใน  
 ระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การ  
 ทดสอบประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการทดสอบประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

### 2.7.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

#### 2.7.1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน  
 เพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค่าน้อยที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด  
 ไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและ  
 ผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing  
 right) คำว่า ประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิผล (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่  
 เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเน้นการกระทำสิ่งที่ถูกต้อง (Doing the right thing)  
 ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

#### 2.7.1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจึงหมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุด  
 การสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า  
 “Developmental Testing”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือการทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดีและการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2. การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อยเพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

### 2.7.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

#### 2.7.2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน

การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วเมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

#### 2.7.2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน

สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพจะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดีในการสร้างสภาพการเรียนให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปใช้ ครูจึงเชื่อมั่นว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### 2.7.2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน

การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัด แรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

## 2.7.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

### 2.7.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion)

เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่าสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

### 2.7.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ

หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2 =$  ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่าเมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 80%

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้น ให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิหยพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิหยพิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/80

ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิตพิสัยจะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนา ไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่เรียน จึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลง นั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุด จึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้ หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใด ก็มักได้ผลเท่านั้น ดังจะเห็นได้จากระบบการสอนของไทยปัจจุบัน (2520) ได้กำหนดเกณฑ์ โดยไม่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษรไว้ 0/50 นั่นคือ ให้ประสิทธิภาพกระบวนการมีค่า 0 เพราะครูมักไม่มีเกณฑ์เวลาในการให้งานหรือแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน ส่วนคะแนนผลลัพธ์ที่ให้ผ่านคือ 50% ผลจึงปรากฏว่าคะแนนวิชาต่างๆ ของนักเรียนต่ำในทุกวิชา เช่น คะแนนภาษาไทย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเฉลี่ยแต่ละปีเพียง 51% เท่านั้น

#### 2.7.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธีคือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

1. โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย  
 $N$  คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยวและคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตาราง แล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1/E_2$

## 2. โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ  $E_1$  คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติกระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

### 2.7.5 การตีความหมายผลการคำนวณ

หลังจากคำนวณหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้แล้ว ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์

ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง =  $\pm 2.5$  นั้นให้ผลลัพธ์ของค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ที่ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

หากคะแนน  $E_1$  หรือ  $E_2$  ห่างกันเกิน 5% แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกันเช่น ค่า  $E_1$  มากกว่า  $E_2$  แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่า การสอบ หรือ หากค่า  $E_2$  มากกว่าค่า  $E_1$  แสดงว่าการสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้

หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า  $E_1$  หรือ  $E_2$  ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่านักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา

การประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ  $E_1$  คู่  $E_2$  เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยในการทำงานอย่างต่อเนื่อง คงเส้นคงวาหรือไม่ (ดูจากค่า  $E_1$  คือ กระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า  $E_2$  คือ กระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการกลั่นกรองบุคลากรเข้าทำงาน

ตัวอย่าง นักเรียนสองคนคือ เกษมกับปรีชา เกษมได้ผลลัพธ์  $E_1/E_2 = 78.50/82.50$  ส่วนปรีชาได้ผลลัพธ์  $82.50/78.50$  แสดงว่านักเรียนคนแรกคือเกษม ทำงานและแบบฝึกปฏิบัติทั้งปีได้ 78% และสอบไล่ได้ 83% จะเห็นว่าจะมีลักษณะนิสัยที่เป็นกระบวนการผู้เรียนคนที่สอง คือ ปรีชา ที่ได้ผลลัพธ์  $E_1/E_2 = 82.50/78.50$  ไม่ได้

## 2.7.6 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

### 2.7.6.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

### 2.7.6.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง กับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

### 2.7.6.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น (ปกติให้ใช้กับผู้เรียน 30 คน แต่ในโรงเรียนขนาดเล็กอนุโลมให้ใช้กับนักเรียน 15 คนขึ้นไป) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ลัดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

ตัวอย่าง เมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

### 2.7.7 การเลือกนักเรียนมาทดสอบประสิทธิภาพ

สื่อหรือชุดการสอนนักเรียนที่ผู้สอนจะเลือกมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนควรเป็นตัวแทนของนักเรียนที่จะนำสื่อหรือชุดการสอนนั้นไปใช้ ดังนั้นจึงควรพิจารณาประเด็นต่อไปนี้

#### 2.7.7.1 สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพ ครู 1 คน ต่อเด็ก 1-3 คน ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนเสียก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กปานกลาง และนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่ง อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยไม่ต้องทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กเก่งก็ได้แต่การทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กทั้งสามระดับจะเป็นการสะท้อนธรรมชาติการเรียนรู้ที่แท้จริง ที่เด็กเก่งปานกลาง อ่อนจะได้ช่วยเหลือกัน เพราะเด็กอ่อนบางคนอาจจะเก่งในเรื่องที่เด็กเก่งทำไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.7.2 สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ครู 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพกับเด็ก 6–12 คน โดยให้ผู้เรียนคละกันทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง เด็กอ่อน ห้ามทดสอบประสิทธิภาพกับเด็กอ่อนล้วน หรือเด็กเก่งล้วน ขณะทำการทดสอบประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องจับเวลาด้วยว่า กิจกรรมแต่ละกลุ่มใช้เวลาเท่าไร ทั้งนี้เพื่อให้ทุกกลุ่มกิจกรรมใช้เวลาใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่กำหนดให้ใช้เวลาเท่ากัน คือ 10–15 นาที สำหรับระดับประถมศึกษา และ 15–20 นาที สำหรับระดับมัธยมศึกษา

### 2.7.7.3 สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100)

เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ใช้ครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้น กับนักเรียน 30–40 คน (หรือ 100 คน สำหรับสื่อหรือชุดการสอนรายบุคคล) ชั้นเรียนที่เลือกมาทดสอบประสิทธิภาพจะต้องมีนักเรียนคละกันทั้งเก่งและอ่อน ไม่ควรเลือกห้องเรียนที่มีเด็กเก่งหรือเด็กอ่อนล้วน

สัดส่วนที่ถูกต้องในการกำหนดจำนวนผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ควรยึดจำนวนจากการแจกแจงปกติที่จำแนกนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม คือ นักเรียนเก่งมาก (เหรียญเพชร) ร้อยละ 1.37 (1 คน) นักเรียนเก่ง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 14.63 (15 คน) นักเรียนปานกลาง (เหรียญเงิน) ร้อยละ 68 (68 คน) นักเรียนอ่อน (เหรียญทองแดง) ร้อยละ 14.63 (15 คน) และนักเรียนอ่อนมาก (เหรียญตะกั่ว) ร้อยละ 1.37 (1 คน)

เมื่อยึดการแจกแจงปกติเป็นเกณฑ์กำหนดจำนวนนักเรียนที่จะนำมาทดสอบประสิทธิภาพสื่อและชุดการสอน ก็จะได้นักเรียนเก่งประมาณร้อยละ 16 นักเรียนปานกลางร้อยละ 68 และนักเรียนอ่อนร้อยละ 16

เนื่องจากการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ต้องใช้สถานที่ในการจัดกิจกรรม และใช้เวลามากกว่า สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียนอาจเป็นห้องประชุมของโรงเรียน โรงอาหารหรือสนามได้ร่มไม้ก็ได้

ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพแบบสนามควรใช้ห้องเรียนจริงแต่นักเรียนที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพต้องสุ่มนักเรียนแต่ละระดับมาจากหลายห้องเรียนในโรงเรียนเดียวกันหรือต่างโรงเรียนเพื่อให้ได้สัดส่วนจำนวนตามการแจกแจงปกติ

ในกรณีที่ไม่สามารถหานักเรียนตามสัดส่วนการแจกแจงปกติได้ ผู้ทดสอบประสิทธิภาพอาจสุ่มแบบเจาะจง โดยใช้ห้องเรียนใดห้องเรียนหนึ่งทำการทดสอบประสิทธิภาพ แต่จะต้องระบุไว้ในข้อจำกัดของการวิจัยในบทนำและนำไปอภิปรายผลในบทสุดท้าย เพราะค่าประสิทธิภาพที่ได้แม้จะถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็ถึงอย่างมีเงื่อนไข เพราะกลุ่มตัวอย่างมิได้สะท้อนสัดส่วนที่แท้จริงตามการแจกแจงปกติ

### 2.7.8 ข้อควรคำนึงในการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน

เพื่อให้การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนได้ผลคุ้มค่า มีสิ่งที่คุณทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนควรคำนึงถึงดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.8.1 การเลือกผู้เรียนเข้าร่วมการทดสอบประสิทธิภาพ

ควรเลือกนักเรียนที่เป็นตัวแทนของนักเรียนที่ใช้สื่อหรือชุดการสอน ตามแนวทางการสุ่มตัวอย่างที่ถูกต้อง

### 2.7.8.2 การเลือกเวลาและสถานที่ทดสอบประสิทธิภาพ

ควรหาสถานที่ และเวลาที่ปราศจากเสียงรบกวน ไม่ร้อนอบอ้าว และควรทดสอบประสิทธิภาพ ในเวลาที่นักเรียนไม่หิวกระหาย ไม่รีบร้อนกลับบ้านหรือไม่ต้องพะวักพะวงไปเข้าเรียนในชั้นอื่น

### 2.7.8.3 การชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการ

ต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน และการจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ หากนักเรียนไม่คุ้นเคยกับวิธีการใช้สื่อหรือชุดการสอน

### 2.7.8.4 การรักษาสถานการณ์ตามความเป็นจริง

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามในชั้นเรียนจริง ต้องรักษาสภาพการณ์ให้เหมือนที่เป็นอยู่ในห้องเรียนทั่วไป เช่น ต้องใช้ครูเพียงคนเดียวห้ามคนอื่นเข้าไปช่วย ผู้สังเกตการณ์ต้องอยู่ห่างๆ ไม่เข้าไปช่วยเหลือเด็ก ต้องปล่อยให้ครูผู้ทดสอบประสิทธิภาพสอนแก้ปัญหาด้วยตนเอง หากจำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือก็ให้ครูผู้สอนเป็นผู้บอกให้เข้าไปช่วย มิฉะนั้นการทดสอบประสิทธิภาพการสอนก็ไม่สะท้อนสถานการณ์จริงที่มีคนสอนเพียงคนเดียว

### 2.7.8.5 ดำเนินการสอนตามขั้นตอน

ไม่ว่าจะเป็นการสอนแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม หลังจากชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับสื่อชุดการสอน และวิธีการสอนแล้วครูจะต้องดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบการสอน

(1) สำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ดำเนินตามขั้นตอน 5 ขั้นตอน คือ

(1.1) สอบก่อนเรียน

(1.2) นำเข้าสู่บทเรียน

(1.3) ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม

(1.4) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดู

ตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน)

(1.5) สอบหลังเรียน

(2) สำหรับการสอนแบบอิงประสบการณ์ มี 7 ขั้นตอน คือ

(2.1) ประเมินก่อนเผชิญประสบการณ์

(2.2) ปฐมนิเทศ

(2.3) เผชิญประสบการณ์หลัก ประสบการณ์รอง ตามภารกิจและงานที่กำหนด

(2.4) รายงานความก้าวหน้าของการเผชิญประสบการณ์หลักและรอง

(2.5) รายงานผลสุดท้าย

(2.6) สรุปการเผชิญประสบการณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (2.7) ประเมินหลังเผชิญประสบการณ์
- (3) สำหรับการสอนทางอิเล็กทรอนิกส์ อาจดำเนินการตามขั้นตอน 7 ขั้น คือ
- (3.1) สอบก่อนเรียน
  - (3.2) ศึกษาประมวลการสอน แผนกิจกรรมและเส้นทางการเรียน (Course Syllabus, Course Bulletin and Learning Route)
  - (3.3) ศึกษาเนื้อหาสาระที่กำหนดให้แบบออนไลน์บน website หรือออฟไลน์ ในซีดีหรือตำรา คือจากแหล่งความรู้ที่กำหนดให้
  - (3.4) ให้นักเรียนทำกิจกรรมเดี่ยว (Individual Assignment) และกิจกรรมกลุ่มร่วมมือ (Collaborative Group)
  - (3.5) ส่งงานที่มอบหมาย (Submission of Assignment)
  - (3.6) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเอง หรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน)
  - (3.7) สอบหลังเรียน
- (4) สำหรับการสอนแบบบรรยาย ดำเนินการตามขั้นตอน 5 ขั้น คือ
- (4.1) สอบก่อนเรียน
  - (4.2) นำเข้าสู่บทเรียน
  - (4.3) ให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม
  - (4.4) สรุปบทเรียน (ครูสรุปเองหรือให้นักเรียนช่วยกันสรุปก็ได้ ทั้งนี้ต้องดูตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอน)
  - (4.5) สอบหลังเรียน
- 2.7.9 บทบาทของครูขณะกำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน
- 2.7.9.1 บทบาทของครูในขณะทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม
- ในขณะที่กำลังทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน ครูควรปฏิบัติดังนี้
- (1) ต้องคอยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อดูว่านักเรียนทำหน้าที่งาน เจียบ หรือสงสัยประการใด
  - (2) สังเกตและปฏิสัมพันธ์ (Interaction Analysis) ของนักเรียน โดยใช้แบบสังเกต ปฏิบัติสัมพันธ์ที่มีผู้พัฒนาขึ้นแล้ว เช่น Flanders Interaction Analysis (FIA), Brown Interaction Analysis (BIA), Chaiyong Interaction Analysis (CIA)
  - (3) พยายามรักษาสุขภาพจิต ไม่คาดหวังหรือเครียดกับความเหน็ดเหนื่อยที่ท่วมเทในการผลิตชุดการสอน หรือเครียดกับการเกรงว่า ผลการทดสอบประสิทธิภาพจะไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เกรงว่าจะไม่ได้รับความร่วมมือจากนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(7) หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพสิ้นสุดลง ขอให้แสดงความชื่นชมที่นักเรียนให้ความร่วมมือ และประสบความสำเร็จในการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอน

(8) หากทำได้ให้แจ้งผลการทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนทราบเพื่อให้ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จ

### 2.7.10 สิ่งที่ควรปฏิบัติหลังทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนเสร็จแล้ว ครูผู้สอนและสมาชิกในกลุ่มฝึกปฏิบัติผลิตสื่อหรือชุดการสอน ควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. นำผลงานและแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียนมาตรวจ โดยการให้คะแนนกิจกรรมทุกชนิด แล้วหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นร้อยละ

2. นำผลการสอบหลังเรียนมาหาค่าเฉลี่ยและทำเป็นคำร้อยละ

3. นำผลการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการบรรยายผลการสอนและจัดนิทรรศการ (หากมี) ดังตัวอย่าง



ภาพที่ 2.3 ตัวอย่างการเขียนแผนภูมิเปรียบเทียบการสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
ที่มา : ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556 : 17

4. นำสื่อการสอน ซึ่งมีบัตรคำสั่ง บัตรสรุปเนื้อหา บัตรเนื้อหา บัตรกิจกรรม ภาพชุด ฯลฯ มาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

### 2.7.11 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนภาคสนามแล้ว เทียบค่า  $E_1/E_2$  ที่หาได้จากสื่อหรือชุดการสอนกับ  $E_1/E_2$  ที่ตั้งเกณฑ์ไว้เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การแข่งขันเพื่อชิงรางวัลเท่านั้น เมื่อผู้ผู้คิดเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประสิทธิภาพให้ถือค่าความแปรปรวน 25–5% อาทิ นั่นคือ ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5% อาทิ เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:100 แล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

## 2.8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.8.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยได้ค้นพบหลักการของพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29) ที่ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมองของบุคคล และ พนม ลัมอารีย์ (2538 : 32) ก็ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นความสำเร็จของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากที่ได้อบรมหรือศึกษาเล่าเรียนในเรื่องนั้นๆ ระยะเวลาหนึ่งในปี พ.ศ. 2539 อารมณี สนานุกู (2539 : 17-18) ได้ให้หลักการเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นผลมาจากองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา การที่บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษามากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งสองนี้ เนื่องจากองค์ประกอบทางด้านสติปัญญานั้นเป็นปัจจัยสำคัญส่วนหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้หรือสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล พร้อมกันนี้ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 95) ก็ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า พฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถหรือมีสัมฤทธิ์ผลในแต่ละรายวิชามากน้อยเพียงใด

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ของนักเรียนอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ของครู โดยความสำเร็จของนักเรียนจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับการศึกษาหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

### 2.8.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ค้นพบหลักการของบุญชม ศรีสะอาด (2532 : 52) ที่ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบที่ใช้ความรู้ ความสามารถในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนมาแล้วและตามจุดประสงค์ของวิชา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือเนื้อหาที่จะสอบ นอกจากนี้ เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540 : 28) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถเชิงวิชาการ ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยความรู้ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบัน ในปี พ.ศ. 2553 มาเรียม นิลพันธุ์ (2553 : 164) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หรือในปัจจุบันเรียก แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจ (Knowledge : K) พร้อมกันนี้ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 96) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้รับจากประสบการณ์อันเกิดจากการเรียนการสอนว่ามีผลเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด

### 2.8.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีด้วยกัน 2 ประเภท ดังที่ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 96) ได้นำเสนอเกี่ยวกับประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

2.8.3.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน (paper and pencil test) ซึ่งแบ่งออกได้อีก 2 ชนิด คือ

(1) แบบทดสอบอัตนัย (subjective or essay test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

(2) แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้นๆ (objective test or short answer) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้นๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ (restricted response type) ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบ ถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2.8.3.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่วไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

### 2.8.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดว่านักเรียนได้เรียนรู้จนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร โดย พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 31) ได้ให้หลักการเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไว้ว่าพฤติกรรมทางการศึกษา (educational behavior) เป็นคุณลักษณะที่พึงประสงค์จะให้เกิดเอกสารเป็นเอกสารทศวงนเวสาหรับการเขงานเพอการศกษาแทนน เมอนญาตเนาเปเชประเษชนดานการค้ ไม่วากรณีใดๆทั้งสิ้น อิกทั้งห้ามมิใหัดดแปลงเนื้อหา และตองอั้งอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขึ้นกับผู้เรียนตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนอันประกอบด้วยความรู้ความสามารถ ทักษะ และลักษณะนิสัยต่างๆ ด้วยเหตุนี้ในการจัดการเรียนการสอนจึงต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนนั้น ครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพฤติกรรมทางการศึกษา และความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมทางการศึกษาการประเมินผล

พฤติกรรมทางการศึกษาที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นแนวคิดของ Bloom and Other ซึ่งใช้หลักการจัดจำแนกอันดับ (taxonomy) จำแนกพฤติกรรมการศึกษาเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) พฤติกรรมด้านจิตพิสัย (affective domain) และพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (psychomotor domain)

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นพฤติกรรมที่ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ โดยแบ่งเป็น 6 ระดับเรียงตามลำดับขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุด ซึ่ง พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 31-36) ได้ให้หลักการไว้ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการทรงไว้ หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่บุคคลได้รับรู้ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ (knowledge of specifics)
- 1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ (knowledge of ways and means of dealing with specifics)
- 1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (knowledge of the universal and abstractions in a field)

2. ความเข้าใจ (comprehension) หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิม พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกกว่ามีความเข้าใจมี 3 ลักษณะ คือ

- 2.1 การแปลความ (translation)
- 2.2 การตีความ (interpretation)
- 2.3 การขยายความ (extrapolation)

3. การนำไปใช้ (application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เคยพบเห็นมาก่อน เช่น การนำสูตรหาพื้นที่สามเหลี่ยมไปใช้หาพื้นที่สามเหลี่ยมรูปใหม่ได้ การแก้ประโยคที่เขียนไวยากรณมิติ เป็นต้น

4. การวิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ว่าเรื่องราวหรือสิ่งนั้นๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุอะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ (analysis of elements)
- 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationship)
- 4.3 วิเคราะห์หลักการ (analysis of organizational principles)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

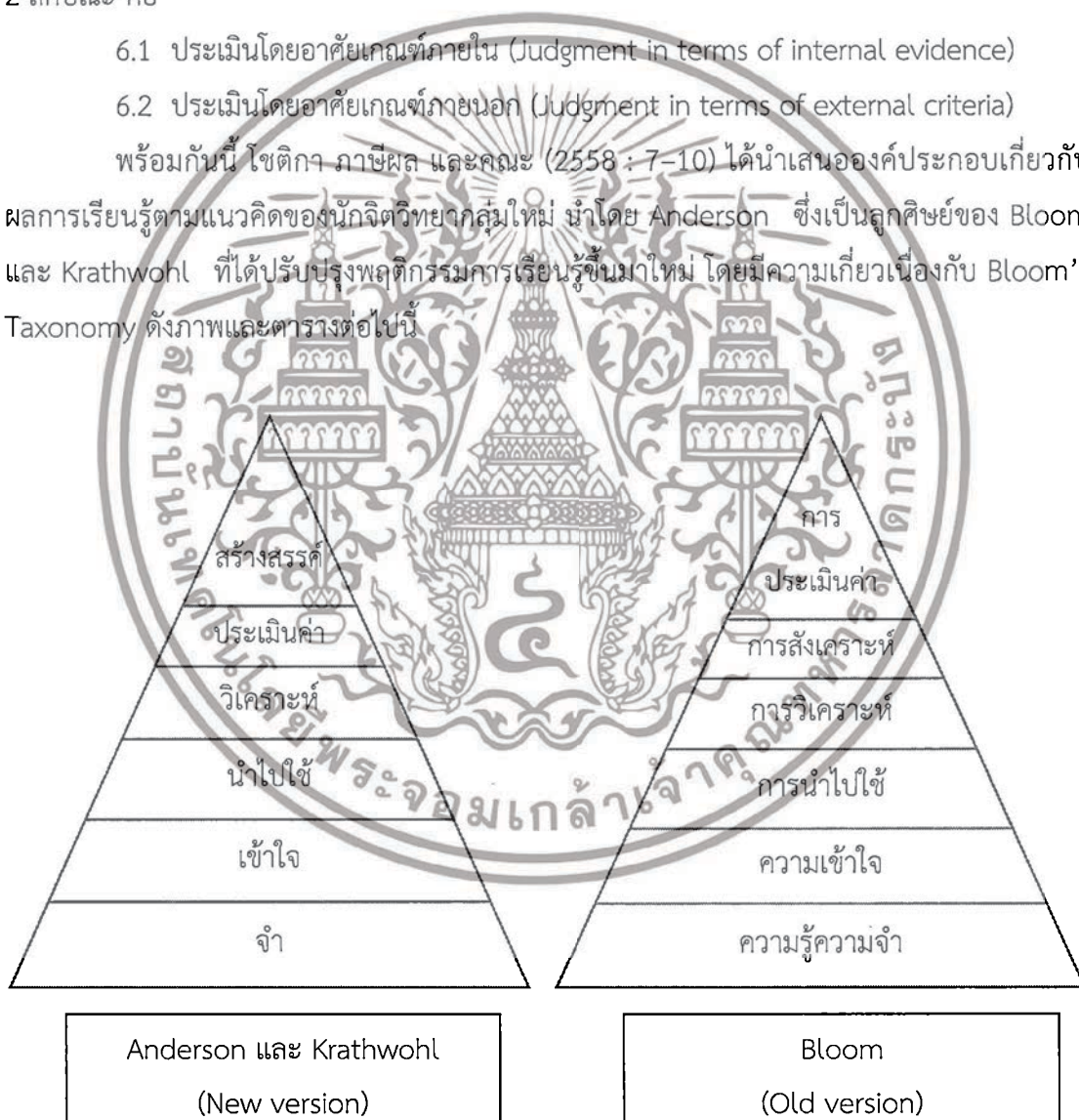
5. การสังเคราะห์ (synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่งมีคุณลักษณะ โครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ที่แปลกแตกต่างไปจากของเดิม แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

- 5.1 การสังเคราะห์ข้อความ (production of unique communication)
- 5.2 การสังเคราะห์แผนงาน (production of plan, or proposed set of operation)
- 5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ (derivation of a set of abstract relations)

6. การประเมินค่า (evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสิน หรือลงสรุป เกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา และวิธีการต่างๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่วางไว้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

- 6.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน (Judgment in terms of internal evidence)
- 6.2 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in terms of external criteria)

พร้อมกันนี้ โชติกา ภาชีผล และคณะ (2558 : 7-10) ได้นำเสนอองค์ประกอบเกี่ยวกับ ผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มใหม่ นำโดย Anderson ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของ Bloom และ Krathwohl ที่ได้ปรับปรุงพฤติกรรมกรการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ โดยมีความเกี่ยวเนื่องกับ Bloom's Taxonomy ดังภาพและตารางต่อไปนี้



ภาพที่ 2.4 การเปรียบเทียบความหมายและพฤติกรรมกรเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Bloom กับ Anderson และ Krathwohl

ที่มา : โชติกา ภาชีผล และคณะ. 2558 : 9

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 ความหมายและพฤติกรรมเรียนรู้ที่วัดได้ตามแนวคิดของ Anderson และ Krathwohl

จำ : ผู้เรียนสามารถระลึกหรือจดจำข้อมูลได้หรือไม่	ให้คำจำกัดความ (Define), จำลอง (Duplicate), จัดทำรายการ (List), จดจำ (Memorize), ระลึก (Recall), พูดย้ำ (Repeat), คัดลอก (Reproduce State)
เข้าใจ : ผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดหรือความคิดรวบยอดได้หรือไม่	แยกหมวดหมู่ (Classify), บรรยาย (Describe), อภิปราย (Discuss), ชี้แจงเหตุผล (Explain), จำแนก (Identify), หาแหล่งที่ตั้ง (Locate), จำแนกออก (Recognize), รายงาน (Report), คัดสรร (Select), แปลความ (Translate), การถอดความ (Paraphrase)
ประยุกต์ใช้ : ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ไปจากเดิมได้หรือไม่	เลือก (Choose), แสดง (Demonstrate), เล่นละคร (Dramatize), บริกรอาชีพ (Employ), อธิบายพร้อมตัวอย่าง (Illustrate), ปฏิบัติกร (Operate), กำหนดการทำงาน (Schedule), ร่าง (Sketch), แก้ปัญหา (Solve), ใช้ (Use), เขียน (Write)
วิเคราะห์ : ผู้เรียนสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างส่วนต่างได้หรือไม่	ประเมินค่า (Appraise), เปรียบเทียบ (Compare), แยกต่าง (Contrast), วิจารณ์ (Criticize), จำแนก (Differentiate), แบ่งแยก (Discriminate), วิจัย (Distinguish), ตรวจสอบ (Examine), ทดลอง (Experiment)
ประเมินค่า : ผู้เรียนสามารถพิสูจน์หรือตัดสินใจได้หรือไม่	ประเมินค่า (Appraise), อภิปราย (Argue), แยกต่าง (Defend), พิจารณาตัดสิน (Judge), เลือก (Select), สนับสนุน (Support), ให้คุณค่า (Value), ประเมินค่า (Evaluation)
สร้างสรรค์ : นักเรียนสามารถสร้างผลิตภัณฑ์หรือความคิดเห็นมุมมองใหม่ๆ ได้หรือไม่	รวบรวม (Assemble), สร้าง (Construct), สร้างสรรค์ (Create), ออกแบบ (Design), พัฒนา (Develop), คิดสูตรคิดระบบ (Formulate), เขียน (Write)

### 2.8.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพิชิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 97) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

#### 1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้

#### 2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

### 3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

### 4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในชั้น 3

### 5. ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในชั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

### 6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบกรพิมพ์ให้เหมาะสม

### 7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

### 8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## 2.8.6 การหาคุณภาพของเครื่องมือ

ก่อนนำเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่ามีคุณภาพที่ดีเพียงพอในการทำวิจัย โดยคุณภาพของเครื่องมือวัดมีหลายประการ โดย พรพนี ลีกิจวัฒน์ (2555 : 194-212) ได้นำเสนอไว้ดังนี้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.8.6.1 ความเที่ยงตรง (validity)

ความเที่ยงตรง (validity) คือ คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดค่า หรือลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์และสถานการณ์ที่กำหนดไว้ ความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัดมีหลายชนิด ได้แก่ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยงตรงตามสภาพ และความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ คำว่าความเที่ยงตรงนี้ บางตำราอาจเรียก ความตรง หรือ ความถูกต้อง

#### (1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity)

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หมายถึง คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ถูกต้องตรงประเด็นและครอบคลุมเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการวัด ตามที่ได้กำหนดไว้ เช่น เนื้อหาวิชาต่างๆ

การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เป็นการพิจารณาว่ารายการสิ่งที่วัดในเครื่องมือนี้มีความถูกต้องตรงประเด็น และครอบคลุมเนื้อหาสาระของสิ่งที่ต้องการวัดเพียงใด ผู้พิจารณาอาจเป็นตัวผู้วิจัยหรือผู้สร้างเครื่องมือตนเอง หรืออาจให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (expert) หรือผู้เชี่ยวชาญ (specialist) เกี่ยวกับสิ่งที่ละวัดเป็นผู้พิจารณา โดยมีการแนบรายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการวัดไปพร้อมกับตัวเครื่องมือด้วย จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญควรมีหลายคน อาจมีประมาณ 3-5 คน

#### (2) ดัชนีความสอดคล้อง (index of congruency : IOC)

เป็นการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อความแล้วลงความเห็นเป็นรายข้อว่า ข้อความนั้นๆ สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้หรือไม่ แล้วตอบโดยการให้คะแนน (R) ซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ +1, 0, -1 การให้คะแนนแต่ละค่ามีเงื่อนไข ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้

นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญไปคำนวณค่า IOC เป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ

$\Sigma$  แทน ผลรวม

n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า IOC มีค่าที่เป็นทศนิยมไม่เกิน 1.00 ทั้งทางบวก (+) และทางลบ (-) ถ้า IOC มีค่าสูงสุดคือ 1.00 หมายความว่า มีความเที่ยงตรงสูงสุด เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันทุกท่านว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้ ถ้า IOC มีค่าสูงคือใกล้เคียง 1.00 นั้นหมายความว่า มีความเที่ยงตรงสูง เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันเป็นส่วนใหญ่ว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้ ข้อคำถามที่จะเลือกไว้ใช้ควรมีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ( $IOC \geq .50$ ) ถ้าข้อใดมีค่า IOC ไม่ถึงเกณฑ์ .50 แต่มีความจำเป็นต้องใช้ข้อคำถามนั้น เพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด ก็อาจทำได้โดยการปรับปรุงข้อคำถามนั้นให้เหมาะสมขึ้น และอาจขอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินใหม่จนกว่าจะผ่านเกณฑ์

### 2.8.6.2 ความเชื่อถือได้ (reliability)

ความเชื่อถือได้ (reliability) คือ คุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่หรือสม่ำเสมอ ความเชื่อถือได้ของเครื่องมืออาจจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ความเชื่อถือได้แบบคงที่ ความเชื่อถือได้แบบความเท่าเทียมกัน และความเชื่อถือได้แบบความสอดคล้องภายใน คำว่าความเชื่อถือได้นี้บางตำราอาจเรียกว่า ความเที่ยง หรือความเชื่อมั่น

การหาความเชื่อถือได้แต่ละแบบ เป็นการคำนวณค่าความเชื่อถือได้ ซึ่งเป็นตัวเลขที่อยู่ในรูปทศนิยม มีค่าไม่เกิน 1.00 การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้อาจใช้เกณฑ์ดังนี้

ตารางที่ 2.3 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเชื่อถือได้ (reliability)

ค่าความเชื่อถือได้	ระดับความเชื่อถือได้	การนำไปใช้
.81 – 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดีมาก
.70 – .79	สูง	ใช้ได้
.50 – .69	ปานกลาง	พอใช้
.30 – .49	ต่ำ	ไม่ควรใช้
ต่ำกว่า .30	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้

### 2.8.6.3 ความยากง่าย (difficulty)

ความยากง่าย (difficulty) คือ คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงว่าข้อสอบนั้นมีความยากง่ายเพียงใด ถ้ามีผู้ทำถูกมากก็เป็นข้อสอบง่าย ถ้ามีผู้ทำถูกน้อยก็เป็นข้อสอบยาก การหาค่าความยากง่ายเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) และเป็นแบบทดสอบในระบบอิงกลุ่ม (norm referenced test) มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ (item analysis) ไม่ใช่เป็นการวิเคราะห์ภาพรวมทั้งฉบับหรือเป็นรายด้าน ค่าความยากง่ายของข้อสอบโดยทั่วไปนิยมคิดคำนวณเป็นค่าสัดส่วน (proportion : p) ของจำนวนผู้ตอบถูกจากจำนวนผู้ตอบทั้งหมดในข้อนั้น ซึ่งเป็นตัวเลขทศนิยมที่มีค่าไม่เกิน 1.00 ดังนั้น ถ้าข้อสอบข้อใดมีค่าความยากง่าย (p) = .50 แสดงว่าเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายปานกลาง คือ มีผู้ตอบถูกร้อยละ 50 หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปเผยแพร่บนเว็บไซต์หรือสื่อออนไลน์อื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครึ่งหนึ่งของผู้ตอบทั้งหมดในข้อนั้น ถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีมากในแง่ของความยากง่าย แต่ถ้าข้อใดมีค่า  $p$  ใกล้ 1.00 แสดงว่าเป็นข้อสอบง่ายเกินไป และข้อใดมีค่า  $p$  ใกล้ 0.00 แสดงว่าเป็นข้อสอบยากเกินไป ไม่ควรนำมาใช้

ค่าความยากง่ายที่อยู่ในรูปของค่าร้อยละหรือสัดส่วนโดยทั่วไปไม่มีความหมาย ดังแสดงในตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย ( $p$ )

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

ข้อสอบที่จะคัดเลือกมาใช้ควรเป็นข้อที่มีความยากง่ายอยู่ในระดับปานกลาง คือ มีค่า  $p$  ตั้งแต่ .40 - .60 แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์ความยากง่ายของข้อสอบที่จะเลือกมาใช้ไว้ในช่วงกว้างขึ้น คือ ครอบคลุมตั้งแต่ระดับยาก ปานกลาง และง่าย คือ มีค่า  $p$  ตั้งแต่ .20 - .80 ถ้าข้อใดมีความยากง่ายนอกเหนือจากเกณฑ์นี้ถือว่าเป็นข้อที่ยากมาก และง่ายมาก ตามลำดับ ไม่ควรใช้ แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้ข้อสอบข้อนั้นเพื่อให้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด ก็อาจทำได้โดยการปรับปรุงข้อสอบข้อนั้นให้มีความเหมาะสมขึ้น

#### 2.8.6.4 อำนาจจำแนก (discrimination)

อำนาจจำแนก (discrimination) คือ คุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็นสองกลุ่มที่ต่างกัน เช่น กลุ่มเก่ง-กลุ่มอ่อน ในเรื่องที่เป็นความรู้ความสามารถหรือแบ่งออกเป็น กลุ่มบวก-กลุ่มลบ กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ ในเรื่องที่เป็นความรู้สึก เช่น เจตคติ การหาอำนาจจำแนกใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดประเภทแบบทดสอบ และแบบวัดเจตคติ มีลักษณะเป็นการวิเคราะห์รายข้อ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในรูปของสัดส่วน โดยทั่วไปมีความหมายดังแสดงในตารางที่ 2.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.5 เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r)

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

ข้อสอบที่จะคัดเลือกมาใช้ควรเป็นข้อที่มีอำนาจจำแนกอยู่ในระดับสูง คือมีค่า r ตั้งแต่ .30 ขึ้นไป แต่ในทางปฏิบัติมักกำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนกของข้อสอบที่จะเลือกมาใช้ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไปจนถึงระดับสูง และสูงมาก คือมีค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ข้อที่มีอำนาจจำแนกต่ำกว่านี้ คือ มีค่า r ต่ำกว่า .20 โดยปกติจะไม่นำมาใช้ แต่ถ้าต่ำไปเพียงเล็กน้อยและมีความจำเป็นต้องใช้เพื่อหาคอบคลุมสิ่งที่ต้องการวัด ก็อาจทำได้โดยการปรับปรุงข้อสอบนั้นให้เหมาะสมขึ้น

## 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยได้ค้นพบงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

### 2.9.1 งานวิจัยในประเทศ

หนึ่งฤทัย เียนสูงเนิน (2554 : 94-98) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังสมบูรณ์วิทยาคม การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และ 4) เพื่อประเมินการเรียนตามสภาพจริงของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) บทเรียนและกิจกรรมเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสอบถามความพึงพอใจการพัฒนาบทเรียนและ กิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ 4) แบบประเมินตามสภาพจริงของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนและ กิจกรรมการเรียนรู้ ออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนและ กิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (81.07/83.45) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ เรียนด้วยบทเรียนและ กิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสาร ข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมืออยู่ใน ระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.50$ ) และ 4) ผลการประเมินการเรียนตามสภาพจริงจากการเรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมืออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 3.70$ )

ศิริพร บุขบง (2554 : 116-121) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในโครงการ RMU-eDL เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เรื่องการทำงานของคอมพิวเตอร์ให้มีคุณภาพ 2) พัฒนาแผนการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มีคุณภาพ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นให้มีประสิทธิภาพเกณฑ์ 80/80 4) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น 5) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ พัฒนาขึ้น 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาขึ้น และ 7) ศึกษาความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเขาไร่ศึกษา ได้มาโดย วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้ง 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แบบประเมินคุณภาพสื่ออิเล็กทรอนิกส์ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความ พึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test (dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ใน ระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D. = 0.52) 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมมีคุณภาพในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 4.38$ , S.D. = 0.51) 3) ประสิทธิภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.16/82.68 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) 4) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.65 5) คะแนนเฉลี่ยทาง การเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมตามแผนการ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนการค้น คว้ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.52, S.D. = 0.59$ ) และ 7) ผู้เรียนมีความคงทนของการเรียนรู้หลังจากจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์หลังเรียนผ่านไป 14 วัน

ศิริวรรณ ภูกองไชย (2554 : 116–121) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้วิธีการเรียนแบบ ร่วมมือกับวิธีเรียนแบบรายบุคคล วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. พัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีคุณภาพ 2. ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 80/80 3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกับแบบรายบุคคลหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น 4. ศึกษาดัชนีประสิทธิผล ของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น โดยประชากรที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเขื่อนพิทยาสรรค์ อำเภอโคกสมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ได้มาโดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 33 คน เครื่องมือการวิจัยที่ใช้ ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และ t-test (In Dependent Sample) ผลการวิจัยพบว่า 1. บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/82.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2. บทเรียนบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.44, S.D. = 0.49$ ) 3. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนแบบรายบุคคล อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิยพร จตุรงค์ (2554 : 91–95) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โครงการ RMU-eDL เรื่อง ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ขั้นตอนวิธีการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่มีคุณภาพ 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพ 3) ศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 4) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 5) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ 7) ศึกษาความคงทนทางการเรียนรู้ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า 1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.44, S.D. = 0.51$ ) 2) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ผลจากการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปเผยแพร่ในเชิงพาณิชย์  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D. = 0.51) 3) ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.00/82.77 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 4) ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีค่าเท่ากับ 0.7719 คิดเป็นร้อยละ 77.19 หมายถึง มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 77.19 5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 6) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 3.88$ , S.D. = 0.44) และ 7) ความคงทนของการเรียนรู้ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ หลังจากเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

ปริยานลิน เชาว์ประสิทธิ์ (2555 : 133-138) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division) ตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แบบร่วมมือเทคนิค STAD 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่จัดการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบร่วมมือเทคนิค STAD 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างผู้เรียนที่ใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาในการวิจัย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชติยะวงษา จังหวัดร้อยเอ็ด ใช้วิธีการสุ่มแบบง่ายโดยการสุ่มตัวอย่างเฉพาะเจาะจง จำนวน 2 กลุ่ม ดังนี้ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลอง จัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เท่ากับ 87.60/84.34 ตามเกณฑ์กำหนด 80/80 2) ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.7842 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x} = 42.17$ , S.D. = 2.33) กลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการสอนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x} = 34.31$ , S.D. = 4.56) เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.69$ , S.D. = 0.26)

นันทิตา พิมพ์สมบูรณ์ (2555 : ข-ค) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share เรื่อง การออกแบบเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพัฒนานิคม มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share เรื่อง การออกแบบเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย 3) ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share 4) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพัฒนานิคม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา คอมพิวเตอร์เบื้องต้น 6 รหัสวิชา ง23202 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Sample Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก จากนักเรียนจำนวน 8 ห้องเรียน มา 1 ห้องเรียน ได้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่ายที่สร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share ของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย อยู่ในระดับดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่ายอยู่ในระดับมากที่สุด สรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Think-Pair-Share เรื่อง การออกแบบเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

จิราณี เมืองจันทร์ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แบบผสมผสาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD แบบผสมผสาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม ก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 32 คน โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้และบทเรียนบนเครือข่าย

แบบประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสังเกตเอกสารเป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD แบบผสมผสาน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที (t-test แบบ Dependent Samples) และค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.24$  และ  $S.D. = 0.42$ ) โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.31/80.90 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิคม ทิศแก้ว (2557 : ข-ค) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative) เรื่องการใช้เทมเพลต (Template) ในการออกแบบเว็บไซต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative) 2) หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 3) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเมื่อเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 4) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5) หาความพึงพอใจของผู้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 6) ประเมินผลตามสภาพจริงของผู้เรียนบทเรียนบนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้จากวิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการล๊อบลากมา 1 ห้องเรียน จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา 2) แบบประเมินคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนอ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ 5) แบบประเมินตามสภาพจริงของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนวิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test ผลการศึกษาพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.66$ ,  $S.D. = 0.13$ ) และด้านสื่อและการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.69$ ,  $S.D. = 0.01$ ) 2) การประเมินด้านประสิทธิภาพพบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยรวมของผู้เรียนโดยการประเมินผลระหว่างเรียน ( $E_1$ ) และหลังเรียน ( $E_2$ ) เท่ากับ 80.39/80.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามสมมติฐานคือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 4) ผลการประเมินความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.41$ ,  $S.D. = 0.03$ ) 5) ผลการประเมินตามสภาพจริงพฤติกรรมและทักษะการออกแบบเว็บไซต์ของผู้เรียนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.70$ ,  $S.D. = 0.07$ )

สมปอง สระหนองห้าง (2558 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพศัฒญุมิวิทยาคาร อำเภอพศัฒญุมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 26 จำนวน 50 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลาในการทดลอง 20 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 - 0.88 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.30 - 0.85 และมีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.8516 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมุติฐานในการวิจัยโดยใช้ค่า t-test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.94/81.35 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 2.9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

พราซี (2004 : A) ได้ทำการวิจัยการออกแบบเว็บเควสกรณีศึกษา การเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ โดยกลุ่มหนึ่งใช้การเรียนรู้แบบเทคนิคจิ๊กซอว์ และอีกกลุ่มไม่ใช้การเรียนรู้แบบเทคนิคจิ๊กซอว์ จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 89 คน แบ่งเป็น 2 ห้อง พบว่าทั้ง 2 ห้องนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ห้องที่ไม่ได้เรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์นักเรียนมีความสามารถในการใช้ถ้อยคำบรรยายอยู่ในระดับต่ำกว่าห้องที่เรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ นอกจากนี้นักเรียนที่มีการเรียนรู้แบบเทคนิคจิ๊กซอว์จะมีการสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนที่มีผลการเรียนอ่อน ทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งและกันภายในกลุ่ม และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังพบว่า ถ้ามีการกำหนดขอบเขตของการทำงานนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์จะมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์

เซน (2005 : 15-16) ได้วิจัยเรื่องกิจกรรมสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยทีมแข่งขัน (Teams-Games-Tournaments) บนเครือข่าย GSM โดยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนากิจกรรมการเรียนเพื่อการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยการใช้เว็บ ขั้นตอนการทดลองเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT กิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีการทำงานร่วมกัน โดยผู้เรียนมีการเก็บข้อมูลผลงานไว้บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ และเนื่องจากนักเรียนในประเทศญี่ปุ่นส่วนมากมีการใช้มือถือกันถึง 100% ผู้ศึกษาค้นคว้า จึงใช้มือถือในเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เอาไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผ่าน SMS (Short Message Service) ผ่านระบบเครือข่าย GSM โดย SMS จะมีการแจ้งเตือนแก่ผู้เรียนในกลุ่ม โดยสมาชิกกลุ่มมีจำนวน 3-4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน การเรียนผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องร่วมมือกันทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ โดยสมาชิกจะจัดสรรงานที่ได้รับมอบหมายเพื่อที่จะแบ่งกันทำตามความสามารถของแต่ละคน และเมื่อผู้เรียนในกลุ่มส่งงานที่ได้รับมอบหมายเรียบร้อยแล้วสมาชิกกลุ่มก็จะสามารถดูงานที่ทีมตัวเองส่งได้ ในส่วนของกิจกรรมการแข่งขันผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องเข้าแข่งขันความรู้กับกลุ่มอื่นๆ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการทดลองพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบบทีมแข่งขันมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าผู้เรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้เป็นทีมแข่งขัน

ไซมอนส์ และกิลล์ (2008 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน (TGT) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคมและเพิ่มแรงจูงใจทางการเรียนในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้ศึกษาค้นคว้าได้เลือกรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคทีมแข่งขัน (TGT) ซึ่งกลุ่มทดลองได้แก่ นักเรียนที่เรียนรายวิชา ชีววิทยา จำนวน 80 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ผู้เรียนจะเรียนโดยใช้กลยุทธ์ TGT และกลุ่มที่ 2 ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเทคนิคทีมแข่งขัน (TGT) สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ พบว่า การเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ หรือการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการสอนจะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบปกติเพียงอย่างเดียว อีกทั้งการเรียนรู้ผ่านบทเรียนออนไลน์ยังส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้ โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลา และยังสามารถตอบสนองต่อศักยภาพ ความสนใจและความพร้อมของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน ซึ่งเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถต่อเติมความรู้ด้วยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนในลักษณะแบบเพื่อนช่วยเพื่อนจนสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้จนเกิดเป็นการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนศรีวิทยา ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จำนวน 4 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องเรียนพิเศษที่นักเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน มีนักเรียนรวมทั้งสิ้น 154 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 76 คน เป็นห้องเรียนพิเศษที่นักเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แล้วจึงแบ่งนักเรียนที่ได้ ออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ 1 ห้องเรียน จำนวน 38 คน

กลุ่มที่ 2 สำหรับหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 3.2.1 ประเภทของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

3.2.1.2 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

3.2.1.3 แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นมาตรฐานแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

3.2.1.4 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นมาตรฐานแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)

3.2.1.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

### 3.2.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยมีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

3.2.2.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

ผู้วิจัยได้ใช้หลักการของ เอกกรินทร์ สิมหาศาล และคณะ (อ้างใน ศศิธร เวียงวะลัย. 2556 : 63-64) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization : TAT) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

แม้ว่า รหัสวิชา ง20297 ชื่อรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น เป็นรายวิชาเพิ่มเติมบังคับแต่ก็มีเนื้อหาปรากฏอยู่ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารายละเอียดต่างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2. วิเคราะห์สาระและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แล้วทำการวิเคราะห์สาระและมาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และมาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. วิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ในการศึกษาวิเคราะห์ตัวชี้วัดชั้นปีและสาระการเรียนรู้แกนกลางจากหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พบว่าสอดคล้องกับตัวชี้วัด ง 3.1 ม.3/2 และสาระการเรียนรู้ แกนกลาง ได้แก่ หลักการพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม แนวคิดและหลักการโปรแกรม โครงสร้าง โปรแกรม ตัวแปร การลำดับคำสั่ง การตรวจสอบเงื่อนไข การควบคุมโปรแกรม คำสั่งแสดงผล และ รับข้อมูล การเขียนโปรแกรมแบบง่าย ๆ แล้วนำข้อมูลที่ได้มากำหนดผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การ เรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาซี เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ให้เหมาะสมกับบริบทและวัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### 4. จัดทำคำอธิบายรายวิชา

รวบรวมเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่นักเรียน จำเป็นต้องศึกษาเรียนรู้มาเขียนคำอธิบายรายวิชา ซึ่งในรายวิชานี้ใช้ภาษาซีในการจัดการเรียน การสอน

### 5. กำหนดหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหน่วย เวลาเรียน

จัดทำโครงสร้างรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น โดยกำหนดหน่วยการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผล การเรียนรู้ และเวลาเรียนในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ใช้หน่วยที่ 4 เรื่อง นิพจน์และ ตัวดำเนินการ มีเนื้อหาอยู่ในการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

#### 5.1 นิพจน์

#### 5.2 ตัวดำเนินการคณิตศาสตร์

#### 5.3 ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

#### 5.4 ตัวดำเนินการตรรกะ

#### 5.5 ตัวดำเนินการกับลำดับความสำคัญ

### 6. กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

จากการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในหน่วยที่ 4 เรื่อง นิพจน์ และตัวดำเนินการ ให้เหมาะสมกับบริบทและวัยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จึงได้จัดการเรียน การสอนให้กับนักเรียนโดยแบ่งออกเป็น 2 สัปดาห์ ดังนั้นในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จึงต้อง แบ่งเป็น 2 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเช่นกัน ซึ่งได้กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรูปแบบของสถานศึกษา ดังนี้

6.1 ส่วนนำ ประกอบด้วย ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ รายวิชา กลุ่ม/ชั้น ภาคเรียน ปีการศึกษา จำนวนเวลาที่สอน ผู้สอน

6.2 ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

6.2.1 ผลการเรียนรู้

6.2.2 สาระสำคัญ

6.2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.2.4 สารระการการเรียนรู้

#### 6.2.5 สรรณะสำคัญของผู้เรียน

#### 6.2.6 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

#### 6.2.7 ชิ้นงาน/ภาระงาน

#### 6.2.8 การประเมิน

#### 6.2.9 กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization : TAT)

#### 6.2.10 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ใช้แบบทดสอบวัดผลสมรรถิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือสำหรับการวัดและประเมินผลพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ ได้แก่ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยออกข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

#### 6.2.11 สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ และแหล่งการเรียนรู้ที่ใช้ ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งใช้ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เป็นสถานที่ในการจัดการเรียนการสอน

#### 6.2.12 บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการค้นคว้าหาข้อมูลในต่างๆ แล้ว จึงทำการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ หลังจากเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แล้วต้องนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ จากนั้นจึงนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ แล้วจึงนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ เมื่อได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแล้วจึงนำไปใช้ในการทดลองร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพและหาประสิทธิภาพแล้ว เพื่อเปรียบเทียบผลสมรรถิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

## ขั้นตอนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์



ภาพที่ 3.1 ผังงานการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่เผยแพร่ภายใต้ลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.2 การพัฒนาบทเรียนออนไลน์

ผู้วิจัยได้นำหลักการของ ญัฐกร สงคราม (2554 : 127-144) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

#### (1) การวางแผน (Planning)

##### (1.1) กำหนดเป้าหมาย

คือ การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

##### (1.2) วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาลักษณะของนักเรียนไม่ว่าจะเป็น อายุ ระดับความรู้พื้นฐาน ฐานะ ศาสนา สภาพแวดล้อม ค่านิยม ทักษะคิด พฤติกรรมหรือรูปแบบการเรียนรู้ และความต้องการในการเรียนว่าเรียนเพราะเหตุผลใด แล้วจึงกำหนดขอบข่ายของเนื้อหา โดยพิจารณาจากจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ว่าเนื้อหาใดที่ควรถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียน จากนั้นจึงศึกษาว่าเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ นั้นมีขอบเขตที่เกี่ยวข้องเพียงใด ประกอบด้วยหัวข้อใดบ้าง จำเป็นต้องนำเสนอหรือไม่จำเป็น จากนั้นจัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน พร้อมทั้งศึกษาทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งด้านของแหล่งข้อมูล บุคลากร ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ รวมทั้งงบประมาณการวิเคราะห์แหล่งข้อมูล

##### (1.3) กำหนดแผนการปฏิบัติงาน

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการวางแผนการปฏิบัติงานโดยแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นระยะๆ แต่ละช่วงมีการคิดที่ต้องดำเนินการ มีใครบ้างที่เกี่ยวข้อง ควรใช้ระยะเวลาจนเท่าใด โดยมีเป้าหมายที่ชัดเจนเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จในแต่ละขั้นตอนว่าควรได้งานอะไรออกมาบ้าง

#### (2) การออกแบบ (Design)

##### (2.1) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

กำหนดผลการเรียนรู้หรือสิ่งที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับนักเรียน และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

##### (2.2) เขียนเนื้อหา

การวิเคราะห์เนื้อหาที่จะใช้ในการจัดทำบทเรียนออนไลน์ เพื่อให้ทราบขอบเขตของเนื้อหาบทเรียนที่ต้องการนำเสนอ ในขั้นตอนนี้จะทำการรวบรวมเนื้อหาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ มาทำการเขียนเรียบเรียงใหม่ตามหัวข้อที่วางแผนไว้ โดยเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก และพิจารณาให้มีความเหมาะสมต่อการนำเสนอด้วยบทเรียนออนไลน์

##### (2.3) กำหนดรูปแบบ กลวิธีในการสอน และวิธีการประเมินผล

วิธีที่จะใช้ในการสอน คือ จะใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization : TAT)

เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน สำหรับวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ในการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักเรียน คือ ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ด้วยข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ในการทดสอบแต่ละชุด จะมีข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ

#### (2.4) วางโครงสร้างของบทเรียนและเส้นทางการควบคุมบทเรียน

ทำการกำหนดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบต่างๆ ในบทเรียนแบบคร่าวๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนนำ ส่วนเนื้อหา ส่วนแบบฝึกหัด ส่วนแบบทดสอบ เป็นต้น เพื่อให้เห็นภาพรวมของเส้นทางการเข้าสู่บทเรียนในแต่ละส่วน และจัดวางโครงสร้างของบทเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหาและการเรียนรู้ของนักเรียน

#### (2.5) เขียนผังการทำงาน

เขียนผังงาน Flow Chart เพื่อใช้แสดงรูปแบบการทำงานของระบบบทเรียนออนไลน์

#### (2.6) ร่างส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอ (Interface Layout)

ร่างส่วนประกอบต่างๆ ในหน้าจอการทำงานให้เห็นเป็นภาพที่ชัดเจน ว่าแต่ละหน้าต่างของบทเรียนจะประกอบด้วยส่วนใดบ้าง ส่วนเนื้อหาเป็นอย่างไร มีหัวข้อใหญ่หัวข้อรองกี่ระดับ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบเป็นอย่างไร มีระบบการเข้าถึงข้อมูล (Navigation) อย่างไร มีปุ่มควบคุมบทเรียนกี่ปุ่ม

#### (2.7) เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard)

เขียนร่างรูปแบบของเว็บเพจ เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดแต่ละเว็บเพจ โดยเริ่มต้นตั้งแต่เว็บเพจแรกจนถึงเว็บเพจสุดท้ายของบทเรียนออนไลน์ว่าจะนำเสนอข้อมูลในเว็บเพจนั้นด้วยวิธีการแบบใด พร้อมทั้งรายละเอียดต่างๆ เช่น ข้อความ ลักษณะของภาพ วิดีโอ ไฟล์เสียง หรือเงื่อนไขต่างๆ ในเว็บเพจนั้นๆ

### (3) การพัฒนา (Development)

#### (3.1) เตรียมสื่อในการนำเสนอเนื้อหา

ทำการวิเคราะห์สตอรี่บอร์ดว่าในแต่ละเว็บเพจจะต้องใช้สื่อใดประกอบการนำเสนอเนื้อหาบ้าง แล้วทำการจัดเตรียมสิ่งต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ให้พร้อม เช่น ข้อความ ไฟล์ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวและกราฟิก ไฟล์เสียง ไฟล์วิดีโอ เป็นต้น

#### (3.2) เตรียมกราฟิกที่ใช้ตกแต่งหน้าจอ

ออกแบบสร้างกราฟิกหลักที่จะนำไปใช้ในหน้าจอ เช่น พื้นหลังของหน้าจอ ปุ่มควบคุมบทเรียน ส่วน Header Footer ของบทเรียนออนไลน์ เป็นต้น

#### (3.3) การเขียนโปรแกรม

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้ใช้เว็บสำเร็จรูป คือ WordPress เป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างเว็บไซต์ โดยจัดเก็บข้อมูลทั้งส่วนของเว็บไซต์และฐานข้อมูลไว้บน Server ของบริษัทที่เปิดให้บริการ เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อการใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนนี้ต้องนำกราฟิก รวมทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงที่ได้จัดเตรียมไว้แล้วมาจัดวางลงในเว็บไซต์จนสมบูรณ์สวยงาม

#### (3.4) ทดสอบการใช้งานเบื้องต้น

หลังจากสร้างบทเรียนออนไลน์เสร็จแล้วได้ทำการทดสอบการใช้งานในเบื้องต้นก่อนว่าบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นถูกต้องสมบูรณ์ ไม่มีข้อผิดพลาด โดยทดลองกดลิงค์เชื่อมโยงทั้งหมดว่ามีการจัดเรียงเนื้อหาถูกต้องหรือไม่ เมนูสามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บเพจได้จริง และถูกต้องสอดคล้องกับเนื้อหา ทดลองอ่านเนื้อหาว่าขนาดข้อความเล็กไปหรือใหญ่เกินไปหรือไม่ ทดลองดูวิดีโอว่าใช้งานได้จริงหรือไม่ ทดลองใช้แบบทดสอบว่าสามารถใช้งานได้จริงและถูกต้องตามที่กำหนดหรือไม่ เป็นต้น หากพบข้อผิดพลาดต้องทำการปรับปรุงแก้ไข

#### (4) การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Revise)

นำบทเรียนออนไลน์ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

##### (4.1) การประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

นำบทเรียนออนไลน์ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ คุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีมติเดียว ด้านละ 3 คน เป็นผู้ประเมิน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพ และหากมีข้อควรแก้ไขก็นำกลับมาปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น

##### (4.2) การทดลองใช้กับนักเรียน

ก่อนนำบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนออนไลน์ไปหาประสิทธิภาพ โดยในการทดสอบเนื่องจากเป็นการวิจัยที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (TAT) ซึ่งนักเรียนต้องทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม จึงเริ่มจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ นักเรียนจำนวน 6 คน จากนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ นักเรียนจำนวน 12 คน จากนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม คือ นักเรียนจำนวน 38 คน โดยในแต่ละครั้งที่ทดลองผู้วิจัยจะทำการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไขเพิ่มเติม

##### (4.3) การปรับปรุงแก้ไข

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ พร้อมทั้งนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิและกลุ่มทดลองมาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพและประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้งานจริงกับกลุ่มตัวอย่างในการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนออนไลน์



ภาพที่ 3.2 ผังงานการพัฒนาบทเรียนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับ  
บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

(1) การสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(1.1) กำหนดหัวข้อการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดย  
ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ รวีวัตร์ สิริภูบาล (2551 : 21-23) ดังนี้

(1.1.1) ความครบถ้วน และความสอดคล้องสัมพันธ์กันของ  
องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

(1.1.2) ความถูกต้องของสาระสำคัญ

(1.1.3) ความถูกต้องของวัตถุประสงค์การเรียนรู้

(1.1.4) ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ

(1.1.5) ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

(1.1.6) ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้

(1.1.7) ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล

(1.2) กำหนดระดับความคิดเห็นของการประเมินคุณภาพเป็นมาตรฐาน  
แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ยการแปลความหมายของระดับคุณภาพ  
โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมิน  
คุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2554 : 58) คือ

5 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

4 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดี

3 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้

2 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

1 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุงเร่งด่วน

(1.3) ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามที่ได้ออกแบบไว้

(1.4) นำแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบและนำไปปรับปรุงแก้ไขให้  
เหมาะสมยิ่งขึ้น

หลังจากสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จแล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
ร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จำนวน 3 คน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 อาจารย์วิมาน ใจดี

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

จังหวัดนครปฐม

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 นางสาวตี จารย์ณ

ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3)

โรงเรียนสวนศรีวิทยา จังหวัดชุมพร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 3.3 ผังงานการสร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

#### (2) แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

(2.1) กำหนดหัวข้อการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ตามกรอบแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธนะกุล และคณะ (2546 : 197-204) ซึ่งการประเมินทั้งหมด 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีดังนี้

(2.2) กำหนดระดับความคิดเห็นของการประเมินคุณภาพเป็นมาตรฐานแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale) โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ยการแปลความหมายของระดับคุณภาพโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2554 : 58) คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 5 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดี
- 3 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ พอใช้
- 1 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

(2.3) ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

(2.4) นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ทำการตรวจสอบเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

หลังจากสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์เสร็จแล้วจึงนำให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งรายนามของผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา มีจำนวน 3 คน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 ดร.สมเกียรติ ดันติวังศ์วณิช  
 อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 กรุงเทพมหานคร

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 อาจารย์วิมาน ใจดี  
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จังหวัดนครปฐม

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 นางสาวราลี ทองแก้ว  
 ศึกษานิเทศก์  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเขต 2  
 จังหวัดชุมพร

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ตรวจสอบด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย จำนวน 3 คน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี  
 อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2 ดร.สมเกียรติ ตันตวงศ์วาณิช  
 อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 กรุงเทพมหานคร

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3 นางสาววราลี ทองแก้ว  
 ศึกษานิเทศก์  
 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระดับ 2  
 จังหวัดชุมพร

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ มีลำดับขั้นตอน

แสดงดังภาพที่ 3.4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผู้ใช้ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้ใช้หลักการของ พิซิต ฤทธิ์จรูญ (2557 : 97) มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนา โดยมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

#### 1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดในด้านพุทธิพิสัย ครอบคลุมทั้งหมด 3 ระดับ ได้แก่ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้

#### 2. กำหนดผลการเรียนรู้

กำหนดผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวังว่าจะเกิดขึ้นกับนักเรียน เพื่อใช้ในการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่นักเรียนต้องศึกษา และใช้ในการจัดทำเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ต่อไป

#### 3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

ศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและผลการเรียนรู้ ว่าแต่ละหน่วยการเรียนรู้มีน้ำหนักการให้คะแนนเท่าไร มีผลการเรียนรู้อะไรบ้าง แล้วจึงออกข้อสอบให้สอดคล้องกัน โดยข้อสอบที่เลือกใช้แบบปรนัย 4 ตัวเลือก ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ คือ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้ มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ถ้าไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันได้ 0 คะแนน

#### 4. เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรให้ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ คือ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้ รวมถึงสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละข้อ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้ว ซึ่งในส่วนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบในลักษณะแบบปรนัย 4 ตัวเลือกทั้งหมด 30 ข้อ

#### 5. ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร จึงต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์

#### 6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเบื้องต้นนำไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมทำการตรวจสอบ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขแล้ว

#### จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ทำการประเมินเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruency : IOC)

หลังจากสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสร็จแล้วจึงนำให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruency : IOC) ของข้อสอบ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมิน จำนวน 3 คน ได้แก่

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 1    ดร.สุพจน์ เฮงพระพรหม  
 อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม  
 จังหวัดนครปฐม

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 2    นางเกศกมล ผ่องฉวี  
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3)  
 โรงเรียนวัดไร่ขิงวิทยา จังหวัดนครปฐม

ผู้ทรงคุณวุฒิคนที่ 3    นายบัญญัติ เกตตะรังศรี  
 ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ (คศ.3)  
 โรงเรียนรัตนราษฎร์บำรุง จังหวัดราชบุรี

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด ให้ผู้ทรงคุณวุฒิหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of congruency : IOC) (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2555 : 195)

วิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นการให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาข้อคำถามแล้วลงความเห็นเป็นรายข้อว่า ข้อคำถามนั้นๆ สามารถใช้วัดตัวแปรที่ศึกษาได้หรือไม่ แล้วตอบโดยการให้คะแนน (R) ซึ่งมีค่าที่เป็นไปได้ 3 ค่า คือ +1, 0, -1 การให้คะแนนแต่ละค่ามีเงื่อนไข ดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สามารถใช้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ได้

นำคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิไปคำนวณค่า IOC เป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ    IOC    แทน    ดัชนีความสอดคล้อง

R        แทน    คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

$\Sigma$         แทน    ผลรวม

n        แทน    จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเฉพาะเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป นำไปใช้จัดทำเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่หากจำเป็นต้องใช้ข้อสอบบางข้อที่ไม่ผ่านเกณฑ์ก็นำข้อสอบไปปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินใหม่อีกครั้ง โดยผลจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้ได้ 29 ข้อ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านตามเกณฑ์การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ไม่ใช่ทั้งกลุ่มตัวอย่างที่ 1 หรือกลุ่มตัวอย่างที่ 2 โดยเป็นนักเรียนที่เคยศึกษาเนื้อหา เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มาแล้ว จำนวน 39 คน

10. นำคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

10.1 ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ โดย พรธณี ลีกิจวัฒน์ (2555 : 207) ได้นำเสนอหลักการไว้ดังนี้

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

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

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยากง่าย (p)

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

ข้อสอบที่สามารถนำมาใช้ได้จะมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ในระหว่าง .20 - .80 โดยผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง

0.39 - 0.66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10.2 ค่าอำนาจจำแนก (r) โดย พรณีย์ ลีกิจวัฒน์นะ (2555 : 209-210) ได้นำเสนอหลักการไว้ดังนี้

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

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

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r)

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

สำหรับข้อสอบที่สามารถนำมาใช้ได้จะมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยผลจากการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ สรุปได้ว่า ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.32 - 0.68

11. หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับที่ผ่านการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้ว ซึ่งมีข้อสอบทั้งหมด 20 ข้อ โดยใช้สูตร KR 20 ของ Kuder- Richardson ดังที่ พรณีย์ ลีกิจวัฒน์นะ (2555 : 202) ได้นำเสนอหลักการไว้ คือ

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อถือได้  
k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด  
 $\sum$  แทน ผลรวม  
p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ  
q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้เฉพาะภายในห้องเรียนของผู้จัดทำให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 3.3 เกณฑ์ในการพิจารณาค่าความเชื่อถือได้ (reliability)

ค่าความเชื่อถือได้	ระดับความเชื่อถือได้	การนำไปใช้
.81 – 1.00	สูงมาก	ใช้ได้ดีมาก
.70 – .79	สูง	ใช้ได้
.50 – .69	ปานกลาง	พอใช้
.30 – .49	ต่ำ	ไม่ควรใช้
ต่ำกว่า .30	ต่ำมาก	ใช้ไม่ได้

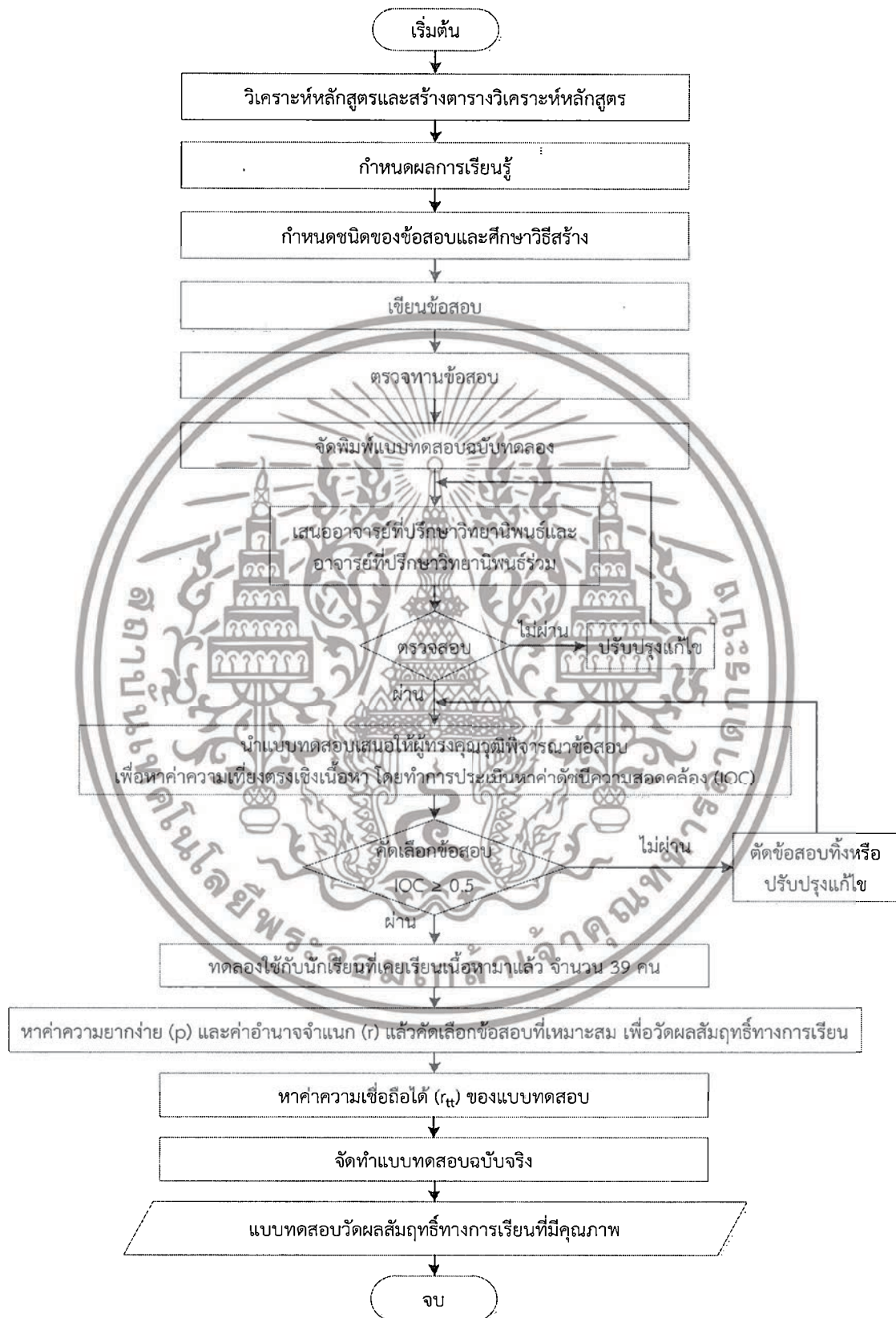
ผลจากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งฉบับ สรุปได้ว่า มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87

12. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง แล้วนำแบบทดสอบไปใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยใช้ทดลอง กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาพที่ 3.4 ผังงานการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของโรงเรียนเพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนศรีวิทยา ผู้วิจัยใช้การทดลองแบบกลุ่มเดียว โดยมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) โดย พรรณี ลีกิจวัฒน์. (2555 : 289) ได้นำเสนอหลักการไว้ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

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

ความหมายของสัญลักษณ์

RE	แทน	นักเรียน 1 ห้อง จำนวน 38 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม
T <sub>1</sub>	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์
T <sub>2</sub>	แทน	การทดสอบหลังเรียน

การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ใช้ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสวนศรีวิทยา ในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตทดลองและเก็บข้อมูลในการทำวิจัย
2. ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตทดลองและเก็บข้อมูลในการทำวิจัยที่ได้รับจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปติดต่อกับผู้อำนวยการโรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร เพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัย

3. หลังจากสร้างบทเรียนออนไลน์และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเสร็จแล้วจึงทำการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่ คุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลตมีเดีย ซึ่งในแต่ละด้านประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านละ 3 คน และประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์และคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้จะต้องมีค่าตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่าน

เกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ หากผลการประเมินคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนออนไลน์หรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ผ่านแล้วทำการประเมินคุณภาพใหม่อีกครั้ง

4. ก่อนนำบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นไปใช้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนก่อน โดยดำเนินการแจ้งกลุ่มตัวอย่างให้ทราบข้อมูลล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง แล้วตรวจสอบความพร้อมของห้องเรียนที่จะใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือและโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการใช้งานสำหรับการทดลอง แล้วจึงเริ่มจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว คือ นักเรียนจำนวน 6 คน จากนั้นจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม คือ นักเรียนจำนวน 12 คน แล้วจึงทำการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม คือ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 38 คน โดยในแต่ละครั้งที่ทดลองจะทำการสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกสิ่งที่ควรแก้ไข โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียน นักเรียนจะศึกษาเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 10 ข้อ และเมื่อศึกษาเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จนจบครบหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ จากนั้นนำคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

5. หลังจากหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผ่านมาแล้ว 1 สัปดาห์ ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นนักเรียนจำนวน 38 คน นักเรียนแต่ละคนจะใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน โดยนักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน แล้วจึงทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ตามขั้นตอนของกิจกรรม ซึ่งมีครูผู้สอนคอยดูแลตลอดกิจกรรม เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จบแล้วจะต้องทำแบบทดสอบหลัง ที่มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปทำการวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ และใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของงานวิจัยนี้ เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.1 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ และคุณภาพของบทเรียนออนไลน์

การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ และคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation : S.D.)

1. การคำนวณหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 245) ใช้สูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนในชุดข้อมูล
n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

โดยค่าคะแนนเฉลี่ยการแปลความหมายของระดับคุณภาพ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2554 : 58) ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ช่วงคะแนนการแปลความหมายของระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
4.51 – 5.00	ดีมาก
3.51 – 4.50	ดี
2.51 – 3.50	พอใช้
1.51 – 2.50	ต้องปรับปรุง
0.00 – 1.50	ต้องปรับปรุงเร่งด่วน

2. การคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation : S.D.) สามารถคำนวณโดยใช้สูตร (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 248)

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

เมื่อ S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum$	แทน	ผลรวม
x	แทน	คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด (ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพียงครั้งเดียวเท่านั้น เมื่อผู้จัดทำเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.2 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังที่ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-20) ซึ่งได้นำเสนอวิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียน

ทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

$A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

$B$  คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย

ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

$N$  คือ จำนวนผู้เรียน

### 3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยใช้สถิติการทดสอบที สำหรับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของข้อมูล 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test dependent samples) โดย พรรณี สิกิจวัณณะ (2555 : 274) ได้นำเสนอหลักการเกี่ยวกับสถิติ ไว้ดังนี้

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

$$df = n - 1$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ  
 $\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผล  
 สมรรถนะทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน  
 $\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผล  
 สมรรถนะทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกำลังสอง  
 $(\sum D)^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการสอบวัดผล  
 สมรรถนะทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนกำลังสอง  
 $n$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งต้องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสวนศรีวิทยา จังหวัดชุมพร แล้วนำข้อมูลที่ได้อธิบายด้วยหลักการทางสถิติ และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

- 4.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
  - 4.2 คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
  - 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
  - 4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
- 4.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-4 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ได้แก่ เก่ง ปานกลาง และอ่อน คละกันไปให้ทำงานร่วมกัน โดยนักเรียนจะทำการศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์ ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต บนเว็บไซต์ <http://krupiyanuch.esy.es> ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้นักเรียนจะถูกแบ่งกลุ่มเพื่อร่วมกันทำงาน โดยนักเรียนสามารถเข้าสู่ระบบด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านได้ ซึ่งครูผู้สอนได้ทำการกรอกข้อมูลสมาชิกให้แก่ นักเรียนไว้แล้ว เมื่อเข้าสู่บทเรียนออนไลน์นักเรียนจะต้องเข้าสู่เมนูเกี่ยวกับรายวิชาซึ่งจะมีรายละเอียดรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น และคำแนะนำสำหรับนักเรียนในการใช้บทเรียนออนไลน์ นอกจากนี้ยังมีบทเรียนวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ที่รวบรวมเนื้อหาในรายวิชา ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเนื้อหาประกอบการเรียนการสอนไว้ 5 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 ภาษาคอมพิวเตอร์และการเอกสารเป็นเอกสารทศวงวนเวสาหรับการเชางานเพอการศึกษาเท่านั้น เมอนุญาตเนาไปเชประเษชนดานการค้ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาโปรแกรม หน่วยที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาซี หน่วยที่ 3 ตัวแปรและชนิดข้อมูล หน่วยที่ 4 นิพจน์และตัวดำเนินการ หน่วยที่ 5 โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้หน่วยที่ 4 นิพจน์และตัวดำเนินการ ในการทำวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนมีการลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก และมีตัวอย่างวิดีโอสอนการเขียนโปรแกรม แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก 10 ข้อ มีกระดานข่าวเพื่อใช้ในการถามตอบเกี่ยวกับบทเรียน อีกทั้งยังได้รวบรวมวิดีโอ สารระนำรู้ที่มีเนื้อหาที่น่าสนใจจาก Youtube ให้ นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม ปฏิทินกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้รับทราบความเคลื่อนไหวของโรงเรียนและปฏิทินงานของครู ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนในการเรียนและการจัดตารางเวลาที่จะเข้าพูดคุยขอคำปรึกษาจากครูได้สะดวกยิ่งขึ้น

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยนำเสนอเนื้อหาแก่นักเรียน เมื่อศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์เสร็จแล้วนักเรียนร่วมกันฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมไปพร้อมกับครู หลังจากเขียนโปรแกรมเสร็จแล้วตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับ Code Program ว่าในแต่ละส่วนมีการทำงานอย่างไร เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรม พร้อมทั้งมีเกณฑ์การประเมินงานให้นักเรียนได้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ โดยในส่วนนี้เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่ได้จัดแบ่งไว้แล้วด้วยวิธีการนำคะแนนของหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-3 มาวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำข้อมูลที่ได้แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มที่ต้องพัฒนา จากนั้นจึงทำการแบ่งสมาชิกในกลุ่มโดยการคละนักเรียนในแต่ละกลุ่มเข้าด้วยกัน ซึ่งขณะนี้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ มีการปรึกษา วางแผนการทำงาน และเมื่อสมาชิกแต่ละคนลงมือปฏิบัติจริง หากมีสมาชิกคนใดในกลุ่มพบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Error Code) สมาชิกในกลุ่มสามารถให้คำแนะนำเพื่อนสมาชิกได้ โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาในเบื้องต้นก่อน โดยครูจะต้องคอยดูแลนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ไม่ควรให้เพื่อนทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบผลการทำงานของเพื่อนอีกครั้งว่ามีส่วนใดที่จะต้องปรับปรุงหรือไม่ หากพบข้อควรปรับปรุงแก้ไขไม่ว่าจะเป็นด้านการเขียนโปรแกรมหรือด้านความสวยงาม ก็ให้ดำเนินการแก้ไขตามความเหมาะสม แต่ละคนสามารถให้คำแนะนำหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อน จนกระทั่งผลการทำงานบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ครบทุกคน ซึ่งครูมีหน้าที่คอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การทำงานร่วมกันของกลุ่ม พร้อมทั้งคอยให้คำปรึกษาหากนักเรียนมีข้อสงสัยตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มใดต้องการความช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ เสร็จสิ้นแล้ว ครูดำเนินการตรวจผลงานของนักเรียนแต่ละคน พร้อมทั้งให้คำชี้แนะเพิ่มเติมในบางส่วนที่นักเรียนยังขาดหรือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักเรียนที่ทำดีแล้วให้ดียิ่งขึ้น โดยจะนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม นอกจากนี้นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนเดิมได้ไม่จำกัดเวลา สถานที่ ตามความสามารถและความสนใจของตนเองผ่าน **เครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์ และตัวดำเนินการ

การวิเคราะห์คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์คุณภาพออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

4.2.1 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

4.2.2 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

โดยผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านละ 3 คน แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพ ก่อนนำไปทดลองใช้ ซึ่งผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) มีรายละเอียด ดังตารางที่ 4.1-4.6

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

ด้าน	$\bar{x}$	S	คุณภาพ
เนื้อหา	4.83	0.38	ดีมาก
เทคโนโลยีมีลติมีเดีย	4.52	0.51	ดีมาก
รวม	4.67	0.47	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ พบว่า ด้านเนื้อหา มีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.83, S=0.38$ ) และด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย พบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.52, S=0.51$ ) และบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67, S=0.47$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1. สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3. ลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
4. ขอบเขตเพียงพอจะทำให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมด้านปริมาณของเนื้อหาแต่ละหัวข้อ	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่บว้ยของนักเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
7. โครงสร้างของบทเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
8. นำเสนอบทเรียนโดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
9. การจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสม สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
10. มีส่วนให้นักเรียนได้ซักถามหรือแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น	4.33	0.58	ดี
รวม	4.83	0.38	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.83, S = 0.38$ ) เมื่อพิจารณาในแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ความถูกต้องของเนื้อหา ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ), ลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ), ขอบเขตเพียงพอจะทำให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ), ความเหมาะสมด้านปริมาณของเนื้อหาแต่ละหัวข้อ ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ), ความเหมาะสมของเนื้อหาที่บว้ยของนักเรียน ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ), นำเสนอบทเรียนโดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ) และการจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสม สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ) ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากันทุกรายการประเมิน และรายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงเป็นลำดับถัดไป คือ สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.67, S = 0.58$ ), โครงสร้างของบทเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ( $\bar{x} = 4.33, S = 0.58$ ) และมีส่วนให้นักเรียนได้ซักถามหรือแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น ( $\bar{x} = 4.33, S = 0.58$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยในแต่ละรายการเรียงตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเทคโนโลยีมีเดีย

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1. องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
2. การจัดวางตำแหน่งของข้อความและรูปภาพบนหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
3. สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
4. รูปแบบ สีและขนาดตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5. การจัดวางตำแหน่งของเมนูเหมาะสมและมีการสื่อความหมายชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
6. ขนาดของรูปภาพและการสื่อความหมายมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
7. การพิมพ์อักษรถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
8. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาสามารถทำได้ง่ายและสะดวก	4.00	0.00	ดี
9. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
รวม	4.52	0.51	ดีมาก

จากตารางที่ 4.3 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า คุณภาพด้านเทคโนโลยีมีเดีย โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.52$ ,  $S = 0.51$ ) เมื่อพิจารณาในแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ, การจัดวางตำแหน่งของเมนูเหมาะสมและมีการสื่อความหมายชัดเจน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 5.00$ ,  $S = 0.00$ ) ลำดับถัดมา ได้แก่ การจัดวางตำแหน่งของข้อความและรูปภาพบนหน้าจอ, รูปแบบ สีและขนาดตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหา, ขนาดของรูปภาพและการสื่อความหมายมีความเหมาะสม, การพิมพ์อักษรถูกต้อง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ,  $S = 0.58$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากันทุกรายการ และรายการที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหา, วิธีการเข้าถึงเนื้อหาสามารถทำได้ง่ายและสะดวก, ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.00$ ,  $S = 0.00$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากันทุกรายการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้	4.67	0.49	ดีมาก
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความครบถ้วน สมบูรณ์	4.67	0.52	ดีมาก
1.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้อง	4.67	0.52	ดีมาก
1.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.67	0.52	ดีมาก
2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ	4.67	0.49	ดีมาก
2.1 ความถูกต้องของสาระสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สาระสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.52	ดี
2.3 สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.52	ดีมาก
3. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.44	0.51	ดี
3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.33	0.52	ดี
3.2 ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน (K,P,A)	4.67	0.52	ดีมาก
3.3 มีความชัดเจน	4.33	0.52	ดี
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.50	ดี
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีครบถ้วน 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นนำ ชั้นสอน และชั้นสรุป	4.67	0.52	ดีมาก
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด	4.00	0.00	ดีมาก
4.3 กิจกรรมมีความต่อเนื่องตามลำดับ	4.67	0.52	ดีมาก
4.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กับวัยของนักเรียน	4.33	0.52	ดี
4.5 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เพื่อบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.52	ดี
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้	4.78	0.43	ดีมาก
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	4.33	0.52	ดี
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4.75	0.52	ดีมาก
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.52	ดีมาก
6.2 วิธีการวัดและประเมินผลมีความชัดเจน	4.67	0.52	ดีมาก
6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและเกณฑ์การประเมินผลมีความชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
6.4 ความเหมาะสมของเครื่องมือการวัดและประเมินผล	4.67	0.52	ดีมาก
รวม	4.60	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 4.4 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพโดยรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด พบว่าอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.60, S = 0.49$ ) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.78, S = 0.43$ ) ด้านความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.75, S = 0.52$ ) ด้านความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67, S = 0.49$ ) ด้านความถูกต้องของสาระสำคัญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67, S = 0.49$ ) ด้านความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.44, S = 0.51$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยในแต่ละรายการเรียงตามลำดับ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.40, S = 0.50$ ) ผลจากการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้	4.67	0.50	ดีมาก
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความครบถ้วน สมบูรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ	4.67	0.50	ดีมาก
2.1 ความถูกต้องของสาระสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สาระสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
2.3 สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.44	0.53	ดี
3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
3.2 ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน (K, P, A)	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 มีความชัดเจน	4.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.51	ดี
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีครบถ้วน 3 ชั้น ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด	4.00	0.00	ดี
4.3 กิจกรรมมีความต่อเนื่องตามลำดับ	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กับวัยของนักเรียน	4.33	0.58	ดี
4.5 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เพื่อบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้	4.78	0.44	ดีมาก
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	4.33	0.58	ดี
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล	4.75	0.45	ดีมาก
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
6.2 วิธีการวัดและประเมินผลมีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและเกณฑ์การประเมินผลมีความชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
6.4 ความเหมาะสมของเครื่องมือการวัดและประเมินผล	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.60	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 4.5 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ พบว่า มีคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.60$ ,  $S = 0.49$ ) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า ด้านความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.78$ ,  $S = 0.41$ ) ด้านความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.75$ ,  $S = 0.45$ ) ด้านความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ,  $S = 0.50$ ) ด้านความถูกต้องของสาระสำคัญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67$ ,  $S = 0.50$ ) ด้านความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.44$ ,  $S = 0.53$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยในแต่ละรายการเรียงตามลำดับ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.40$ ,  $S = 0.51$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้	4.67	0.50	ดีมาก
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความครบถ้วน สมบูรณ์	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้อง	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ	4.67	0.50	ดีมาก
2.1 ความถูกต้องของสาระสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 สาระสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
2.3 สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.44	0.53	ดี
3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
3.2 ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน (K, P, A)	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 มีความชัดเจน	4.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้	4.40	0.51	ดี
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีครบถ้วน 3 ชั้น ได้แก่ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด	4.00	0.00	ดี
4.3 กิจกรรมมีความต่อเนื่องตามลำดับ	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กับวัยของนักเรียน	4.33	0.58	ดี
4.5 ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้เพื่อบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
5. ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้	4.78	0.44	ดีมาก
5.1 ได้รับความสนใจของนักเรียน	4.33	0.58	ดี
5.2 สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S	ระดับคุณภาพ
5.3 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
<b>6. ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล</b>	<b>4.75</b>	<b>0.45</b>	<b>ดีมาก</b>
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
6.2 วิธีการวัดและประเมินผลมีความชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและเกณฑ์การประเมินผลมีความชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
6.4 ความเหมาะสมของเครื่องมือการวัดและประเมินผล	4.67	0.58	ดีมาก
รวม	4.60	0.49	ดีมาก

จากตารางที่ 4.6 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.60, S = 0.49$ ) เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.78, S = 0.41$ ) ด้านความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.75, S = 0.45$ ) ด้านความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67, S = 0.50$ ) ด้านความถูกต้องของสาระสำคัญ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.67, S = 0.50$ ) ด้านความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.44, S = 0.53$ ) โดยมีค่าเฉลี่ยในแต่ละรายการเรียงตามลำดับ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.40, S = 0.51$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีผลดีแล้วจึงนำบทเรียนออนไลน์ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เมื่อแก้ไขบทเรียนออนไลน์เสร็จแล้วจึงนำไปใช้หาประสิทธิภาพกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 โดยนักเรียนแต่ละคนจะศึกษาบทเรียนออนไลน์ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ เมื่อศึกษาบทเรียนจบแล้วจึงทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน และแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

การทดสอบ	คะแนนสอบ		ร้อยละ ของค่าเฉลี่ย	ประสิทธิภาพของบทเรียน $E_1/E_2$	
	คะแนน เต็ม	ค่าเฉลี่ย		ที่คำนวณได้	เกณฑ์
	ระหว่างเรียน	10	8.42	84.21 ( $E_1$ )	84.21/86.84
หลังเรียน	10	8.68	86.84 ( $E_2$ )		

จากตารางที่ 4.7 พบว่า บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 84.21/86.84 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

### 4.4 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 โดยนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน แล้วจึงทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ตามขั้นตอนของกิจกรรม เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จบแล้ว

จะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน  
เอกสารนี้เป็นทรัพย์สินทางปัญญาของสถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) ห้ามเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยใช้สูตร t-test Dependent Sample ซึ่งสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

คะแนนสอบ	นักเรียน (n)	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	s	$\Sigma D$	$\Sigma D^2$	t
ก่อนเรียน	38	10	3.57	0.541	182	956	19.56**
หลังเรียน	38	10	8.37	1.368			

\*\*Sig. < 0.01

จากตารางที่ 4.8 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน  $\bar{x} = 3.57$  และหลังเรียน  $\bar{x} = 8.37$  เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว สรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์ และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะตามลำดับดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.2 อภิปรายผล

#### 5.3 ข้อเสนอแนะ

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

#### 5.1.2 สมมุติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 4 ห้องเรียน ซึ่งเป็นห้องเรียนพิเศษที่นักเรียนมีความสามารถใกล้เคียงกัน รวม 154 คน และกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 76 คน แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

1 ห้องเรียน จำนวน 38 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มที่ 2 สำหรับหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
2. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
3. แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นมาตรฐานแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)
4. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีเดีย โดยกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นมาตรฐานแบบประเมินค่า 5 ระดับ (Likert Scale)
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.39 - 0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.68 และมีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การหาคุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้ทำการแบ่งคุณภาพออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1.1 การหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีเดีย ในแต่ละด้านจำนวน 3 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

1.2 การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูล

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 38 คน ศึกษาเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ แล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจำนวน 10 ข้อ และเมื่อศึกษาเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ จนจบครบหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 10 ข้อ จากนั้นนำคะแนนระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

3. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เป็นนักเรียนเอกสารถนเป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวน 38 คน ด้วยคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน โดยนักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน แล้วจึงทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ตามขั้นตอนของกิจกรรม เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 จบแล้วจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 10 ข้อ คิดเป็น 10 คะแนน แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1.2 คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีมติมีเดีย โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.3 คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ใช้  $E_1/E_2 =$  ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยใช้สถิติ t-test dependent samples

#### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพ ดังนี้

1.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.83$ ) และด้านเทคโนโลยีมีมติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.52$ )

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีคุณภาพในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.61$ )

2. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.21/86.84 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตเห็นเข้าใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 อภิปรายผล

ในการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์ และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

### 5.2.1 ผลของการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของไฟโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 197-204) ในการสร้างแบบประเมินหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ ซึ่งได้ผลดังนี้ คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.83$ ) และคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดีย อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.52$ ) ประกอบกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้ใช้หลักการของณัฐกร สงคราม (2557 : 127-144) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวางแผน (Planning) 2) การออกแบบ (Design) 3) การพัฒนา (Development) 4) การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Revise) ซึ่งผู้วิจัยได้มีการกำหนดผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิเคราะห์เนื้อหาโดยทำการแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการเรียนรู้ และแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย มีการจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก จึงทำให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ อีกทั้งมีส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ที่สร้างขึ้นให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และในด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดีย มีการออกแบบหน้าตาต่างเว็บไซต์เหมาะสม สวยงาม มีการจัดแบ่งเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา การจัดภาพตรงความเหมาะสม ขนาดตัวอักษร สี ชัดเจน อ่านง่าย การจัดวางตำแหน่งของเมนูเหมาะสมและมีการสื่อความหมายชัดเจน มีวิดีโอสำหรับศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังมีการประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์โดยผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อหาคุณภาพและนำข้อบกพร่องมาเป็นข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิคม ทิศแก้ว (2557 : ข-162) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative) เรื่องการใช้เทมเพลต (Template) ในการออกแบบเว็บไซต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.66$ , S.D. = 0.13) และด้านสื่อและการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.69$ , S.D. = 0.01) และคล้ายคลึงกับงานวิจัยของหนึ่งฤทัย เอินสูงเนิน (2554 : 94-98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังสมบุญวิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า การหาคุณภาพของบทเรียนและ กิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ มีค่าเฉลี่ยจากแบบประเมินตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ประเมินคุณภาพของสื่อ ได้แก่ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยทุกด้านจัดอยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.38$ ) และด้านสื่อ และเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ยทุกด้านจัดอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.50$ )

2. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของรวีวัตร์ สิริภูบาล (2551 : 21-23) มาเป็นแบบอย่างในการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.61$ ) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้นำหลักการเกี่ยวกับการพัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้ของเอกรินทร์ สีมหาศาล และคณะ (อ้างใน ศศิธร เวียงวะลัย. 2556 : 63-64) โดยผู้วิจัยได้ใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เข้ามามีส่วนในการจัดกระบวนการ จัดการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ทำให้แผนการจัดการ เรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมกับเนื้อหาในรายวิชาและวัยของนักเรียน ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้จะ เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย สมาชิกสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม อีกทั้งสามารถผลัดเปลี่ยนบทบาทกันเป็นผู้สอนและนักเรียนได้ สมาชิกใน กลุ่มจะคอยช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดย ครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นผู้ให้คำแนะนำคอยอำนวยความสะดวก หรือให้ความกระจ่างในกรณีที่ นักเรียนสงสัยต้องการความช่วยเหลือ ส่งผลให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเองอย่างแท้จริง โดยในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ได้มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้อุปกรณ์/แหล่งเรียนรู้ ไว้อย่างชัดเจน ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้สามารถเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการ จัดการเรียนรู้มีคุณภาพส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่าง แท้จริง ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับงานวิจัยของศิริพร บุษบง (2554 : 116-121) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในโครงการ RMU-eDL เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ ประกอบ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า แผนการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมมีคุณภาพในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 4.38$ , S.D. = 0.51) และปิยพร จตุรงค์ (2554 : 91-95) ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โครงการ RMU-eDL เรื่อง ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคจิกซอร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ให้มีคุณภาพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 5 แผน ผลจากการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ด้วยสื่อ อิเล็กทรอนิกส์ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D. = 0.51)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนูญได้เดินทางไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนั้น ได้ยึดหลักการของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7-20) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ พบว่า มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 84.21/86.84 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ได้จริง ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีมติเดียว อีกทั้งได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหนึ่งฤทัย เอินสูงเนิน (2554 : 94-98) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังสมบูรณวิทยาคม มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.07/83.45 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และงานวิจัยของจิราณี เมืองจันทร์ (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แบบผสมผสาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD แบบผสมผสาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.31/80.90 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ อีกทั้งยังสอดคล้องกับนิคม ทิศแก้ว (2557 : ข-ค) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative) เรื่องการใช้เทมเพลต (Template) ในการออกแบบเว็บไซต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี มีวัตถุประสงค์เพื่อ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการศึกษาพบว่า การประเมินด้านประสิทธิภาพ พบว่า ผลคะแนนเฉลี่ยรวมของผู้เรียนโดยการประเมินผลระหว่างเรียน ( $E_1$ ) และหลังเรียน ( $E_2$ ) เท่ากับ 80.39/80.83 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามสมมุติฐานคือ 80/80

### 5.2.2 ผลของการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนออนไลน์ได้ผ่านการหาประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ และแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีมติเดียว อีกทั้งได้รับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์ นำไปสู่การปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น และในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้นำแนวคิดของนักจิตวิทยากลุ่มใหม่ นำโดย Anderson ซึ่งเป็นลูกศิษย์ของ Bloom และ Krathwohl ที่ได้ปรับปรุงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ โดยมีความเกี่ยวเนื่องกับ Bloom's Taxonomy มาใช้เป็นกรอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านพุทธิพิสัย โดยแบ่งเป็น 6 ระดับ เรียงตามลำดับขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุด คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ วิเคราะห์ ประเมินค่า และสร้างสรรค์ (อ้างใน โชติกา ภาชีผล และคณะ. 2558 : 7-10) แต่ในการวิจัยครั้งนี้นำมาใช้ 3 ระดับ คือ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้ มาสร้างข้อสอบ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำข้อสอบไปหาดัชนีความสอดคล้อง (index of congruency : IOC) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ที่ผ่านการหาคุณภาพและประสิทธิภาพแล้ว เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization : TAT) ที่เป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนได้เกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง แล้วจึงแสดงความสามารถของตนเองในการช่วยเหลือซึ่งกันและกันของสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรมนั้นร่วมกัน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของหนึ่งฤทัย เียนสูงเนิน (2554 : 94-98) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังสมบูรณ์วิทยาคม มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนด้วยการพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เมื่อนำคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมืออยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.50$ ) และงานวิจัยของสมปอง สระหนองห้าง (2558 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิค TAI ก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เอกสารเป็นเอกสารทส่งวนไวสาหรับการเชางานเพอการศึกษาเท่านั้น เมอนุญาตเนาไปเชประเชขนดานการค้  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25–0.88 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.30–0.85 และมีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.8516 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การทำงานของคอมพิวเตอร์ มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมานั้นเป็นเครื่องมือที่มี คุณภาพและประสิทธิภาพ สามารถช่วยในการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เกิดความสนใจและเกิด กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตาม จุดประสงค์การเรียนรู้และช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้กับนักเรียนได้อย่างแท้จริง จึงสามารถ นำกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ เรียนในเนื้อหา เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในระดับชั้น มัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้นได้

2. การเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และ ตัวดำเนินการ ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งขณะนี้ สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ มีการปรึกษา วางแผนการทำงาน และเมื่อสมาชิก แต่ละคนลงมือปฏิบัติจริง หากมีสมาชิกคนใดในกลุ่มพบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Error Code) สมาชิกในกลุ่มสามารถให้คำแนะนำเพื่อนสมาชิกได้ โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาในเบื้องต้น ก่อน และครูจะต้องคอยดูแลนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ไม่ควรให้เพื่อนทำให้ เพื่อให้ นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ นักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ส่วนผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำ และอธิบาย เพิ่มเติมหากนักเรียนมีข้อสงสัยตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงานเมื่อ พบว่ากลุ่มใดต้องการความช่วยเหลือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ในการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์จำเป็นที่จะต้องมีความพร้อมทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ สำหรับใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะต้องมีประสิทธิภาพ

### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการปรับปรุงในส่วนของบทเรียนออนไลน์ให้มีการปฏิสัมพันธ์ในเชิงมัลติมีเดียระหว่างนักเรียนกับเนื้อหาบทเรียนมากขึ้น จะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ น่าค้นหา และน่าติดตามมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการทำวิจัยเกี่ยวกับศาสตร์การสอนแบบต่างๆ ร่วมกับบทเรียนออนไลน์เพื่อช่วยกระตุ้น ส่งเสริมและพัฒนาการเรียนในด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการคิดอย่างสร้างสรรค์ เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544. ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ :  
คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. คำชี้แจงประกอบพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2548. เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอน  
อีเลิร์นนิ่งในทุกกระดับ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราณี เมืองจันทร์. 2557. “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD แบบ  
ผสมผสาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 5.” หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา.  
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ชนาธิป พรกุล. 2555. การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และ  
การเขียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” วารสารศิลปการ  
ศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1) : 7-20.
- ชาญชัย อาจินสมาจารย์. 2537. นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ :  
ไอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์.
- โชติกา ภาษีผล และคณะ. 2558. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2546. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนเครือข่าย.  
พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐกร สงคราม. 2557. การออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ (MULTIMEDIA FOR  
LEARNING : DESIGN & DEVELOPMENT). พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิศนา แคมมณี. 2557. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี  
ประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 18. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นันทิดา พิมพ์สมบูรณ์. 2555. “การสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์  
บนเครือข่าย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Thik-Pair-Share

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เรื่อง การออกแบบเว็บไซต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพัฒนานิคม.”  
 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน.  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- นิคม ทิศแก้ว. 2557. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ  
 ร่วมมือ (Collaborative) เรื่องการใช้เทมเพลต (Template) ในการออกแบบเว็บไซต์  
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุราษฎร์ธานี.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ  
 เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2532. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เจริญผล  
 การพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปริญานลิน เชาว์ประสิทธิ์. 2555. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์  
 และระบบปฏิบัติการเบื้องต้น สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียน  
 การสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD (Student Teams Achievement Division).”  
 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย,  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปิยพร จตุรงค์. 2555. “การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ โครงการ RMU-eDL เรื่อง ขั้นตอนวิธี  
 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิกซอร์ว.”  
 ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย,  
 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พนม ลิมอารีย์. 2538. การเก็บข้อมูลเป็นรายบุคคล. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮาส์.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. จีวีวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์  
 อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบ  
 ทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัสดราภรณ์ ทองย่อย. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์.”  
 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.  
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พิชิต ฤทธิจรรย์. 2557. หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (MEASUREMENT EVALUATION).  
 พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์รี่ส์.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล, ไพบูรณ์ เกียรติโกมล และเสกสรร แยมพานิจ. 2546. การออกแบบและ  
 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-Learning. กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดี.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาเรียม นิลพันธุ์. 2553. **วิธีวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. นครปฐม : ศูนย์วิจัยและพัฒนา  
ทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. 2540. **การวัดผลและการสร้างแบบสอบผลสัมฤทธิ์**. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รวีวัตร์ สิริภูบาล. 2551. “แนวทางการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพ.” วารสารวิชาการ  
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. 11(2) : 19-23.

รุจิร ภูสาระ. 2546. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.

วัชรพล วิบูลยศรีน. 2557. **นวัตกรรมและสื่อการเรียนการสอนภาษาไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริพร บุขบง. 2554. “การพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์ในโครงการ RMU-eDL เรื่อง การทำงาน  
ของคอมพิวเตอร์ ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ศิริวรรณ ภูกองไชย. 2554. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียน  
บนเครือข่ายโดยใช้วิธีการเรียนแบบ ร่วมมือกับวิธีเรียนแบบรายบุคคล วิชาเทคโนโลยี  
สารสนเทศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์  
ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สมปอง สระหนองห้าง. 2558. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI.”  
คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. คณะครุศาสตร์,  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). 2555. คู่มือการ  
ประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. ๒๕๕๕ - ๒๕๕๘) ระดับอุดมศึกษา  
ฉบับสถานศึกษา (แก้ไขเพิ่มเติม พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).

หนึ่งฤทัย เอ็นสูงเนิน. 2554. “การพัฒนาบทเรียนและกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แบบร่วมมือ  
เรื่อง หลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวังสมบูรณ์วิทยาคม.” วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม,  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2553. **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อารมณ สนานภู. 2539. **ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับงานวิจัย**. กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.

Doherty, A. J. 1998. **sport: administration**. University of Western Ontario, U.S.A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาเผยแพร่บนเว็บไซต์เป็นการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Khan, B.H. 1997. **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs, New Jersey : Educational Technologies Publication.
- Chen Chung Liu. 2005. Support Activity Awareness for Teams-Games-Tournament with GSM Network. **Proceedings of the IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education**.
- Fraze, James Phillip. 2002. "Web Quest Design Strategies : A Case Study Measuring the Effect of the Jigsaw Method Students' Personal Agency Belief's, Engagement, and Learning" **Dissertation Abstracts International**. 65(05): A.
- Relan, A. and Gillani. 1997. B.B. Web-Based Information and the Traditional Classroom: Similarities and Differences. In Khan, B.H., (Ed). **Web z based instruction**. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technologies Publications.
- Sabrina Symons and Najinder Gitt. 2008. Improving Student Engagement and Achievement through the Use of Teams – Games –Tournament. **Leadership for Learning Journal**.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก	ประกาศคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์
ภาคผนวก ข	ตัวอย่างหนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
ภาคผนวก ค	แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์
ภาคผนวก ง	แบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
ภาคผนวก จ	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ภาคผนวก ฉ	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
ภาคผนวก ช	ตัวอย่างบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
ภาคผนวก ซ	แผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการคุศาสตรอุตสาหกรรมการ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการคุศาสตรอุตสาหกรรมการโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 19 พฤศจิกายน 2558 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก รหัสประจำตัว 57603247 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 (Development Activities for Cooperative Learning with Online Courseware on the Expressions and Operators for Grade 7)” โดยมี ผศ.ดร.ประเสริฐ โคนพันธ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ ๒๖ พฤศจิกายน พ.ศ. 2558

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0807 วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมีลตมีเดีย

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วยนางสาวปิยนุช สมบัติมาก นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันคือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมีลตมีเดียนี้ว่ามีเนื้อหา ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวปิยนุช สมบัติมาก มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมีลตมีเดียมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี  
(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0807. วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านแผนการจัดการเรียนรู้

เรียน ดร.ฐิยาพร กันดาธนวัดณ์

ด้วยนางสาวปิยนุช สมบัติมาก นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันคือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ว่า มีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนางสาวปิยนุช สมบัติมาก มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมทั้งได้แนบแบบประเมินด้านแผนการจัดการเรียนรู้มาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี สิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 0807 วันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

เรียน ดร.สมเกียรติ ดันตวิงศ์วณิช

ด้วยนางสาวปิยนุช สมบัติมาก นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันคือ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียว่ามีเนื้อหา ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวปิยนุช สมบัติมาก มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0807



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

25 กุมภาพันธ์ 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านตรวจข้อสอบ

เรียน ดร.สุพจน์ เสงษ์พระพรหม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านตรวจข้อสอบ

ด้วยนางสาวปิยนุช สมบัติมาก นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1” โดยมี ผศ.ดร.ประเสริฐ เคนพันธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบประเมินด้านตรวจข้อสอบนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยในงานวิจัย ของ นางสาวปิยนุช สมบัติมาก มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 089-129-9923

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบด้านเนื้อหา)**

**คำชี้แจง**

1. เอกสารนี้เป็นแบบประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีการแบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านการปฏิสัมพันธ์ของเนื้อหา และด้านโครงสร้างของบทเรียน แล้วตอบลงความเห็นโดยการทำเครื่องหมาย

✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ

หากท่านมีข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์เขียนบันทึกไว้ในข้อเสนอแนะของแบบประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ในความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินครั้งนี้

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินบทเรียนออนไลน์สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเนื้อหา)**  
**ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานคอมพิวเตอร์**

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยใส่เครื่องหมาย

✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน : 5 = ดีมาก                      4 = ดี                                      3 = พอใช้  
 2 = ต้องปรับปรุง                      1 = ต้องปรับปรุงเร่งด่วน

ด้านการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
2. ความถูกต้องของเนื้อหา						
3. ลำดับการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้						
4. ขอบเขตเพียงพอจะทำให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้						
5. ความเหมาะสมด้านปริมาณของเนื้อหาแต่ละหัวข้อ						
6. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ง่ายของนักเรียน						
7. โครงสร้างของบทเรียนเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้						
8. นำเสนอบทเรียนโดยเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก						
9. การจัดเรียงเนื้อหาเหมาะสม สามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ง่าย						
10. มีส่วนให้นักเรียนได้ซักถามหรือแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา (หากท่านไม่อนุญาตให้ผู้ใช้ประโยชน์ด้านอื่น) การค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย)**

**คำชี้แจง**

1. เอกสารนี้เป็นแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีการแบ่งเกณฑ์การประเมินออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการนำเสนอมัลติมีเดีย ด้านการปฏิสัมพันธ์ และด้านโครงสร้างบทเรียน แล้วตอบสนองความเห็นโดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ

หากท่านมีข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์เขียนบันทึกไว้ในข้อเสนอแนะของแบบประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ในความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินครั้งนี้

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินบทเรียนออนไลน์สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ (ด้านเทคโนโลยีมีเดีย)**  
**ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานคอมพิวเตอร์**

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยใส่เครื่องหมาย

✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน : 5 = ดีมาก

4 = ดี

3 = พอใช้

2 = ต้องปรับปรุง

1 = ต้องปรับปรุงเร่งด่วน

ด้านการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วน เสนอเนื้อหาและส่วนควบคุมหน้าจอ						
2. การจัดวางตำแหน่งของข้อความและรูปภาพบนหน้าจอ						
3. สีของพื้นหลังไม่รบกวนการมอง หรือการอ่านเนื้อหา						
4. รูปแบบ สีและขนาดตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหา						
5. การจัดวางตำแหน่งของเมนูเหมาะสมและมีการสื่อ ความหมายชัดเจน						
6. ขนาดของรูปภาพและการสื่อความหมายมีความเหมาะสม						
7. การพิมพ์อักษรถูกต้อง						
8. วิธีการเข้าถึงเนื้อหาสามารถทำได้ง่ายและสะดวก						
9. ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษา (หากท่านไม่อนุญาตให้วงไปใช้ประโยชน์แล้ว) ารค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4**  
**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์**  
**เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**  
**(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ)**

**คำชี้แจง**

1. เอกสารนี้เป็นแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. ขอความอนุเคราะห์ตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ : การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีการแบ่งรายการประเมินในแต่ละแผนออกเป็น 7 ส่วนคือ ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ความถูกต้องของสาระสำคัญ ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ ความเหมาะสมของสื่อการเรียนรู้ ความถูกต้องและเหมาะสมของการวัดและประเมินผล แล้วตอบลงความเห็นโดยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างทางขวามือ

หากท่านมีข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์เขียนบันทึกไว้ในข้อเสนอแนะของแบบประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ในความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินครั้งนี้

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่..... (สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ)  
 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์  
 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
 สารที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร  
 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี งานคอมพิวเตอร์

คำชี้แจง : โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยใส่เครื่องหมาย

✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

เกณฑ์การประเมิน : 5 = ดีมาก                      4 = ดี                                      3 = พอใช้  
 2 = ต้องปรับปรุง                      1 = ต้องปรับปรุงเร่งด่วน

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>1. ความครบถ้วนและความสอดคล้องสัมพันธ์กันขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้</b>						
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความครบถ้วน สมบูรณ์						
1.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้อง						
1.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน						
<b>2. ความถูกต้องของสาระสำคัญ</b>						
2.1 ความถูกต้องของสาระสำคัญ						
2.2 สาระสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
2.3 สาระสำคัญสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
<b>3. ความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้						
3.2 ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน (K ,P ,A)						
3.3 มีความชัดเจน						
<b>4. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีครบถ้วน 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นนำ ชั้นสอน และชั้นสรุป						
4.2 กิจกรรมเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนด						
4.3 กิจกรรมมีความต่อเนื่องตามลำดับ						

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สำหรับการวิจัยเรื่อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์

เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

### คำชี้แจง

1. โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละข้อมีความสอดคล้อง (IOC) สำหรับวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในตารางที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน กำหนดเกณฑ์ให้ความหมายของตัวเลขในช่องการประเมิน

- 1+ หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิแน่ใจว่าข้อสอบที่นำมาประเมินมีความสอดคล้อง
- 0 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิไม่แน่ใจว่าข้อสอบที่นำมาประเมินมีความสอดคล้อง
- 1 หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิแน่ใจว่าข้อสอบที่นำมาประเมินไม่มีความสอดคล้อง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับวิจัยนี้ มี 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และตอนที่ 2 ข้อสอบปฏิบัติการเขียนโปรแกรม จำนวน 10 ข้อ ซึ่งต้องการวัดด้านพุทธิพิสัย-ครอบคลุม 3 ระดับ ได้แก่ จำ เข้าใจ และประยุกต์ใช้

3. หากท่านมีข้อเสนอแนะหรือความคิดเห็นเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์เขียนบันทึกไว้ในข้อเสนอแนะของแบบประเมิน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง ในความอนุเคราะห์ทำแบบประเมินครั้งนี้

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวិทยาสาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
สำหรับวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับบทเรียนออนไลน์  
เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

ตาราง : แสดงการวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จุดประสงค์การเรียนรู้	จำแนกตามพฤติกรรมเรียนรู้			รวม (ข้อ)
	จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	
1. นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของตัวดำเนินการต่างๆ ในภาษาซีได้	1	5	-	6
2. นักเรียนบอกลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการต่างๆ ได้	3	1	-	4
3. นักเรียนอธิบายการคำนวณด้วยตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ของนิพจน์ได้	-	-	17	17
4. นักเรียนอธิบายการคำนวณด้วยตัวดำเนินการตรรกะและตัวดำเนินการเปรียบเทียบของนิพจน์ได้	-	-	-	-
5. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ในการรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ได้	-	-	3	3
6. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการตรรกะและตัวดำเนินการเปรียบเทียบ ในการรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ได้	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบวัดความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ**

คำชี้แจง : ข้อสอบนี้เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
	+1	0	-1	
<p>1. ข้อใดกล่าวถึงตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ไม่ถูกต้อง</p> <p>1. การบวก หากตัวตั้งเป็นเลขจำนวนเต็ม ตัวบวกเป็นเลขจำนวนจริง ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเลขจำนวนจริง</p> <p>✓ 2. การหาร หากตัวตั้งเป็นเลขจำนวนจริง ตัวหารเป็นเลขจำนวนเต็ม ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเลขจำนวนเต็ม</p> <p>3. การหารเอาเศษ หากตัวตั้งเป็นเลขจำนวนเต็ม ตัวบวกเป็นเลขจำนวนเต็ม ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเลขจำนวนเต็ม</p> <p>4. การคูณ หากตัวตั้งเป็นเลขจำนวนเต็ม ตัวคูณมีค่าติดลบและเป็นเลขจำนวนเต็ม ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นเลขจำนวนเต็มมีค่าติดลบ</p>				
<p>2. ข้อใดแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณด้วยตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในภาษาซีไม่ถูกต้อง</p> <p>✓ 1. <math>5 / 2</math>      ผลลัพธ์ที่ได้ 2.5</p> <p>2. <math>25 + 5</math>      ผลลัพธ์ที่ได้ 30</p> <p>3. <math>7 * 4.00</math>    ผลลัพธ์ที่ได้ 28.00</p> <p>4. <math>56.00 - 10</math>   ผลลัพธ์ที่ได้ 46.00</p>				
<p>3. ถ้าตัวแปร num เป็นชนิดข้อมูลแบบ int ผลลัพธ์ที่ได้จากนิพจน์ต่อไปนี้ ตัวแปร num จะมีค่าเท่าใด</p> <p style="text-align: center;"><math>num = 10 / 3 ;</math></p> <p>1. 3.33</p> <p>2. 0</p> <p>✓ 3. 3</p> <p>4. 3.34</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
	+1	0	-1	
4. จากนิพจน์ $a = 15\%2$ ; ผลลัพธ์ที่ได้ของ a มีค่าเท่าใด <input checked="" type="checkbox"/> 1. 1 2. 7 3. 7.5 4. 30				
5. จากนิพจน์ $b = 6 + 4 * 3 - 5$ ; ผลลัพธ์ที่ได้ของ b มีค่าเท่าใด ก. 25 <input checked="" type="checkbox"/> ข. 13 ค. - 2 ง. - 48				
6. จากนิพจน์ $c = 7 * 4 + 10 / 5 - 3 \% 2$ ; ผลลัพธ์ที่ได้ของ c มีค่าเท่าใด 1. 0 2. 1 <input checked="" type="checkbox"/> 3. 29 4. 2.3				
7. ถ้า $x = 6$ , $y = 8$ และ $z = 9$ ข้อใดแสดงค่าที่ได้ไม่ถูกต้อง 1. $x != y$ ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 2. $y >= z$ ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ) 3. $x == y \% 3$ ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ) <input checked="" type="checkbox"/> 4. $z <= x + 3$ ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง)				
8. ถ้า $a = 2$ , $b = 3$ , $c = 4$ และ $d = 5$ ข้อใดแสดงค่าที่ได้ถูกต้อง 1. $a + b != d$ ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 2. $d >= c - b$ ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ) <input checked="" type="checkbox"/> 3. $c - a == d \% b$ ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 4. $b * a <= c + d$ ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ)				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
	+1	0	-1	
กำหนดให้ a, b และ c เป็นตัวแปรชนิดเลขจำนวนเต็ม โดยที่ a = 5, b = 2 และ c = 7 ตามลำดับ จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 9 – 12				
9. จากข้อมูลที่กำหนดให้ นิพจน์ในข้อใดให้ผลลัพธ์เป็นเท็จ ✓ 1. a == c 2. c != b 3. b <= a 4. c >= a				
10. จากข้อมูลที่กำหนดให้ นิพจน์ในข้อใดให้ผลลัพธ์เป็นจริง 1. b == a 2. c <= b 3. a >= c ✓ 4. c != a				
11. จากข้อมูลที่กำหนดให้ นิพจน์ในข้อใดให้ผลลัพธ์เป็นจริง 1. a + 2 == c * 2 ✓ 2. c + a >= b * 3 3. b * 5 <= a + 8 4. c - 1 <= a / 2				
12. จากข้อมูลที่กำหนดให้ นิพจน์ในข้อใดให้ผลลัพธ์เป็นเท็จ 1. b * a <= c + a 2. c % a != a - b ✓ 3. a + b >= c + b 4. c - a + 2 == b * b				
13. ข้อใดกล่าวถึงตัวดำเนินการตรรกะไม่ถูกต้อง 1. จริง และ จริง ค่าที่ได้ จริง 2. เท็จ และ จริง ค่าที่ได้ เท็จ 3. จริง หรือ จริง ค่าที่ได้ จริง ✓ 4. จริง หรือ เท็จ ค่าที่ได้ เท็จ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
	+1	0	-1	
<p>14. ถ้า <math>a = 2</math>, <math>b = 3</math> และ <math>c = 4</math> แล้ว <math>(a != b) \&amp;\&amp; (b &lt; c)</math> จะมีค่าเป็นอย่างไร</p> <p>✓ 1. จริง และ จริง ค่าที่ได้ จริง 2. จริง และ เท็จ ค่าที่ได้ เท็จ 3. จริง หรือ เท็จ ค่าที่ได้ เท็จ 4. จริง หรือ เท็จ ค่าที่ได้ จริง</p>				
<p>15. ถ้า <math>x = 7</math>, <math>y = 5</math> และ <math>z = 10</math> แล้ว <math>(x + y != z) \ \ (y * z &lt; x)</math> จะมีค่าเป็นอย่างไร</p> <p>1. จริง และ เท็จ ค่าที่ได้ เท็จ 2. จริง และ จริง ค่าที่ได้ จริง 3. จริง หรือ เท็จ ค่าที่ได้ เท็จ ✓ 4. จริง หรือ เท็จ ค่าที่ได้ จริง</p>				
<p>16. ถ้า <math>a = 10</math>, <math>b = 7</math> และ <math>c = 15</math> ผลลัพธ์ในข้อใดถูกต้อง</p> <p>1. <math>(a &lt; b) \&amp;\&amp; (a &gt; c)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) ✓ 2. <math>(b != c) \&amp;\&amp; (b &lt; a)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 3. <math>(c == a) \ \ (c &gt; b)</math> ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ) 4. <math>(a &gt; b) \ \ (b != c)</math> ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ)</p>				
<p>17. ถ้า <math>a = 12</math>, <math>b = 16</math> และ <math>c = 9</math> ข้อใดแสดงค่าที่ได้ไม่ถูกต้อง</p> <p>✓ 1. <math>(b == a) \&amp;\&amp; (c &gt;= a)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 2. <math>(a &lt; b) \&amp;\&amp; (b != c)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 3. <math>(b &gt; c) \ \ (c &gt; a)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 4. <math>(c &lt;= a) \ \ (b &gt;= c)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง)</p>				
<p>18. ถ้า <math>a = 20</math>, <math>b = 15</math>, <math>c = 8</math> และ <math>d = 12</math> ข้อใดแสดงค่าที่ได้ ถูกต้อง</p> <p>✓ 1. <math>(a == c + d) \&amp;\&amp; (c + 7 &gt;= b)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 2. <math>(b &lt;= a - c) \&amp;\&amp; (b * 2 != a + d)</math> ค่าที่ได้ คือ 1 (จริง) 3. <math>(c + a &gt; d) \ \ (a &lt;= c * b)</math> ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ) 4. <math>(d != a - b) \ \ (b == a / b)</math> ค่าที่ได้ คือ 0 (เท็จ)</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
	+1	0	-1	
<p>19. ข้อใดกล่าวถึงตัวดำเนินการ<u>ไม่ถูกต้อง</u></p> <p>1. ตัวดำเนินการตรรกะจะให้ค่าเป็น True หรือ False เท่านั้น</p> <p>2. การหารแบบ mod (%) ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นข้อมูลแบบจำนวนเต็มเท่านั้น</p> <p>3. หากลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการเท่ากันจะคำนวณจากซ้ายไปขวา</p> <p>✓ 4. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบจะตรวจสอบได้เฉพาะ มากกว่า หรือน้อยกว่าเท่านั้น</p>				
<p>20. สัญลักษณ์ใดในนิพจน์ของภาษาซีที่จะถูกดำเนินการเป็นลำดับแรก</p> <p>1. +</p> <p>✓ 2. ( )</p> <p>3. *</p> <p>4. " "</p>				
<p>21. ข้อใดเรียงลำดับความสำคัญได้ถูกต้อง</p> <p>1. ( ), *, ==, -</p> <p>2. &gt;=, /, &amp;&amp;, !</p> <p>✓ 3. *, +, ==,   </p> <p>4. %, -, !=, ( )</p>				
<p>22. จากนิพจน์ต่อไปนี้ ส่วนใดจะกระทำก่อนเป็นอันดับแรก</p> $a = 6 + 5 * 4 - 3 / 2$ <p>1. 6 + 5</p> <p>✓ 2. 5 * 4</p> <p>3. 4 - 3</p> <p>4. 3 / 2</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
	+1	0	-1	
<p>23. จงใช้ข้อมูลสัญลักษณ์ต่อไปนี้ เรียงลำดับการทำงานให้ถูกต้อง</p> <p>1. -</p> <p>2. /</p> <p>3. *</p> <p>4. ()</p> <p>5. +</p> <p>1. ข้อ 1, 2, 3, 4, 5</p> <p>2. ข้อ 2, 3, 5, 1, 4</p> <p>3. ข้อ 3, 2, 5, 1, 4</p> <p>✓ 4. ข้อ 4, 3, 2, 5, 1</p>				
<p>24. จากข้อมูล <math>x = 4 + 9 * 3 - 1</math> ผลลัพธ์ที่ได้ของตัวแปร x มีค่าเท่าใด</p> <p>1. 22</p> <p>✓ 2. 30</p> <p>3. 26</p> <p>4. 38</p>				
<p>25. จากข้อมูล <math>y = 20 / 5 + 3 * (10 - 7 \% 2)</math> ผลลัพธ์ที่ได้ของตัวแปร y มีค่าเท่าใด</p> <p>1. 7</p> <p>2. 2.5</p> <p>3. 22.5</p> <p>✓ 4. 31</p>				
<p>26. จากข้อมูล <math>a = 15 \% 2 + 8 * 4 - 6 / 3</math> ผลลัพธ์ของ a มีค่าเท่าใด</p> <p>1. 10</p> <p>2. 18</p> <p>✓ 3. 31</p> <p>4. 37</p>				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ ความคิดเห็น			ข้อ เสนอแนะ
	+1	0	-1	
27. จากข้อมูล $a = 7 / 3 * 2 - 1$ ; ถ้าตัวแปร a มีชนิดข้อมูลเป็น int ค่าของ a จะมีผลลัพธ์เท่ากับข้อใด 1. 0 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 3 3. 1.34 4. 3.66				
28. จากส่วนหนึ่งของโปรแกรมต่อไปนี้ ค่า x จะมีผลลัพธ์เท่าใด <pre>int x, y, z; x = 3; y = 4; z = 5; x = (y - 2 * 2) + (6 / 2 + z);</pre> 1. 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2. 8 3. 10 4. 12				
29. จากส่วนหนึ่งของโปรแกรมต่อไปนี้ ค่า ans จะมีผลลัพธ์เท่าใด <pre>float a, b, c, d, ans; a = 5; b = 3; c = 10; d = 4; ans = d + c * b - c / a;</pre> 1. 6.40 2. 40 3. 32 <input checked="" type="checkbox"/> 4. 32.00				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	ระดับ			ข้อ เสนอแนะ
	ความคิดเห็น			
	+1	0	-1	
30. จากส่วนหนึ่งของโปรแกรม ค่า result จะมีผลลัพธ์เท่าใด <pre>int num1, num2, num3; num1 = 25 ; num2 = 17 ; num3 = 5 ; printf("result = %d", nun2 % num3 + num1);</pre>				
✓ 1. 27 2. 27.4 3. 28 4. 28.4				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้ทรงคุณวุฒิ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ทรงคุณวุฒิ

(.....)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา

ข้อที่	ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 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	+1	+1	+1	3	1.00	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	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1.00	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	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	0	0	0	0	-1.00	ไม่สอดคล้อง
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	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑ 1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
30	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ ๒ ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ความหมาย ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (R)	ความหมาย อำนาจจำแนก	ประเมิน
1	0.58	ปานกลาง	0.42	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
2	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
3	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.47	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
4	0.53	ปานกลาง	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
5	0.53	ปานกลาง	0.42	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
6	0.58	ปานกลาง	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
7	0.58	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
8	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.37	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
9	0.53	ปานกลาง	0.42	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
10	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
13	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.58	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
14	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.37	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
16	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
17	0.61	ค่อนข้างง่าย	0.37	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
21	0.66	ค่อนข้างง่าย	0.68	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
22	0.53	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
24	0.58	ปานกลาง	0.53	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
26	0.55	ปานกลาง	0.37	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*
29	0.39	ค่อนข้างยาก	0.47	ค่อนข้างสูง	ผ่านเกณฑ์*
30	0.42	ปานกลาง	0.32	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์*

ผลจากการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ทั้งฉบับ สรุปได้ว่า มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

คนที่	คะแนน (E <sub>1</sub> ) ระหว่างเรียน (10)	คะแนน (E <sub>2</sub> ) หลังเรียน (10)
1	9	9
2	8	8
3	9	10
4	9	9
5	8	8
6	9	9
7	7	8
8	9	9
9	9	9
10	8	9
11	8	8
12	9	10
13	9	9
14	8	9
15	9	10
16	8	8
17	9	9
18	8	8
19	9	8
20	8	8
21	9	9
22	8	8
23	9	8
24	9	9
25	8	8
26	9	10
27	8	9
28	8	8
29	9	9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๓ (ต่อ)

คนที่	คะแนน (E <sub>1</sub> ) ระหว่างเรียน (10)	คะแนน (E <sub>2</sub> ) หลังเรียน (10)
30	8	8
31	9	9
32	8	9
33	9	10
34	8	8
35	7	8
36	9	9
37	7	8
38	8	8
$\Sigma$	320	330
$\bar{X}$	8.42	8.68
ร้อยละ	84.21	86.84
	$E_1/E_2 = 84.21/86.84$	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทเรียนออนไลน์**  
วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ๑๒๐๒๑๗

นางสาวปิ่นนุช สมบัติมรกต

• เกี่ยวกับรายวิชา • บทเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น • ประวัติ การเรียนรู้ • ปฏิทินกิจกรรม • คู่มือสอน

**ประกาศโรงเรียนสวนศรีวิทยา**

เรื่อง ปฏิทินงานวิชาการ

10 ต.ค. 2556 ประกาศผลการสอบแก้ตัว ครั้งที่ 1

ปฏิทินวิชาการ โรงเรียนสวนศรีวิทยา  
14 - 18 ต.ค. 2556 ปฏิทินสอบแก้ตัว ครั้งที่ 1

ผู้จัดทำ



นางสาวปิ่นนุช สมบัติมรกต  
ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสวนศรีวิทยา

**บทความน่ารู้**

Facebook Messenger กำลังจะฮิตแตกโลกเพื่อเพิ่มแท็บ Home แสดงชื่อเพื่อนที่ออนไลน์, เก็ทสนทนา และอื่นอีก

Copyright © 2014. All rights reserved.  
เมื่อวัน 17 ตุลาคม 2556 เวลา 17:00 น. The New Thai Lifestyle

Read More

เปิดตัวเครื่องใช้ Bluetooth 5 เชื่อมต่อได้ไกลกว่าเดิมถึง 10 เท่ารองรับ Internet of Things

Copyright © 2014. All rights reserved.  
เมื่อวัน 17 ตุลาคม 2556 เวลา 17:00 น. The New Thai Lifestyle

Read More

**ข่าวประชาสัมพันธ์**

มรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ ปี 2559

© 2014. All rights reserved.

Read More

ประกาศรับสมัครครู ปี 2559

© 2014. All rights reserved.

Read More

**ปฏิทินกิจกรรม**

วัน	กิจกรรม
10	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
11	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
12	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
13	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
14	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
15	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
16	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
17	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
18	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
19	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
20	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
21	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
22	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
23	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
24	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
25	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
26	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
27	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
28	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
29	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
30	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1
31	สอบแก้ตัว ครั้งที่ 1

**เรื่องล่าสุด**

ประกาศผลการสอบแก้ตัว ปี 2559

© 2014. All rights reserved.

Read More

**ความเห็นล่าสุด**

admin user - 11 ตุลาคม 2556 เวลา 17:00 น. > ติงหน่อยสิว่า

admin user - 11 ตุลาคม 2556 เวลา 17:00 น. > ติงหน่อยสิว่า

admin user - 11 ตุลาคม 2556 เวลา 17:00 น. > ติงหน่อยสิว่า

admin user - 11 ตุลาคม 2556 เวลา 17:00 น. > ติงหน่อยสิว่า

**เข้าสู่ระบบ**

Username

password

Remember Me

[Lost your password?](#)

ภาพที่ ข.1 หน้าหลักของเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทเรียนออนไลน์**  
วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ๑๒๐๒๑๗

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

• เลือกวิชา • • ประวัติวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น • • วิสิต สารนาถ • • ปฏิทินกิจกรรม • • คู่มือ

• คำแนะนำสำหรับนักเรียน

ผู้จัดทำ

**คำแนะนำในการใช้บทเรียนออนไลน์**

1. อ่านคำแนะนำสำหรับนักเรียน
2. ศึกษาผังวิชาภาควิชา วิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชา และเกณฑ์การประเมิน
3. ศึกษาเนื้อหาบทเรียน ศึกษาแบบฝึกหัด และทำแบบทดสอบ
4. ศึกษาข้อปฏิบัติเพิ่มเติม เช่น วิดีโอ สารสนเทศ
5. ปฏิทินกิจกรรม ของผู้เรียนกับราย วิชา กิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียนและของคณะ
6. นักเรียนสามารถส่งข้อสงสัยหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูและเพื่อนได้ ใน "ใส่ความเห็น"



นางสาวปิยนุช สมบัติมาก  
ดำรงตำแหน่ง ครู โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ปฏิทินกิจกรรม



ภาพที่ ข.2 หน้าต่างคำแนะนำในการใช้บทเรียนออนไลน์

**บทเรียนออนไลน์**  
วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ๑๒๐๒๑๗

นางสาวปิยนุช สมบัติมาก

• เลือกวิชา • • ประวัติวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น • • วิสิต สารนาถ • • ปฏิทินกิจกรรม • • คู่มือ

> แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 4

ผู้จัดทำ

**แบบทดสอบก่อนเรียน**

Time limit: 00:14:51

Question 1 of 10

1 points

1. ข้อใดเรียงลำดับงานสำคัญได้ถูกต้อง

- A. (1, 2, 3, 4)
- B. (4, 3, 2, 1)
- C. (1, 3, 2, 4)
- D. (2, 3, 1, 4)

Next



นางสาวปิยนุช สมบัติมาก  
ดำรงตำแหน่ง ครู โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ปฏิทินกิจกรรม

ภาพที่ ข.3 หน้าต่างแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



### ๑๑ บทเรียนวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น

ผู้จัดทำ

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา ภาษาคอมพิวเตอร์ ประวัติความเป็นมาของภาษาซี จุดเด่นของภาษาซี ศัพท์ภาษาคอมพิวเตอรื ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหา รหัสจำลอง (Pseudo Code) ผังงาน (Flow chart) การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซี ลักษณะหลัก (Escape character) ที่แป้นและการลงชื่อโปรแกรม ชนิดข้อมูล การแสดงผลข้อมูลและการรับข้อมูลเข้า นิพจน์และคำสั่งเชิงการ โครงสร้างพัฒนาแบบทางเลือก

โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาและการฝึกปฏิบัติ การจัดการความคิดเป็นข้อความ หรือผังงาน เขียนคำสั่งการทำงาน พร้อมทั้งสามารถแก้ปัญหาพื้นฐาน โดยที่ความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี

เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เป็นผู้มีความมุ่งมั่นในการทำงาน ได้เรียนรู้ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม



นางสาวปญง สมณิษาก  
ตำแหน่ง ครู รับผิดชอบครูวิชา

1. นักเรียนเข้าใจความหมายของภาษาคอมพิวเตอร์ และส่วนประกอบของภาษาคอมพิวเตอร์
2. นักเรียนอธิบายขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้
3. นักเรียนอธิบายการออกแบบผังงานได้
4. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมที่คำนวณค่าเฉลี่ยและฟังก์ชันได้
5. นักเรียนอธิบายโครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซีได้
6. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมรับและแสดงผลข้อมูลได้
7. นักเรียนสามารถกำหนดชนิดข้อมูลให้กับตัวแปรเพื่อใช้งานได้อย่างถูกต้อง
8. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมเงื่อนไขด้วยภาษาซี และแสดงผลค่าจริง
9. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้คำสั่งเชิงตรรกศาสตร์ ในภาษาซีได้
10. นักเรียนเข้าใจรูปแบบการเขียนโปรแกรมโครงสร้างการควบคุมแบบวนซ้ำได้
11. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อตรวจสอบรูปแบบต่างๆ ได้
12. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้งานได้หลากหลาย เพื่อแก้ไขปัญหาได้

รวมทั้งหนัก 12 หน่วยการเรียนรู้



#### ปฏิทินกิจกรรม

สัปดาห์	กิจกรรม
1	การแนะนำรายวิชา
2	ประวัติความเป็นมาของภาษาซี
3	ศัพท์ภาษาคอมพิวเตอรื
4	ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม
5	ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหา
6	รหัสจำลอง (Pseudo Code)
7	ผังงาน (Flow chart)
8	การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี
9	โครงสร้างพื้นฐานของโปรแกรมภาษาซี
10	ลักษณะหลัก (Escape character) ที่แป้นและการลงชื่อโปรแกรม
11	ชนิดข้อมูล
12	การแสดงผลข้อมูลและการรับข้อมูลเข้า
13	นิพจน์และคำสั่งเชิงการ
14	โครงสร้างพัฒนาแบบทางเลือก

#### เรื่องล่าสุด

ประกาศรับสมัครนักเรียน ปี 2559 ชั้น ม.4  
 ประกาศรับสมัครนักเรียน ปี 2559 ชั้น ม.1  
 Facebook Teacher กำลังจะยุติลงไม่มีให้เห็น  
 พบกับ Home และเขียนหนังสือออนไลน์, เก็บคนสนิท  
 และบันทึก  
 ผู้สร้างคือปัญญา (Intelligence) 5 เซลล์คือได้โทษเช่น  
 ใจสู้รับแรงเสียดทาน Internet of Things

#### ความเห็นล่าสุด

ภาพที่ ข.4 หน้าต่างคำอธิบายรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



» นิพจน์และตัวดำเนินการ

ผู้จัดทำ



หน่วยที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ



นางสาวปิ่นนุช สอนนิษมา  
ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

นิพจน์และตัวดำเนินการถือเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากการเขียนโปรแกรมในชุดคำสั่งจะขึ้นอยู่กับการดำเนินการและไหลของข้อมูล

1 นิพจน์ (Expression)

นิพจน์ (Expression) คือ ความหมายที่บอกถึงข้อมูลในรูปตัวแปร ค่าคงที่ ควบคุม คำสั่ง หรือค่าที่ส่งผ่านตัวดำเนินการ (Operator) ของภาษา ทั้งนี้ นิพจน์ที่กระทำต่อข้อมูลในการรับส่งไป 1 นิพจน์ ที่มี 1 นิพจน์ของตัวดำเนินการ (Operator) จะรับส่งเป็นค่าของตัวดำเนินการ (Operator) อย่างน้อย 1 ตัว

ปฏิทินกิจกรรม



ภาพที่ ข.5 หน้าต่างบางส่วนของเนื้อหา เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ



» แก้งัดข้อมูลออนไลน์

ผู้จัดทำ

แก้งัดข้อมูลออนไลน์



นางสาวปิ่นนุช สอนนิษมา  
ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ปฏิทินกิจกรรม



ภาพที่ ข.6 ตัวอย่างหน้าต่างวิดีโอ สารแนะนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4	เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
รายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง20297	กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558
จำนวน 1.0 หน่วยกิต	เวลาเรียน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์
ผู้สอน นางสาวปิยนุช สมบัติมาก	

#### ผลการเรียนรู้

นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ในภาษาซีได้

#### สาระสำคัญ

นิพจน์และตัวดำเนินการถือได้ว่าเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญ เนื่องจากในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องมีการประมวลผลกับข้อมูล การสร้างสูตรคำนวณค่าตัวเลข เป็นต้น ดังนั้นผู้เขียนโปรแกรมจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับนิพจน์และการใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ จึงสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ บนพื้นฐานการทำงานอย่างมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมีความมุ่งมั่นในการทำงาน

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในภาษาซีได้ (K)
2. นักเรียนบอกลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ (K)
3. นักเรียนสามารถคำนวณนิพจน์ด้วยตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ (P)
4. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ในการรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ได้ (P)
5. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### สาระการเรียนรู้

1. นิพจน์
2. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์
3. ลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ข้อที่ 3 มีวินัย  
ข้อที่ 4 ใฝ่เรียนรู้  
ข้อที่ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน

### ชิ้นงาน/ภาระงาน

ชิ้นงาน	ภาระงาน
- โปรแกรมการบวก ลบ คูณ ทหาร mod - โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	- เขียนโปรแกรมการบวก ลบ คูณ ทหาร mod - เขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

### การประเมิน

1. เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินภาระงานโดยใช้มาตราวัดมิติ (Rubric) เรื่อง เขียนโปรแกรมการบวก ลบ คูณ ทหาร mod เรื่อง
  - เขียนโปรแกรมการบวก ลบ คูณ ทหาร mod
  - เขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

### เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ (Scoring Rubrics)

ที่	ประเด็นการประเมิน	คะแนน			
		3	2	1	0
1.	โค้ดโปรแกรม (Coding)	โค้ดโปรแกรมถูกต้อง ไม่มี Error และจัดเรียง เป็นระเบียบ	โค้ดโปรแกรมถูกต้อง ไม่มี Error แต่จัดเรียงไม่เป็นระเบียบ	โค้ดโปรแกรมถูกต้อง ไม่มี Error แต่มีโค้ดที่ไม่ได้ใช้งาน และจัดเรียงไม่เป็นระเบียบ	โค้ดโปรแกรมมี Error หรือไม่เขียนโปรแกรม
2.	ผลรันโปรแกรม	-	ผลรันโปรแกรมถูกต้อง และออกแบบสวยงาม	ผลรันโปรแกรมถูกต้อง แต่ออกแบบขาดความสวยงาม	ผลรันโปรแกรมไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5	ดีมาก
3 - 4	ดี
0 - 2	ปรับปรุง

แต่ละโปรแกรมจะได้คะแนนเต็ม 5 คะแนน นำคะแนนทั้ง 2 โปรแกรมที่ได้ไปรวมกับคะแนนในคาบเรียนที่ 3 - 4 ของหน่วยที่ 4

## 2. เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ข้อที่ 3 มีวินัย ตัวชี้วัดที่ 3.1 ปฏิบัติตาม ข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

## เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
3.1.1 ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของครอบครัว โรงเรียนและสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น	ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว และโรงเรียน	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของครอบครัว และโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของครอบครัว และโรงเรียน ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ ของครอบครัว โรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน
3.1.2 ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน		ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ	ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน	ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และรับผิดชอบในการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อที่ 4 ใฝ่เรียนรู้

## เกณฑ์การให้คะแนน

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.1.1 ตั้งใจเรียน	ไม่ตั้งใจเรียน	เข้าเรียนตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลา	เข้าเรียนตรงเวลา
4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้		ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ต่าง ๆ เป็นบางครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ ต่างๆ บ่อยครั้ง	ตั้งใจเรียน เอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนเป็นประจำ
4.1.3 สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ				



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวชี้วัดที่ 4.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์ สรุปเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
4.2.1 ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยีต่างๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม	ไม่ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้	ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม	ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีและสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม	ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และสารสนเทศ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน เลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม
4.2.2 บันทึกความรู้ วิเคราะห์ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้		บันทึกความรู้	มีการบันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็น	วิเคราะห์ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้
4.2.3 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน			ข้อมูล สรุปเป็นองค์ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นได้	แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้
4.2.3 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่างๆ และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อที่ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน

## เกณฑ์การให้คะแนน

## ตัวชี้วัดที่ 6.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
6.1.1 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ตั้งใจปฏิบัติหน้าที่การงาน	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย	ตั้งใจและรับผิดชอบต่อปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบต่อการทำงานให้สำเร็จ		ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น	ให้สำเร็จ มีการปรับปรุงและพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นด้วยตนเอง
6.1.3 ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง				

## ตัวชี้วัดที่ 6.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตาม

## เป้าหมาย

พฤติกรรมบ่งชี้	ไม่ผ่าน (0)	ผ่าน (1)	ดี (2)	ดีเยี่ยม (3)
6.2.1 ทุ่มเททำงาน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน	ไม่ขยัน อดทนในการทำงาน	ทำงานด้วยความขยัน อดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	ทำงานด้วยความขยันอดทน และพยายามให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย
6.2.2 พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ		เป้าหมาย และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	เป้าหมาย ไม่ย่อท้อต่อปัญหาในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ	เป้าหมายภายในเวลาที่กำหนด ไม่ย่อท้อต่อปัญหาแก้ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน และชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ
6.2.3 ชื่นชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### หมายเหตุ : สรุปผลการประเมิน

ดีเยี่ยม (3)	หมายถึง	ปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของทุกพฤติกรรม
ดี (2)	หมายถึง	ปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของทุกพฤติกรรม
ผ่าน (1)	หมายถึง	ปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของทุกพฤติกรรม
ไม่ผ่าน (0)	หมายถึง	ปฏิบัติได้ต่ำกว่าร้อยละ 60 แสดงพฤติกรรมไม่ชัดเจน หรือไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ

### เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
15 – 18	ดีเยี่ยม
12 – 14	ดี
9 – 11	ผ่าน
0 – 8	ปรับปรุง

นำคะแนนที่ได้ทั้งหมดมารวมกัน โดยคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในแต่ละด้านจะมีคะแนนเต็มทั้งสิ้น 18 คะแนน

#### กิจกรรมการเรียนรู้

##### ขั้นที่ 1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน (ขั้นนำ/เตรียมความพร้อม)

1. นักเรียนและครูสนทนาร่วมกันเกี่ยวกับบทเรียนตัวแปรและชนิดข้อมูล เพื่อทบทวนความรู้ โดยครูใช้ข้อคำถาม ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน เพื่อที่จะใช้ในการต่อยอดองค์ความรู้ในบทเรียน เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ

2. นักเรียนสังเกตตัวอย่างโปรแกรมแปลงสกุลเงินที่ครูเปิดแสดงให้ดู พร้อมตอบข้อซักถามเกี่ยวกับโปรแกรม

##### ขั้นที่ 2 กิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ (ขั้นสอน)

3. นักเรียนทุกคนนั่งประจำโต๊ะคอมพิวเตอร์คนละ 1 เครื่อง ตามกลุ่มของตนเอง ซึ่งได้เคยแบ่งกลุ่มไว้แล้วในคาบสัปดาห์ก่อนหน้า โดยมียานวนสมาชิก 3 – 4 คน

4. นักเรียนฟังครูชี้แจงเกี่ยวกับรายละเอียดการจัดกิจกรรมในวันนี้ เพื่อทำความเข้าใจให้ตรงกัน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนเปิดเข้าสู่เว็บไซต์ซึ่งเป็นบทเรียนออนไลน์ของรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ตามที่ครูให้ข้อมูล link ไว้ แล้วทำแบบทดสอบก่อนเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์หน่วยที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ โดยใช้เวลา 20 นาที สำหรับแบบทดสอบที่เป็นปรนัย และใช้เวลา 10 นาที สำหรับข้อสอบปฏิบัติ 1 ข้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นักเรียนศึกษาข้อมูลเนื้อหาจากบทเรียนออนไลน์ เกี่ยวกับนิพจน์ ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ และลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการ จากนั้นนักเรียนช่วยกันตอบคำถามเกี่ยวกับนิพจน์และคุณสมบัติของตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (วัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 และจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2)

6. นักเรียนทำแบบฝึกหัดการคำนวณนิพจน์ด้วยตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ (วัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3)

7. ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติโดยการเขียนโปรแกรมการบวกไปพร้อมกันกับครู (วัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4)

8. หลังจากเขียนโปรแกรมเสร็จแล้วตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับ Code Program ว่าในแต่ละส่วนมีการทำงานอย่างไร

9. เมื่อนักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการทำงานของโปรแกรมแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรม พร้อมทั้งมีเกณฑ์การประเมินงานให้นักเรียนได้เข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ โดยในส่วนนี้เป็นการทำกิจกรรมร่วมกันกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งขณะนี้สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันทำกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ มีการปรึกษา วางแผนการทำงาน และเมื่อสมาชิกแต่ละคนลงมือปฏิบัติจริง หากมีสมาชิกคนใดในกลุ่มพบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Error Code) สมาชิกในกลุ่มสามารถให้คำแนะนำเพื่อนสมาชิกได้ โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาในเบื้องต้นก่อน โดยครูจะต้องคอยดูแลนักเรียนให้ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ไม่ควรให้เพื่อนทำ (ฝึกปฏิบัติเขียนโปรแกรมการบวก ลบ คูณ หาร mod) (วัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4 และจุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5)

10. สมาชิกในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบโปรแกรมของตนเอง แต่ละคนสามารถให้คำแนะนำหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อน จนกระทั่งผลการงานบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ครบทุกคน

11. ครูคอยสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน การทำงานร่วมกันของกลุ่ม พร้อมทั้งคอยให้คำปรึกษา แนะนำ และอธิบายเพิ่มเติมหากนักเรียนมีข้อสงสัยตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มใดต้องการความช่วยเหลือ (วัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5)

12. สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันตรวจสอบผลการทำงานของเพื่อนอีกครั้งว่ามีส่วนใดที่จะต้องปรับปรุงหรือไม่ หากพบข้อควรปรับปรุงแก้ไขไม่ว่าจะเป็นด้านการเขียนโปรแกรมหรือด้านความสวยงาม ก็ให้ดำเนินการแก้ไขตามความเหมาะสม

13. ครูตรวจผลงานของนักเรียนแต่ละคน พร้อมทั้งให้คำชี้แนะเพิ่มเติมในบางส่วนที่นักเรียนยังขาดหรือเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนักเรียนที่ทำได้แล้วให้ดียิ่งขึ้น โดยจะนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมาหาค่าเฉลี่ย เพื่อเป็นคะแนนของกลุ่ม (วัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ขั้นที่ 3 กิจกรรมความคิดรวบยอด (ขั้นสรุป)

14. นักเรียนช่วยกันอธิบายความหมายของ Code แต่ละบรรทัด เพื่อตรวจสอบความเข้าใจการทำงานของโปรแกรม

15. นักเรียนช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ในการทำกิจกรรมครั้งนี้

16. นักเรียนช่วยกันตอบคำถามจากการทำกิจกรรม ดังต่อไปนี้

- นักเรียนพบปัญหาอุปสรรคอะไรบ้างในการทำกิจกรรม
- แล้วนักเรียนแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่พบเจออย่างไร
- จากเนื้อหาที่นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ นักเรียนคิดว่าสามารถประยุกต์เขียนโปรแกรมอะไรได้อีกบ้าง

#### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนอธิบายคุณสมบัติของตัวดำเนินการต่างๆ ในภาษาซีได้ (K)	การตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ร้อยละ 60
2. นักเรียนบอกลำดับความสำคัญของตัวดำเนินการต่างๆ ได้ (K)	การตอบคำถาม	แบบสังเกตการตอบคำถาม	ร้อยละ 60
3. นักเรียนสามารถคำนวณนิพจน์ด้วยตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ได้ (P)	ตรวจสอบจากการทำแบบฝึกหัดการคำนวณนิพจน์ด้วยตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	แบบฝึกหัดการคำนวณนิพจน์ด้วยตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์	ร้อยละ 60
4. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมประยุกต์ใช้ตัวดำเนินการต่างๆ ในการรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ได้ (P)	- ตรวจการเขียนโปรแกรมการบวก ลบ คูณ ทหาร mod - ตรวจการเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	- แบบประเมิน เรื่อง การเขียนโปรแกรมการบวก ลบ คูณ ทหาร mod - แบบประเมิน เรื่อง การเขียนโปรแกรมคำนวณหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า	ร้อยละ 60
5. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรม เพื่อประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	ร้อยละ 60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้
  - 1.1 บทเรียนออนไลน์ เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ
  - 1.2 โปรแกรมแปลงสกุลเงิน
2. แหล่งเรียนรู้
  - 2.1 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
  - 2.2 ห้องสมุด
  - 2.3 อินเทอร์เน็ต



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรคในระหว่างการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวปิยนุช สมบัติมาก)

ตำแหน่ง ครู โรงเรียนสวนศรีวิทยา

ความเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางวารภรณ์ พรหมมา)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน เรื่อง.....

คำชี้แจง : แบบประเมินฉบับนี้ใช้ร่วมกับการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนชั้น..... ภาคเรียนที่  
.....ปีการศึกษา..... ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง นิพจน์และตัวดำเนินการ  
วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เลขที่	ชื่อ - สกุล	โค้ดโปรแกรม (Coding)				ผลรัน โปรแกรม			สรุปคะแนน 5
		0	1	2	3	0	1	2	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับ เลขที่	ชื่อ - สกุล	โค้ดโปรแกรม (Coding)				ผลรัน โปรแกรม			สรุปคะแนน
		0	1	2	3	0	1	2	5
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									



ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

(นางสาวปิยนุช สมบัติมาก)

ครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







เลขที่	ชื่อ - สกุล	ตัวชี้วัดที่ 4.1												ตัวชี้วัดที่ 4.2									รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน				
		4.1.1 ตั้งใจเรียน				4.1.2 เอาใจใส่				4.1.3 สนใจเข้าร่วมฯ				4.2.1 ศึกษา ค้นคว้าฯ				4.2.2 บันทึกความรู้ฯ				4.2.3 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ฯ						
		0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	0			1	2	3	18
18																												
19																												
20																												
21																												
22																												
23																												
24																												
25																												
26																												
27																												
28																												
29																												
30																												
31																												
32																												
33																												
34																												
35																												
36																												
37																												
38																												
39																												

ลงชื่อ

ผู้ประเมิน

( นางสาวปิยนุช สมบัติมาก )

ครูผู้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





## คุณลักษณะอันพึงประสงค์

### ข้อที่ 3 มีวินัย

ตัวชี้วัด 3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม

3.1.1 ปฏิบัติตน ตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับ  
ของครอบครัว โรงเรียนและสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น

3.1.2 ตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และ  
รับผิดชอบในการทำงาน

#### พฤติกรรมสำคัญ

1. เข้าเรียนตรงต่อเวลา
2. ใช้คอมพิวเตอร์ด้วยความระมัดระวัง
3. ใช้คอมพิวเตอร์เสร็จแล้วปิดเครื่อง
4. เก็บเก้าอี้เป็นระเบียบเรียบร้อย
5. ไม่ทิ้งขยะไว้ในห้องคอมพิวเตอร์
6. ไม่นำอาหารเข้ามารับประทานในห้องคอมพิวเตอร์

### ข้อที่ 4 ใฝ่เรียนรู้

ตัวชี้วัดที่ 4.1 ตั้งใจ เพียรพยายาม ในการเรียนและเข้าร่วม กิจกรรม

#### พฤติกรรมบ่งชี้

- 4.1.1 ตั้งใจเรียน
- 4.1.2 เอาใจใส่และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้
- 4.1.3 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ

ตัวชี้วัดที่ 4.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการ  
เลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม สรุปลงเป็นองค์ความรู้ สามารถนำไปใช้ชีวิตประจำวันได้  
พฤติกรรมบ่งชี้

- 4.2.1 ศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ แหล่ง  
เรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม
- 4.2.2 บันทึกความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล จากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปลงเป็นองค์ความรู้
- 4.2.3 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อที่ 6 มุ่งมั่นในการทำงาน

### ตัวชี้วัดที่ 6.1

#### พฤติกรรมบ่งชี้

6.1.1 เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

6.1.2 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ

6.1.3 ปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง

### ตัวชี้วัดที่ 6.2

#### พฤติกรรมบ่งชี้

6.2.1 ทุ่มเททำงาน อุตุน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

6.2.2 พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ

6.2.3 ซินชมผลงานด้วยความภาคภูมิใจ

หมายเหตุ : สรุปลผลการประเมิน

ดีเยี่ยม (3) หมายถึง ปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของทุกพฤติกรรม  
ดี (2) หมายถึง ปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของทุกพฤติกรรม  
ผ่าน (1) หมายถึง ปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของทุกพฤติกรรม  
ไม่ผ่าน (0) หมายถึง ปฏิบัติได้ต่ำกว่าร้อยละ 60 แสดงพฤติกรรมไม่ชัดเจน หรือไม่มีหลักฐานที่น่าเชื่อถือ

#### เกณฑ์ผ่านการประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
15 – 18	ดีเยี่ยม
12 – 14	ดี
9 – 11	ผ่าน
0 – 8	ปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวปิยนุช สมบัติมาก
วัน เดือน ปีเกิด	7 เมษายน 2530
ที่อยู่	35 หมู่ 3 ตำบลเขาชัยสน อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง 93130
ที่ทำงาน	โรงเรียนสวนศรีวิทยา ตำบลหลังสวน อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
ตำแหน่ง	ครู คศ.1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2549-2553	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2554-2555	ประกาศนียบัตรวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ได้รับทุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)
พ.ศ. 2557-2559	ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม (กำลังศึกษา) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ได้รับทุนจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2554-2554	ฝึกประสบการณ์วิชาชีพระยะที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2554-2555	ฝึกประสบการณ์วิชาชีพระยะที่ 2 โรงเรียนวัดห้วยจรเข้มหาวิทยาลัย อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2555-2557	รับราชการ ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย สถานที่ทำงาน โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร
พ.ศ. 2557-ปัจจุบัน	รับราชการ ตำแหน่ง ครู ค.ศ.1 สถานที่ทำงาน โรงเรียนสวนศรีวิทยา อำเภอหลังสวน จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้