

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON  
INTRODUCTION TO PROGRAMMING FOR GRADE 9 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-052

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON  
INTRODUCTION TO PROGRAMMING FOR GRADE 9 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION FOR REVIEW ON  
INTRODUCTION TO PROGRAMMING FOR GRADE 9 STUDENTS



A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)  
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
2015

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ KMITL-2015-ED-M-214-052 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
Development of Web-based Instruction for Review  
on Introduction to Programming for Grade 9 Students  
นางสาวมณฑกานต์ ศิลา

นักศึกษา

รหัสประจำตัว

ปริญญา

สาขาวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

56603240

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

การศึกษาศาสตรบัณฑิต (คอมพิวเตอร์)

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี สักิจวัฒน์นะ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์	
รศ.ดร.พรรณี	สักิจวัฒน์นะ	
ดร.ฐิยาพร	กันดารนวัฒน์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

สถานที่สอบ

13 มิถุนายน 2558 เวลา 14.00 น. เป็นต้นไป

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อ (รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารหากมีการเปลี่ยนแปลง

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.2558

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการ  
ทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3

นักศึกษา

นางสาวมณฑกานต์ ศิลา

รหัสนักศึกษา

56603240

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2558

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พรพรรณ ลีกิจวัฒน์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 จำนวน 85 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่มจำนวน 2 ห้องเรียน คือ ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน จำนวน 40 คน และห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ซึ่งมีความยากง่ายระหว่าง 0.53-0.77 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.27-0.53 ค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.85 และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.63$ ,  $S=0.56$ ) การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีค่าประสิทธิภาพ  $E_1/E_2= 82.92/81.25$  และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่ออ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Development of Web-Based Instruction for Review on Introduction to Programming for Grade 9 Students
<b>Student</b>	Miss Montakan Sila
<b>Student ID.</b>	56603240
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2015
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Dr.Paitoon Pimdee
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Dr.Punnee Leekitchwatana

## ABSTRACT

The purposes of this study were to develop, determine quality, efficiency of web-based instruction for review on Introduction to Programming and compare the pretest and posttest scores of development of WBI for review. The sample group was 85 students Grade 9 Students from Benchama Rat Rangsarit 2 School and were selected by cluster Random Sampling method and divided study were 2 classroom, the 1<sup>st</sup> classroom for study the efficiency of web-based instruction for review on Introduction to Programming and 2<sup>nd</sup> classroom for comparison of pre-study and post-study achievement by web-based instruction for review on Introduction to Programming. The instruments used in the study were WBI for review on Introduction to Programming, the quality evaluation questionnaire of WBI for review on Introduction to Programming and achievement test of students pre-test lesson test and post-test, having the degree of difficulty between 0.53-0.77, the degree of discrimination between 0.27-0.53 and the reliability coefficient of 0.85. The questionnaire was used to gather data and analyzed by using computer statistical package program. Statistic for data analysis was percentage, average, standard deviation and t-test for dependent sample.

The results of research were as follows: The quality of the development of WBI for review on Introduction to Programming about the content and media production are very good ( $\bar{X}=4.63$ ,  $S=0.56$ ) the efficiency ( $E_1/E_2$ ) of development of WBI for review on Introduction to Programming was 82.92/81.25 and the learning achievement on Introduction to Programming after studying with development of WBI for review was significantly higher than prior to studying at 0.05 level.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความอนุเคราะห์จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มอบทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์จากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) ระยะที่ 3 (พ.ศ. 2556-2561) ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและตั้งตนเป็นครูที่ดีมีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตวิญญาณความเป็นครูและเป็นครูมืออาชีพ เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนให้เป็นคนเก่ง คนดีของประเทศชาติต่อไป

ขอกราบของพระคุณ ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.พรณิสิทกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ตั้งแต่การวางแผนและทำงานวิจัยนี้ รวมถึงช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดจนแนะแนวทางในการดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบของพระคุณ รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ และ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยเพื่อให้วิทยานิพนธ์ประสบผลสำเร็จในครั้งนี้

ขอกราบของพระคุณ อาจารย์ทัศนีย์ รอดมันคง อาจารย์พิเชษฐ์ ส่งสุข และ ว่าที่ร้อยตรีวิสุทธิ พิสิษฐ์ศักดิ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาที่กรุณาให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำและตรวจสอบแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาให้ถูกต้องและครอบคลุม

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ดร.วราภรณ์ สีนถาวร และอาจารย์นิตยะ วัฒนติลภวิช ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขให้ได้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพสูงสุด

ขอกราบขอบพระคุณ ผอ.วิชัย ธรรมเมธาพร อดีตผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 รองผู้อำนวยการโรงเรียนทุกฝ่าย และคณะครูโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ทุกท่านที่สนับสนุนและส่งเสริมให้ผู้วิจัยได้มีโอกาสศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ตลอดจนถึงความกรุณาอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำวิจัย

ขอกราบของพระคุณ คุณพ่อ – คุณแม่ และครอบครัว ที่ให้การสนับสนุน ให้กำลังใจและความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านตลอดมา

ประโยชน์และคุณค่า จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่อำนวยความสะดวกการศึกษาในด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยขอขอบความดีเหล่านี้ให้กับผู้มีพระคุณทุก ๆ ท่าน

มณฑกานต์ ศีลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต่อ||อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3.....	7
2.2 การใช้อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา.....	9
2.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	11
2.4 การหาคุณภาพของบทเรียน.....	22
2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	26
2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	28
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	34
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	34
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50
4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม.....	50
4.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวนเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม.....	51
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัย

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และดัด IV อ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	57
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	57
5.2 อภิปรายผล .....	60
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	62
บรรณานุกรม.....	63
ภาคผนวก.....	66
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ .....	67
ภาคผนวก ข รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	75
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน .....	77
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์หลักสูตร .....	82
ภาคผนวก จ การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	89
ภาคผนวก ฉ รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ .....	98
ภาคผนวก ช ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม .....	105
ภาคผนวก ซ ผู้สนับสนุนทุนวิจัย .....	121
ประวัติผู้วิจัย.....	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต่อVอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	แผนการสอนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 .....8
2.2	โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ที่ใช้สร้างบทเรียน .....8
2.3	แสดงเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิตคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง แบ่งตามความซับซ้อนของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียน ..... 13
3.1	เกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียน ..... 40
3.2	แสดงผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกไว้ 30 ข้อ..... 44
3.3	แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง..... 46
3.4	เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ย ..... 48
4.1	แสดงผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ด้านเนื้อหา..... 51
4.2	แสดงผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย..... 53
4.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค การผลิตสื่อของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม..... 55
4.4	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม..... 55
4.5	ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่า t ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม..... 56
ค.1	การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา..... 78
ค.2	การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย..... 80
ง.1	แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหา เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม..... 85
ง.2	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา เรื่อง พื้นฐาน การเขียนโปรแกรม โดยแสดงจากคะแนนน้ำหนัก 80 คะแนน เป็น 30 คะแนน ..... 86
ง.3	แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา เรื่อง พื้นฐาน การเขียนโปรแกรม โดยแสดงจากคะแนนน้ำหนัก 80 คะแนน เป็น 30 คะแนน ..... 87
จ.1	ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหา กับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ..... 90
จ.2	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ..... 92
จ.3	แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาความแปรปรวน ..... 94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัดVIอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
จ.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (rtt).....	96
ฉ.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน .....	99
ฉ.2 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน .....	101
ฉ.3 แสดงค่า t-test ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป.....	104



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และตัดVIอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงการวิเคราะห์ที่ทักษะย่อยในลักษณะแนวตั้ง .....	15
2.2 แสดงการวิเคราะห์ที่ทักษะย่อยในลักษณะระนาบเดียวกัน .....	16
2.3 แสดงการวิเคราะห์ที่ทักษะย่อยในลักษณะผสมผสาน .....	16
2.4 แสดงโครงสร้างการพัฒนาการเรียนการสอน .....	20
3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	39
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน .....	41
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ .....	45
ช.1 แสดงหน้าแรกและขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	106
ช.2 แสดงการเลือกรายวิชาที่เรียนเพื่อเข้าสู่บทเรียน .....	107
ช.3 แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม .....	107
ช.4 แสดงหน้าลำดับหัวข้อหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมดของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	108
ช.5 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	108
ช.6 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	109
ช.7 แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 1 หัวข้อบทเรียนออนไลน์ .....	109
ช.8 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดทบทวนในหน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	110
ช.9 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	110
ช.10 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 เริ่มทำข้อสอบ .....	111
ช.11 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 .....	111
ช.12 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 2 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	111
ช.13 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 2 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	112
ช.14 แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 2 หัวข้อบทเรียนออนไลน์ .....	112
ช.15 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดทบทวนในหน่วยที่ 2 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	113
ช.16 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 เริ่มทำข้อสอบ .....	113
ช.17 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 .....	113
ช.18 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 3 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	114
ช.19 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 3 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	114
ช.20 แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 3 หัวข้อบทเรียนออนไลน์ .....	115
ช.21 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดทบทวนในหน่วยที่ 3 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	115
ช.22 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3 เริ่มทำข้อสอบ .....	116
ช.23 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3 .....	116
ช.24 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 4 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	116
ช.25 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 4 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	117
ช.26 แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 4 หัวข้อบทเรียนออนไลน์ .....	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และตั้ง VIII ่างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ช.27 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดทบทวนในหน่วยที่ 4 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	118
ช.28 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 เริ่มทำข้อสอบ .....	118
ช.29 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 .....	118
ช.30 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 .....	119
ช.31 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบหลังเรียน .....	119
ช.32 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบหลังเรียน .....	119
ช.33 แสดงหน้าต่างผลการทุกหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียนออนไลน์ .....	120
ช.34 แสดงหน้าต่างการเข้าใช้งานของบทเรียนออนไลน์ .....	120



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และดัดแปลงอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในช่วงต้นของศตวรรษที่ 21 นี้ การพัฒนาเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีทางการสื่อสาร (ICT-Information and Communication Technology) เป็นไปอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ส่งผลให้เกิดความพยายามในการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เหล่านี้เข้ามาประยุกต์ใช้ในการจัดการศึกษา เพื่อให้การศึกษามีคุณภาพและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีสติปัญญาและคุณธรรม เพื่อรองรับการพัฒนาและสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในสังคม/เศรษฐกิจแห่งความรู้ (Knowledge-Based Economy/Society) (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545 : 3) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553 ได้ให้ความหมายของคำว่าการศึกษาหมายถึง กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลง ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญที่จะพัฒนาให้คนไทย และประเทศไทยเจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับนานาอารยประเทศโดยรัฐบาล สถานศึกษา

การศึกษาในยุคปัจจุบัน นอกจากเป้าหมายที่จะให้ทุกคนได้เข้าเรียนหรือผ่านการเรียนอย่างน้อยในการศึกษาภาคบังคับอย่างครบถ้วนแล้ว ยังต้องมีเป้าหมายที่จะพัฒนาคุณภาพของการศึกษาให้ทันกระแสโลกาภิวัตน์ได้ทันด้วย ต้องให้การศึกษที่ทำให้คนทันโลก ปัจจุบันโลกทั้งโลกสามารถติดต่อถึงกันได้ทันทีที่ทันใดเหมือนกับไร้พรมแดน เทคโนโลยีทางการสื่อสารและคอมพิวเตอร์ ก้าวหน้าไปรวดเร็วมาก ปัจจุบันคนติดต่อถึงกันและแสวงหาความรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต ภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกับคนทั่วโลกไม่ว่าจะเป็นภาษาต่างประเทศหรือภาษาคอมพิวเตอร์ กลายเป็นความรู้ที่การศึกษาสมัยใหม่ต้องเน้นปลูกฝังให้ประชากรในประเทศได้ใช้เป็นฐานให้สามารถยืนหยัดอยู่ได้ กระแสโลกาภิวัตน์ ปัญหาความไม่เท่าเทียมกันทางการศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 66 ระบุไว้ว่า นักเรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ครูผู้สอนต้องจัดเนื้อหาวิชาที่สอน สื่อ และนวัตกรรมต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมกับนักเรียนและความสามารถในการทำงานของคอมพิวเตอร์ที่รองรับการนำคอมพิวเตอร์หลาย ๆ เครื่องในหลาย ๆ ระบบมาเชื่อมโยงด้วยกันเป็น “ระบบเครือข่าย” ในขณะที่เทคโนโลยีการสื่อสารพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เกิดเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญและใหญ่ที่สุดในปัจจุบันที่เรียกว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยเทคโนโลยีดังกล่าวส่งผลกระทบต่อแหล่งเรียนรู้ขนาดใหญ่ ซึ่งนักเรียนนักศึกษาสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้อย่างไร้ขีดจำกัด อินเทอร์เน็ตจึงมีประโยชน์ในการนำมาใช้พัฒนาบทเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่ผ่านไปแล้วได้ (พรธรรมวิ สงวนพงษ์. 2555 : 1) ปัจจุบันมีการนำ

เทคโนโลยีสารสนเทศโดยเฉพาะเทคโนโลยีด้านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของหน่วยงาน สถานศึกษาต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเชิงงานเพื่อการศึกษเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษา

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้าสู่อินเทอร์เน็ต เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียน ผู้สอนได้มีโอกาสเข้าถึง แหล่งข้อมูลความรู้ในโลกภายนอกโดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้นักการศึกษาหลายคนเกิด ความคิดที่จะนำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการเรียนการสอนในห้องเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสืบค้นข้อมูลใช้ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ในรูปของกระดานข่าว (Bulletin Board) เพราะจุดเด่นของการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือการนำเสนอข้อมูลที่สามารถนำเสนอได้ทั้ง ข้อความ รูปภาพ ทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว และในรูปของเสียง ที่สามารถดึงดูดความสนใจ มี ชีวิตชีวา ทำให้ได้รับความนิยมนมาก และมีการเผยแพร่ไปอย่างมาก (ศุภภาพร แพทย์งกุล. 2551 : 1)

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถสร้างได้ง่าย ปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ทำให้นักเรียนหรือผู้ที่สนใจสามารถศึกษาค้นคว้าได้ตลอดเวลา เป็นสื่อที่สร้างความสนใจได้เป็นอย่างดี นักเรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาตนเองตาม ศักยภาพ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นการเรียนการสอนตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาอย่างแท้จริง (สรชาติ ปรางค์น้อย. 2548: 3)

ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยสอน วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 รหัสวิชา ง23101 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการเขียน โปรแกรม 1 มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาพื้นฐาน การที่นักเรียนจะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมนั้นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหา เพื่อเป็นพื้นฐานในการนำ ความรู้นั้นไปปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากผู้วิจัย ประสบปัญหาด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกัน มีสมาธิจดจ่ออยู่ กับเนื้อหาที่ครูกำลังสอนเพียง 10 – 20 นาทีแรกเท่านั้นหลังจากนั้นจะสนใจสิ่งเร้ารอบข้างทำให้ไม่มี สมาธิไม่สามารถทำตามที่ครูสอนได้ทัน และเนื้อหาในบทเรียนมีความซับซ้อน สอนในเวลาจำกัด ประกอบกับขาดสื่อในการนำเสนอเนื้อหา หรือแหล่งที่จะให้นักเรียนสามารถกลับไปทบทวนได้ โดย วิธีการสอนยังคงใช้วิธีสอนแบบบรรยายและยกตัวอย่างเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งจำนวนนักเรียนในแต่ละ ห้องเรียนมีมากถึง 45 – 50 คน เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือมีข้อสงสัยครูไม่สามารถอธิบายได้ทั่วถึง และบ่อยครั้งพบว่าหากนักเรียนเรียนไม่ทันหรือไม่เข้าใจจะเกิดความเบื่อหน่ายในวิชาที่เรียนหันมาเล่น เกมหรือเปิดโปรแกรมอื่นที่น่าสนใจกว่าแทน และจากผลการเรียนรายวิชาดังกล่าวในปีการศึกษา 2556 พบว่าผลการเรียนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการเขียนโปรแกรม 1 ของนักเรียนที่เรียนใน รายวิชานี้อยู่ในระดับต่ำ

ด้วยเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนให้แก่แก่นักเรียนที่ต้องการทบทวน ความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 เพื่อให้ได้สื่อการสอนที่มี คุณภาพและประสิทธิภาพ และนักเรียนสามารถเข้ามาศึกษา ทบทวน เรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ตัวสื่อมี สิ่งเร้าที่ให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้นที่จะเรียน และสามารถเข้าใจเนื้อหาเรื่องการเขียน โปรแกรม 1 ได้ดียิ่งขึ้น เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากยิ่งขึ้นเพื่อให้พัฒนา นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้แบ่งกรอบแนวคิดในการวิจัยเป็น 4 ส่วน คือ

### 1.4.1 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ผู้วิจัยได้ยึดหลักขั้นตอนการออกแบบบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของ ฌอนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 95-118) 7 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้นำมาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้าง ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 : ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage)
- ขั้นที่ 2 : ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Stage)
- ขั้นที่ 3 : ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
- ขั้นที่ 4 : ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)
- ขั้นที่ 5 : ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)
- ขั้นที่ 6 : ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

### 1.4.2 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ. (2554 : 196-204) มาใช้ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 2 ส่วนคือ

1. การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
  - 1.1 เกณฑ์การตรวจสอบเนื้อหา
  - 1.2 เกณฑ์การตรวจสอบปฏิสัมพันธ์
  - 1.3 เกณฑ์การตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย
  - 2.1 เกณฑ์การพิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย
  - 2.2 เกณฑ์การตรวจสอบปฏิสัมพันธ์
  - 2.3 โครงสร้างบทเรียน

#### 1.4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 135) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ทางการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ

#### 1.4.4 การศึกษาการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือกเป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย โดยยึดกรอบทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Bloom และคณะ (อำนาจ เลิศขันธ์. 2542 : 178) ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ไว้เป็น 6 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ในบทเรียน 3 ระดับ ตามตัวชี้วัด 3.1 ม. 3/2 การเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. ความรู้ – ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ที่เรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ทั้งหมด 12 ห้องเรียน จำนวน 458 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 85 คน ได้มาจากการจับสลากนักเรียน มาจำนวน 2 ห้อง จัดเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 คน

#### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ มีตัวแปรดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนประกอบด้วย คุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

### 3. กรณีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีตัวแปรดังนี้

ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม จำแนกเป็น ก่อนเรียนกับหลังเรียน

#### 1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

1. แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม
2. โครงสร้างตามลำดับ
3. โครงสร้างแบบมีทางเลือก
4. โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อสอนทบทวนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Obecms, Adobe Dreamweaver CS3, Adobe Flash CS3, Adobe Photoshop CS3, Adobe Illustrator CS3 และโปรแกรมสำเร็จรูปอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ ในเนื้อหาประกอบด้วยคำอธิบายที่ใช้รูปภาพและภาพเคลื่อนไหว มีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจ เนื้อเรื่องย่อยแต่ละเรื่องจะมีแบบฝึกหัดเพื่อส่งเสริมความเข้าใจในการเรียน นักเรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา นักเรียนสามารถโต้ตอบกับผู้สอนผ่านเครือข่ายได้ นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้ตามความต้องการในลักษณะที่ไม่เป็นเชิงเส้นตรง (non – linear) และมีการออกแบบกิจกรรมการเรียนเพื่อให้นักเรียนมีการโต้ตอบ (interaction) กับเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้นักเรียนสามารถตรวจสอบความเข้าใจได้ มีการสร้างกรอบที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างที่ใช้ได้ง่าย ประกอบด้วยเนื้อหา กรอบคำถาม ซึ่งมีลำดับการนำเสนอประกอบด้วย กรอบนำเข้าสู่บทเรียน กรอบแนะนำจุดประสงค์ กรอบแนะนำการใช้บทเรียน กรอบเนื้อหา และกรอบสรุป ซึ่งเนื้อหาประกอบด้วย 1 บทเรียนคือ เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างตามลำดับ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 โครงสร้างแบบมีทางเลือก

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ

2. คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน หมายถึง ค่าที่ได้จากแบบการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีมติเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน ในแบบฝึกหัด ในแบบทดสอบ และโครงสร้างของบทเรียน

2.2 คุณภาพเทคโนโลยีมีลติมีเดีย หมายถึง องค์ประกอบของหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียง ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน ในแบบฝึกหัด และในแบบทดสอบ และโครงสร้างของบทเรียน

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หมายถึง ระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตามรายละเอียด ดังนี้

$E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนของนักเรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้วทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

$E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากคะแนนของนักเรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยวัดความสามารถนั้นจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งครอบคลุมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้

5. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ที่เรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ปีการศึกษา 2557

6. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลเมื่อทำการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 โดยมีการวัดทางด้านความรู้-ความจำ, ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการพัฒนา เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราช-รังสฤษฎ์ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตามลำดับดังนี้

- 2.1 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3
- 2.2 การใช้อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา
- 2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การหาคุณภาพของบทเรียน
- 2.5 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3

วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 รหัสวิชา ง23101 หลักสูตรโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี (2556 : 54) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา มีรายละเอียดดังนี้

ชื่อวิชา	วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3
รหัสวิชา	ง23101
ระดับ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
กลุ่มสาระ	การงานอาชีพและเทคโนโลยี
หน่วยกิต	1.0

##### คำอธิบายรายวิชา

อธิบายหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวัน ตามหลักการทำโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ พร้อมทั้งสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน และมีทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาพื้นฐาน

โดยใช้กระบวนการการทำงาน กระบวนการสืบค้น กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา และการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ และมีคุณธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### มาตรฐานรายวิชา

รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการ สร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งตรงกับมาตรฐานที่ 3.1 ตัวชี้วัดที่ 3.1 ม.3/1, ม.3/2, ม.3/3 และ ม.3/4 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551: 190) มีรายละเอียด ดังนี้

ง 3.1	ม.3/1	อธิบายหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
	ม.3/2	เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน
	ม.3/3	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
	ม.3/4	ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันตามหลักการทำโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ

รวม 4 ตัวชี้วัด

#### ตารางที่ 2.1 แผนการสอนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3

หน่วยการสอน	รายการสอน	เวลา (ชั่วโมง)
สัปดาห์ที่ 1 - 5	หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์	10
สัปดาห์ที่ 6 - 10	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม	10
สัปดาห์ที่ 11 - 16	การเขียนโปรแกรม	10
สัปดาห์ที่ 17 - 20	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนองาน	10

จากแผนการสอนวิชา วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหา เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม เพื่อมาสร้างเป็นบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนโดยมีโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

#### ตารางที่ 2.2 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ที่ใช้สร้างบทเรียน

หน่วยการเรียนรู้	แผนการจัดการ การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พื้นฐานการเขียน โปรแกรม	1. แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม	1-4
	2. โครงสร้างตามลำดับ	1-2
	3. โครงสร้างแบบมีทางเลือก	1-2
	4. โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ	1-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 การใช้อินเทอร์เน็ตกับการศึกษา

### 2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

นฤมล ภู่นาค (2554 : 11) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้โดยสะดวก โดยอาศัยสายสัญญาณภายในภูมิภาคมาตรฐานเดียวกัน แต่คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

ดิฐประพจน์ สุวรรณศาสตร์ (2554 : 9) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่สามารถเชื่อมต่อถึงกันได้ทั่วโลกโดยอยู่ภายใต้มาตรฐานเดียวกันคือ TCP/IP

ศุภภาพร แพทย์งกุล (2551 : 10) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความ ภาพและเสียง ได้โดยสะดวก โดยอาศัยสายสัญญาณภายในภูมิภาคมาตรฐานเดียวกันแต่คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกันได้

ศิริลักษณ์ เพ็ชรมงคล (2551 : 12) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึงระบบเครือข่ายที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ทั่วโลกเข้าด้วยกัน โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน คือ การใช้โปรโตคอลที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) โดยที่เครื่องคอมพิวเตอร์ในเครือข่ายแม้ว่าจะต่างระบบหรือต่างชนิดกันก็สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและติดต่อสื่อสารถึงกันได้โดยสะดวกและรวดเร็ว ในรูปแบบของข้อความ ตัวอักษร ภาพ และเสียง

อภิวัฒน์ วิเศษ (2555 : 9) กล่าวว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลกโดยใช้มาตรฐานการรับส่งข้อมูลเดียวกัน คือ TCP/IP ทำให้ทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวกรวดเร็ว

สรุปได้ว่า อินเทอร์เน็ต หมายถึง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่นำมาเชื่อมต่อกันเพื่อการติดต่อสื่อสารทำให้สามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้ภายใต้มาตรฐานการรับส่งข้อมูลข่าวสารเดียวกัน คือ TCP/IP

### 2.2.2 บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI: Web-Based Instruction)

#### 2.2.2.1 ความหมายของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 29-41) กล่าวว่า การเรียนการสอนหรือการอบรมซึ่งอาศัยเทคโนโลยีเว็บเป็นหลัก ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศที่นำเสนอจะอยู่ในรูปของมัลติมีเดีย กล่าวคือ ไม่จำกัดเฉพาะข้อความเป็นหลัก แต่หมายรวมถึง การใช้ภาพ เสียง แอนิเมชัน กราฟิก 3D ฯลฯ ในการนำเสนอเนื้อหา โดยใช้เทคโนโลยีที่ใช้นำเสนอเนื้อหาจะสามารถนำเสนอในลักษณะที่เครื่องมื่อมีการเชื่อมต่อ (online) กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ ไม่เชื่อมต่อกับเครือข่ายใด ๆ (off-line) ก็ได้ ดังนั้น e-Learning ในความหมายนี้จึงอาจเปรียบเสมือนวิวัฒนาการของการสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction หรือ ที่เรียกสั้น ๆ ว่า WBI) นั่นเอง

พรรณรวิ สงวนพงษ์ (2555 : 15) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI : Web-Based Instruction) คือ การใช้คุณสมบัติของเวิร์ลไวด์เว็บ เพื่อสร้างความตื่นตาตื่นใจผ่านมัลติมีเดีย (Multimedia) และสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างน่าสนใจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยสามารถค้นคว้าผ่านอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางในทุกสถานที่ ทุกเวลา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อภิวัฒน์ วิเศษ (2555 : 11) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้เว็บเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของเว็ทไวด์เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของทั้งหมดเพื่อช่วยจัดปัญหาอุปสรรคและอำนวยความสะดวกต่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ศุภภาพร แพทย์งกุล (2551 : 17) กล่าวว่า การสอนบนเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอนโดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เป็นเพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งประโยชน์จากคุณลักษณะต่าง ๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกับทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียงมาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

นที ยงยุทธ (2555 : 12) กล่าวว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ได้ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ

สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การพัฒนาการเรียนการสอนหรือการอบรม ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนจะอยู่ในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) โดยการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้อย่างน่าสนใจ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

#### 2.2.2.2 ประเภทของการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้ (กุลฤดี ดำรงผาติ. 2544 : 131)

1. แบบซิงโครนัส (Synchronous) คือ นักศึกษาและผู้สอนอยู่ในเวลาเดียวกันเป็นการเรียนแบบเวลาจริง (Real Time) เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง เช่น การเรียนแบบถ่ายทอดสดในห้องเรียน ในห้องประเทศไทยร่วมกับนักศึกษาในสิงคโปร์ เป็นการกระจายภาพ เสียง และข้อมูลไปยังอินเทอร์เน็ต หรืออุปกรณ์รับสัญญาณผ่านดาวเทียม หรือเป็นห้องเรียนที่มีอาจารย์สอนนักศึกษาอยู่แล้วแต่หน้าจอที่เข้ามาเสริมการสอน

ข้อดี

- ได้บรรยากาศสด
- ใช้กับกรณีผู้สอนมีผู้ที่ต้องการเรียนด้วยจำนวนมาก และสามารถประเมินจำนวนนักศึกษาได้ง่าย
- เหมาะสำหรับการเรียนที่ต้องการตอบโต้
- แบนด์วิธต่ำเพราะเป็นการส่งแบบมัลติแคส (Multicast)

ข้อเสีย

- กำหนดเวลาเรียนเองไม่ได้ต้องเรียนตามที่กำหนดกับคนกลุ่มใหญ่
- หากถ่ายทอดในเวลาที่ไม่เหมาะสม ไม่มีผู้ใดว่างมาเรียนก็ทำให้เสียทรัพยากรไปโดยเปล่าประโยชน์
- การปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษาผู้สอนเป็นไปได้โดยยาก หากเป็นการเรียนระยะไกลกว่าข้อมูลที่เป็นคำถามจะไปถึงผู้สอนอาจจะหมดเวลาสอบแล้วก็ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบอะซิงโครนัส (Asynchronous) นักศึกษาและผู้สอนไม่ได้อยู่ในเวลาเดียวกันไม่มีปฏิสัมพันธ์แบบเรียลไทม์ เน้นนักศึกษาเป็นศูนย์กลาง เป็นการเรียนด้วยตนเอง นักศึกษาเรียนจากที่ใดก็ได้ที่มีอินเทอร์เน็ต โดยสามารถเข้าไปยังโฮมเพจเพื่อเรียน ทำแบบฝึกหัด และสอบ มีห้องสนทนากับเพื่อนร่วมชั้น มีเว็บบอร์ดและมีอีเมลล์ให้ถามคำถามผู้สอน

ข้อดี

- นักศึกษาเรียนได้ไม่ว่าจะเป็นการเรียนที่ไหน เวลาใด
- การถามคำถามได้จากแชท หรือเว็บบอร์ด มีข้อดีที่สามารถเข้าไปอ่านคำถามที่ผู้อื่นถามมาก่อนแล้วเป็นการไล่เรียงความคิดเห็นจากเข้าใจน้อยไปยังเข้าใจมาก และให้ความคิดเห็นต่อยอดความคิดได้

- ราคาถูกกว่าแบบซิงโครนัส

ข้อเสีย

- ไม่ได้บรรยากาศสด
- การถามด้วยแชท หรือ เว็บบอร์ด อาจไม่ได้รับการตอบกลับ
- เป็นการไหลที่ไม่ซ้ำกัน (Unique Stream) มีนักศึกษา 100 คน ต้องเปิด 100 Stream ไม่มี Broadcast เพราะไม่สามารถกำหนดเวลาจะเข้ามาเรียนได้ หากเตรียมการไว้ไม่พร้อมก็อาจทำให้ระบบล่มได้

### 2.2.2.3 แนวทางการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI: Web-Based Instruction)

ศิริลักษณ์ เพ็ชรมงคล (2551 : 33) ได้กล่าวถึงแนวทางในการใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเสริมการเรียนการสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะ คือ

1. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูลข่าวสาร คือ การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการให้ข้อมูลข่าวสาร กำหนดการต่าง ๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคะแนนการทดสอบ เป็นต้น
2. ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร คือ การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต หรือ ระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคลต่อบุคคล (one to one) บุคคลต่อกลุ่ม (one to many) และระหว่างกลุ่ม (many to many)
3. ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน คือ การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้มีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือแบบฝึกปฏิบัติ

## 2.3 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 95-118) ได้พัฒนารูปแบบของการออกแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับการออกแบบคอร์สแวร์สำหรับการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (E-Learning) ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ 7 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 : ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage)

ขั้นที่ 2 : ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Stage)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ซึ่งเป็นการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นที่ 3 : ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

ขั้นที่ 4 : ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

ขั้นที่ 5 : ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)

ขั้นที่ 6 : ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

ขั้นที่ 7 : ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage)

โดยผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาเป็นกรอบแนวคิดในการสร้าง 6 ขั้น ดังต่อไปนี้

### **ขั้นที่ 1 ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage)**

ในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ในระดับมัลติมีเดียคุณภาพสูง (High Quality Courseware) มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (Content expert) ด้านการออกแบบการสอน (Instructional designer) ด้านการออกแบบกราฟิก (Graphic designer) ด้านสื่อ (Media specialist) และด้านการเขียนโปรแกรม (Programmer) ในการออกแบบและพัฒนา E-Learning คอร์สแวร์ระดับคุณภาพสูงนี้ อาจหมายถึงการจัดหาทีมงานใหม่ ๆ เข้ามา หรือ การพัฒนาตนเองหรือทีมงานด้วยการเข้าร่วมการประชุมรวมทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการสอนสำหรับ E-Learning รวมทั้งทักษะเทคนิคต่าง ๆ เพื่อเตรียมการสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์ในขั้นต่อไป

### **ขั้นที่ 2 ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Stage)**

ในขั้นนี้ สิ่งสำคัญคือการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็น E-Learning คอร์สแวร์ นอกจากนี้ในด้านของทีมงานในการผลิตแล้ว ข้อแตกต่างสำคัญอีกประการหนึ่งที่ยกคอร์สแวร์ระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงออกจากคอร์สแวร์ระดับข้อความส่วนใหญ่และระดับมัลติมีเดียอย่างง่าย ได้แก่ เวลาและความชำนาญที่ต้องใช้ในการผลิต ซึ่งจากงานวิจัยที่ได้รับ การประเมินเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิตคอร์สแวร์ระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง ในช่วงปี ค.ศ. 1990s พบว่าในการผลิตคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหาที่มีความซับซ้อนไม่มากนัก จะใช้เวลาในการผลิตประมาณ 30-200 ชั่วโมง ในขณะที่การออกแบบและพัฒนา คอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหาที่มีความซับซ้อนในระดับปานกลาง จะใช้เวลาในการผลิตประมาณ 75-250 ชั่วโมง และสำหรับการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง ซึ่งมีเนื้อหาที่มีความซับซ้อนในระดับสูง จะต้องใช้เวลาถึงประมาณ 200-600 ชั่วโมง ซึ่งทั้งสามลักษณะของเนื้อหา หากเป็นวัตถุประสงค์ที่เป็นความจำ (Knowledge) จะใช้น้อยกว่าวัตถุประสงค์ที่เป็นในลักษณะของทักษะ (Skill) และการสร้างเจตคติ (Attitude) เช่น เนื้อหาที่มีเนื้อหาซับซ้อนในระดับปานกลางสำหรับวัตถุประสงค์ที่เป็นความจำ จะใช้เวลาประมาณ 7 ชั่วโมง ในขณะที่วัตถุประสงค์ที่เป็นทักษะและเจตคติจะใช้เวลาประมาณ 125 ชั่วโมง และ 250 ชั่วโมง ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 2.3** แสดงเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิตคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบที่ผู้เรียนใช้เวลาเรียน 1 ชั่วโมง แบ่งตามความซับซ้อนของเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของการเรียน

เวลาในการออกแบบพัฒนา คอร์สแวร์ (ชั่วโมง)	ความซับซ้อนทาง เทคนิคของเนื้อหา	ความรู้	ทักษะ	เจตคติ
30 - 200	พื้นฐาน	30	75	200
75 - 250	ปานกลาง	75	125	250
200 - 600	สูง	200	400	600

จากตารางประมาณเวลาในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สามารถสรุปได้ว่าการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ในระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงนั้นต้องการเวลาและความพยายามในการสร้างเป็นอย่างมาก ทั้งนี้ไม่นับในด้านของงบประมาณที่ต้องใช้ในการลงทุน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม ได้แก่ เนื้อหาวิชาที่เป็นรายวิชา เนื้อหาพื้นฐาน ซึ่งเป็นรายวิชาบังคับซึ่งมีผู้เรียนจำนวนมาก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าด้านเวลา ความพยายามและงบประมาณ นอกจากนี้ควรเป็นรายวิชาที่มีเนื้อหาที่เหมาะสม ตัวอย่างเช่น เนื้อหาส่วนใหญ่ครอบคลุมทางด้าน Verbal Information ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางด้านภาษาและใช้การจำเป็นส่วนมาก หรือเนื้อหาในลักษณะ Intellectual Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาทางด้านทักษะทางปัญญา มากกว่าเนื้อหาที่เน้นในด้าน Motor Skill ซึ่งหมายถึงเนื้อหาที่เน้นการใช้กล้ามเนื้อ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวกับ Attitude หรือการเปลี่ยนเจตคติของผู้เรียน นอกจากนี้สิ่งสำคัญอีกประการในขั้นการเลือกเนื้อหานี้ ได้แก่ การวิเคราะห์ความต้องการใช้ในคอร์สแวร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของการเรียนการสอนในรายวิชานั้น ๆ ด้วย ในการวิเคราะห์ความต้องการนี้ คำถามที่ผู้ออกแบบควรพิจารณาหาคำตอบได้แก่ ผู้สอนต้องการจะแก้ปัญหาใด และ E-Learning คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะช่วยแก้ปัญหาได้อย่างไร นอกจากนี้คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นจะให้ประโยชน์ทางด้านการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง รวมทั้งคำถามที่ว่า E-Learning คอร์สแวร์จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนในทางใดที่สื่ออื่น ๆ ไม่สามารถทำได้

### ขั้นที่ 3 ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

หลังจากที่เลือกเนื้อหาในการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์แล้ว จะต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งการวิเคราะห์หลักสูตร ประกอบด้วย ขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

#### 1. การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ คือ การกำหนดวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือผลการเรียนโดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับหลังจากการเรียนในรายวิชานี้ เป้าหมายการเรียนรู้บางทีก็นิยมเรียกว่า วัตถุประสงค์ทั่วไป ในการเขียนเป้าหมายการเรียนนั้นมักจะนิยมใช้คำที่มีความหมายกว้าง เช่น ทราบ มีความรู้ ความเข้าใจ ความสนใจ มีทัศนคติที่ดีต่อ เช่น เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศสมัยใหม่ หรือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับชนิดของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ เป็นต้น ซึ่งในขั้นนี้การเขียนเป้าหมายยังไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งหมายถึงการกำหนดพฤติกรรมที่จำเพาะเจาะจงและชัดเจนขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน

การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน คือ การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย หรือผู้ใช้ตัวจริงของคอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้นนั่นเอง คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึงพื้นฐานความรู้ในเนื้อหา นั้น ๆ (ผู้เรียนกลุ่มเก่งหรือผู้เรียนกลุ่มอ่อน) ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน (ผู้เรียนเรียนรู้เร็ว ผู้เรียนต้องใช้เวลาในการเรียนมาก) ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน (ผู้เรียนส่วนใหญ่ค่อนข้างกระตือรือร้นหรือผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความกระตือรือร้น) ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ (ผู้เรียนมีทักษะคอมพิวเตอร์ หรือ ผู้เรียนขาดทักษะคอมพิวเตอร์) เป็นต้น การออกแบบคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบคุณภาพสูงจะต้องมีการออกแบบอย่างระมัดระวังเพื่อให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มผู้เรียนก่อนที่จะมีการลงทุนในด้านงบประมาณในการออกแบบพัฒนาจริง

## 3. การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

ในการออกแบบคอร์สแวร์นั้น จำเป็นต้องมีการพิจารณาถึงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เนื่องจากบริบทการเรียนรู้ที่แตกต่างกันส่งผลโดยตรงกับการออกแบบคอร์สแวร์ ตัวอย่างเช่น คอร์สแวร์ที่ออกแบบสำหรับผู้เรียนทางไกลซึ่งนำไปใช้ในลักษณะแทนที่การเรียนการสอนในชั้นเรียนปรกติจะต้องออกแบบให้มีความสมบูรณ์ในตัวมากที่สุด (Self-contained) ในขณะที่การออกแบบคอร์สแวร์สำหรับใช้เพื่อการสอนเสริมอาจไม่จำเป็นต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเท่ากับในลักษณะแรก ซึ่งบริบทที่เกี่ยวข้องกับ E-Learning ซึ่งนี่ก็ออกแบบพัฒนาต้องทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ นั้น ได้แก่บริบทที่เกี่ยวข้องกับ ระดับของคอร์สแวร์ ระดับการนำไปใช้ และลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผู้ออกแบบใช้เวลาในช่วงแรกนี้ศึกษาทำความเข้าใจเพื่อให้การออกแบบมีความเหมาะสมสำหรับบริบทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนให้มากที่สุด

## 4. การวิเคราะห์ภาระงาน

การวิเคราะห์ภาระงานถือเป็นงานที่สำคัญมากสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์เชิงโต้ตอบคุณภาพสูง การกำหนดเนื้อหาที่มีความเหมาะสมที่จะสอนและวิเคราะห์ทักษะที่ต้องการสอน ซึ่งอาศัยการแตกเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นเนื้อหาย่อย ๆ เพื่อที่จะหาลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด การวิเคราะห์ภาระงานผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องตอบคำถามว่า การที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะอะไรบ้างเสียก่อน ดังนั้นในการวิเคราะห์ภาระงานจะต้องจัดประเภทการเรียนรู้ก่อน

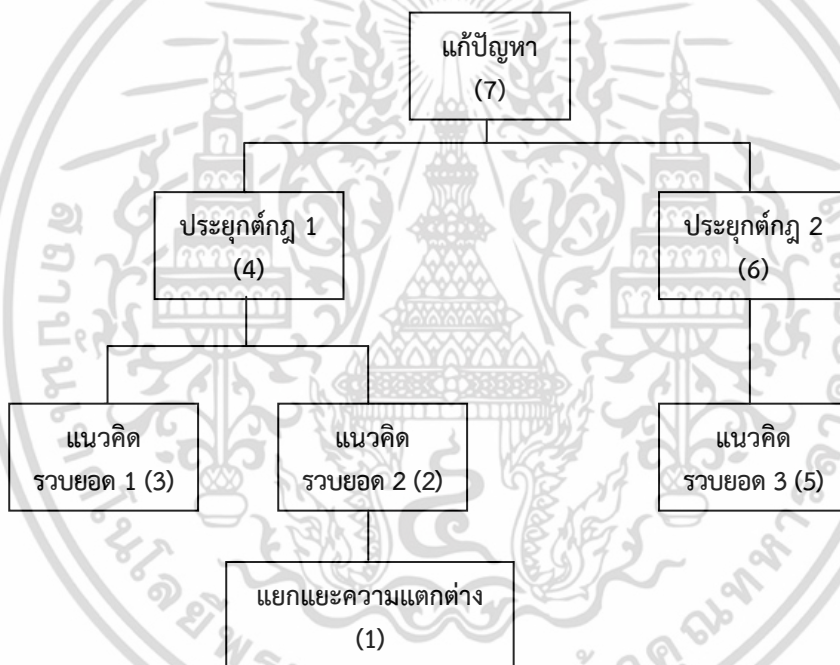
Gagne (อ้างใน ฅนอมพร เลหาจรัสแสง.2545 : 104) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ไว้ 4 ประเภท ได้แก่ เนื้อหาทางด้านภาษาซึ่งเน้นการท่องจำ (Verbal Information), เนื้อหาทางด้านทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill), เนื้อหาทางด้านทักษะกล้ามเนื้อ (Psychomotor Skill) และเนื้อหาทางด้านเจตคติ (Attitude) ดังที่กล่าวไว้ในขั้นตอนการเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับคอร์สแวร์ เนื้อหาประเภท Verbal Information และ Intellectual Skill และ Attitude ดังนั้นเมื่อเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมตามประเภทของการเรียนรู้ได้แล้ว ผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องอธิบายถึงสิ่งที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ (ภาระงาน) เพื่อให้บรรลุเป้าหมายหนึ่ง ๆ ซึ่งภาระงานที่เกิดขึ้นอาจอยู่ในลักษณะเชิงเส้นหรือเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ตายตัว 1-2-3 ฯลฯ หรืออาจอยู่ในลักษณะที่ผู้เรียนต้องตัดสินใจเพื่อหาทางเลือกที่เหมาะสมก็ได้

สำหรับเนื้อหาหลักทักษะ Intellectual Skill ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการให้ผู้เรียนแยกแยะความเหมือนหรือแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ (Discrimination) การได้มาซึ่งแนวคิดรวบยอด (Concept) จากการแยกประเภทสิ่งต่าง ๆ ตามชื่อเรียกหรือคุณสมบัติ การนำหลักการหรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปประยุกต์ใช้ (Application) หรือการผสมผสานความรู้เกี่ยวกับหลักการในการแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง (Problem Solving) นั้น ควรออกแบบภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติอย่างน้อย 3-5 ชั้นแต่ไม่ควรเกิน 15 ชั้นต่อเป้าหมายหนึ่ง ๆ แต่สำหรับเนื้อหาในลักษณะ Verbal ซึ่งเน้นการท่องจำนั้นไม่จำเป็นต้องมีลักษณะเป็นขั้นเป็นตอนเหมือน Intellectual Skill เพราะเป็นการท่องจำไม่จำเป็นต้องจัดลำดับก็ได้

สำหรับเนื้อหาประเภท Intellectual Skill เมื่อกำหนดภาระงานแล้ว อาจจำเป็นต้องมีการกำหนดทักษะย่อย ๆ ตามมาเพราะบางครั้งผู้เรียนมีความจำเป็นต้องมีความรู้และทักษะที่เป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่องใหม่หรือเป้าหมายใหม่ซึ่งการวิเคราะห์ทักษะย่อยสามารถทำได้หลากหลายวิธีด้วยกัน แต่ที่ใช้กันส่วนใหญ่ได้แก่ การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะลำดับขั้นสูง/ต่ำ (Hierarchical Analysis) และลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Analysis) การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะสูงต่ำหมายถึงการนำเนื้อหามาวิเคราะห์การเชื่อมโยงของทักษะจากง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ทักษะที่ยากและสลับซับซ้อนขึ้น คล้ายการก้าวขึ้นบันไดในแนวตั้ง



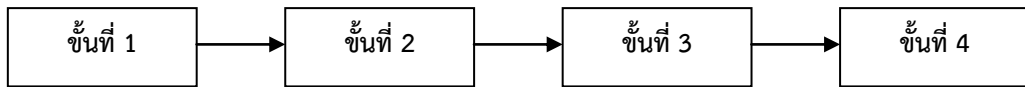
ภาพที่ 2.1 แสดงการวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะแนวตั้ง

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 105)

จากแผนภาพนี้อธิบายได้ว่า ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการเรียนรู้ประเภทการประยุกต์ใช้กฎทั้ง 2 ข้อ เสียก่อนที่จะแก้ปัญหาที่กำหนดได้ และผู้เรียนจะต้องเรียนรู้แนวคิดรวบยอด 1 และแนวคิดรวบยอด 2 เสียก่อนจึงจะสามารถประยุกต์ใช้กฎข้อ 1 ได้ ส่วนการกำหนดทักษะย่อยสำหรับกฎ 2 นั้น ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้แนวคิดรวบยอด 3 เสียก่อน และเมื่อวิเคราะห์ย่อยลงไปอีก จะเห็นว่าผู้เรียนจะต้องสามารถจำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดรวบยอด 2 อีกด้วย

การวิเคราะห์ทักษะการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Gagne นั้น จะเป็นไปตามลำดับดังที่ได้กล่าวมาเสมอ โดยผู้เรียนจะต้องเริ่มจากการมีความสามารถในการแยกแยะพิจารณาได้ว่าของสิ่งไหนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่วนวิสัยสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญตให้เขาไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหมือนกันและไม่เหมือนกัน (Discrimination) เสียก่อนที่จะจัดจำพวกของสิ่งต่าง ๆ หรือการเรียนรู้แนวคิดรวบยอด (Concept) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่จำเป็นก่อนจะสามารถประยุกต์ใช้กฎต่างๆ (Rule) โดยถือว่าการเรียนรู้ประเภทการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับสูงที่สุดของเป้าหมายประเภททักษะทางปัญญา (Problem Solving)

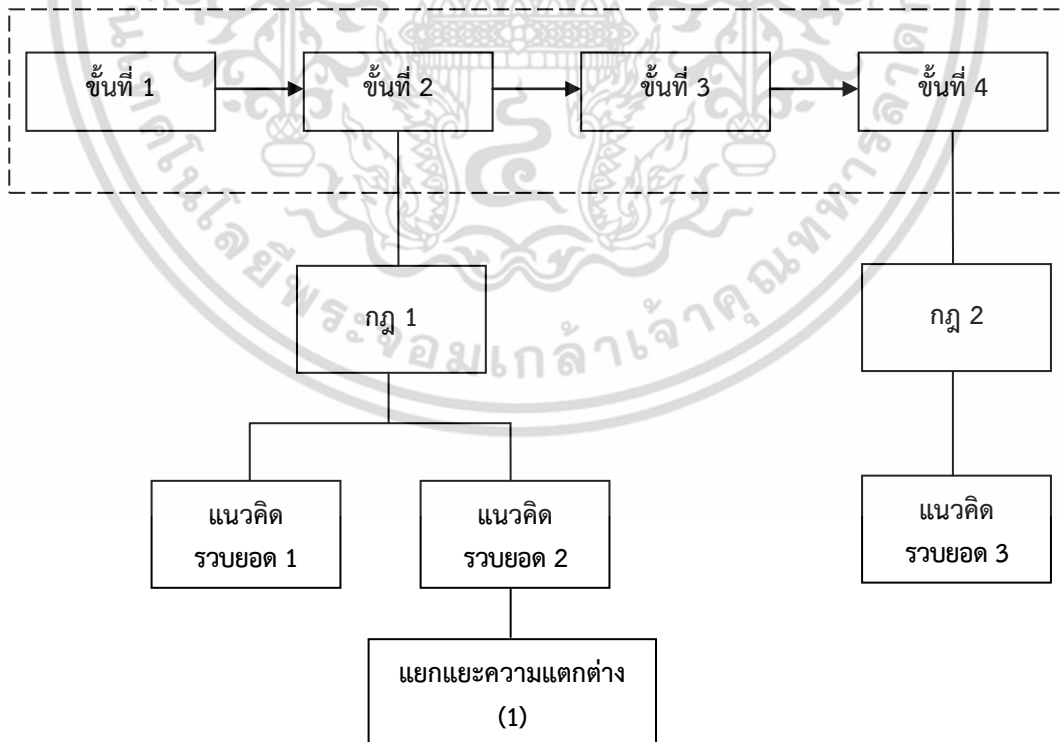


ภาพที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะระนาบเดียวกัน

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 106)

นอกจากนี้ ยังมีการแบ่งทักษะย่อยในลักษณะเป็นขั้นตอน และลักษณะผสมผสาน การแบ่งทักษะย่อยในลักษณะเป็นขั้นตอน หมายถึงการนำเนื้อหาวิเคราะห์และแบ่งออกเป็นขั้นตอนก่อนและหลังในระนาบเดียวกันคล้ายกับการก้าวในแนวนอนดังภาพที่ 2.2 แสดงการวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะระนาบเดียวกัน จากแผนภาพที่ 2.2 แสดงว่า การวิเคราะห์เป้าหมายของการสอนนี้ ประกอบด้วยการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีทักษะ 4 อย่างเรียงตามลำดับนี้ก่อนจึงนับว่าบรรลุเป้าหมายของการสอน

สำหรับการแบ่งทักษะย่อยในลักษณะผสมผสานนั้น หมายถึง การนำเนื้อหาวิเคราะห์และแบ่งออกเป็นขั้นตอนในลักษณะแนวตั้งและระนาบเดียวกันผสมผสานกันดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงการวิเคราะห์ทักษะย่อยในลักษณะผสมผสาน

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 108)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2.3 แสดงว่า การวิเคราะห์เป้าหมายของการสอนนี้ประกอบไปด้วยการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ในขั้นที่ 1, 3 และ 4 จะไม่มีทักษะย่อย ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ผู้ออกแบบพิจารณาแล้วว่าไม่มีทักษะย่อยที่จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้กฎ 1 และ 2 ก่อนที่จะสามารถทำกิจกรรมขั้นที่ 2 และ 5 ได้ และผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้แนวคิดรวบยอด 1 และ 2 ก่อนที่จะเรียนรู้กฎ 1 และแนวคิดรวบยอด 3 ก่อนที่จะเรียนรู้กฎ 2 ท้ายที่สุดผู้เรียนยังต้องสามารถที่จะแยกแยะความแตกต่างที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะเรียนรู้แนวคิดรวบยอด 2

อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ภาระงานนี้ จำเป็นที่จะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาเป็นผู้กระทำการวิเคราะห์ ซึ่งหากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาไม่เคยทำการวิเคราะห์ภาระงาน นักออกแบบสามารถที่จะช่วยแนะนำผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาในการวิเคราะห์ภาระงานได้

#### ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

การออกแบบหลักสูตร ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวางแผนวิธีการวัดผล การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา และการกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังนี้

##### 1. การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดสิ่งที่ผู้เรียนควรจะประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้น ๆ แล้วผู้สอนจะต้องเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถที่จะวัดผลได้เพราะวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้จะช่วยให้ผู้ออกแบบคอร์สแวร์สามารถนำไปใช้ในการวางแผนออกแบบการสอนได้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการยิ่งขึ้น และส่งผลให้ได้คอร์สแวร์ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นจะครอบคลุมการใช้คำกริยาที่แสดงถึงพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างแท้จริง ยกตัวอย่างจากขั้นตอนการตั้งเป้าหมายการเรียน ที่ว่า “เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่” จะเห็นว่า การตั้งเป้าหมายเช่นนี้ยังไม่ชัดเจน ในขั้นนี้คำว่า มีความรู้ จะต้องได้รับการขยายความออกมาเป็นกริยาในรูปแบบของการกระทำของผู้เรียน เช่น “เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแปลความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่” เป็นต้น นอกจากนี้ยังอาจขยายความให้ละเอียดและเจาะลึกลงไปได้อีก เช่น “เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษรหน้าข้อความที่แปลความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกต้องทั้งหมด” เป็นต้น โดยข้อความที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ดีนั้น ควรประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกัน ได้แก่ 1) ข้อความที่ระบุถึงการกระทำของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้น คำกริยาที่ใช้ในขั้นนี้จะต้องเป็นกริยาที่สามารถสังเกตได้ทั้งสิ้น ทั้งนี้เพื่อสามารถใช้ประโยชน์จากคำกริยาเหล่านี้ไปใช้ในการออกข้อสอบและการวิเคราะห์กิจกรรมการเรียนต่อไป จากตัวอย่างที่กล่าวมา ได้แก่ ข้อความ “เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนวงกลมล้อมรอบตัวอักษรหน้าข้อความที่แปลความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่ได้ถูกต้อง” 2) ข้อความที่กำหนดเงื่อนไขที่สัมพันธ์กับการกระทำของผู้เรียน เช่น “โดยไม่ต้องเปิดหนังสือ” หรือ “โดยใช้เวลาไม่เกิน 30 นาที” หรือ “จากข้อความที่กำหนดให้ผู้เรียนสามารถ.....” เป็นต้น 3) ข้อความที่กำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ของการกระทำนั้น ๆ เช่น ถูกต้องทั้งหมด (100%) ถูกต้องอย่างน้อย 8 จาก 10 ข้อ (80%) เป็นต้น

##### 2. การวางแผนวิธีการวัดผล

วิธีการวัดผลซึ่งสามารถช่วยผู้เรียนในการตรวจสอบความสำเร็จของตนเอง ตามวัตถุประสงค์ซึ่งผู้สอนได้กำหนดไว้ล่วงหน้าเป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพราะหากผู้สอนไม่มีวิธีการวัดผลที่ดี ทั้งผู้เรียนเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และผู้สอนก็จะมีทางเลือกได้เลยว่าผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติตามที่คุณสอน คาดหวังหรือไม่อย่างไร วิธีการวัดผลจะช่วยผู้พัฒนาการออกแบบกิจกรรม แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละรายวิชา วิธีการวัดผลขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งในการสร้างและนำเสนอข้อสอบตามที่แต่ละโปรแกรม ได้จัดไว้เพื่อให้ผู้สอนใช้ในการวัดผลผู้เรียน อย่างไรก็ตาม ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถวางแผนล่วงหน้าอย่าง คร่าว ๆ ไว้ก่อนเกี่ยวกับสื่อที่ต้องการใช้ในการวัดผล เช่น กราฟิก วิดีทัศน์ คลิปเสียง ซึ่งใช้พร้อม ๆ กับข้อคำถามหรือโจทย์ รวมทั้งวางแผนไว้ก่อนในเรื่องของรูปแบบของข้อคำถามที่ต้องการ เช่น ลาก และปล่อย (Drag and Drop) เติมคำหรือข้อความในช่องว่าง ข้อสอบแบบอัตนัย หรือปรนัย เป็นต้น

### 3. การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา

ผู้พัฒนาคอร์สแวร์จำเป็นต้องทราบเกี่ยวกับทรัพยากรสำหรับการออกแบบ และการส่งผ่าน เนื้อหาที่มีอยู่เพื่อใช้ในการพัฒนาคอร์สแวร์ ในขั้นนี้จึงจำเป็นต้องมีการทบทวนเอกสาร (materials) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ไม่ว่าจะอยู่ในรูปของหนังสือตำรา สมุดจดคำบรรยาย (Lecture note) เทปเสียง ภาพ วิดีทัศน์ (video) สไลด์ ภาพถ่าย ฯลฯ ผู้สอนหรือผู้ช่วยสอนควรจะต้องจัดหาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบให้แก่ผู้พัฒนา ในกรณีที่เอกสารยังไม่สมบูรณ์ ก็จำเป็นที่จะต้องจัดหาข้อมูล เอกสาร รวมทั้งสื่อต่าง ๆ เพิ่มเติมให้สมบูรณ์

### 4. การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนเป็นอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็น ขั้นตอนซึ่งแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคนเพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน เทคนิคและกลยุทธ์การเรียนการสอนควรจะได้รับทราบโดยผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา รวมทั้งนักออกแบบการสอน เพราะในส่วนนี้จะต้องมีการตัดสินใจเกี่ยวกับกลยุทธ์ที่ต้องการใช้ 5 ประเด็นด้วยกัน ได้แก่

#### 4.1 กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional Activities)

ในขั้นกิจกรรมก่อนการเรียนการสอน สิ่งที่จะต้องตัดสินใจประกอบด้วยวิธีการในการสร้างความสนใจผู้เรียน รวมทั้งการแนะนำวิธีการเรียนแก่ผู้เรียนรวมทั้งการนำเสนอวัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน รวมทั้งมีวิธีการในการทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

#### 4.2 การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation)

สำหรับขั้นการนำเสนอเนื้อหานั้น จะต้องกำหนดกลยุทธ์ในการจัดลำดับและโครงสร้าง เนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน ดังนั้นในขั้นตอนนี้การออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาได้อย่าง ยืดหยุ่นจึงเป็นสิ่งจำเป็น เช่น การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ไม่ตายตัว (Non-Linear) เป็นต้น ซึ่ง ได้แก่ การที่ผู้เรียนสามารถกระโดดไปมาระหว่างเนื้อหาที่ต้องการ นอกจากนี้ยังต้องมีการกำหนด ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย เช่น รูปแบบของเกม การ จำลอง เป็นต้น

#### 4.3 การฝึกฝน (Practice)

ในขั้นนี้ผู้ออกแบบจะต้องจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสในการฝึกฝนความรู้ที่ได้ศึกษาจากคอร์สแวร์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง สิ่งสำคัญยิ่งในการฝึกฝน คือ การจัดให้มีผลย้อนกลับ (Feedback) เกี่ยวกับผลการเรียนของผู้เรียน ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคะแนน หรือ ข้อความซึ่งแสดงให้ ผู้เรียนทราบเกี่ยวกับระดับความสามารถของตนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.4 การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcomes)

ในขั้นนี้ จะเป็นการกำหนดรายละเอียดของการวัดผลการเรียนซึ่งได้กำหนดไว้อย่างคร่าว ๆ แล้วในช่วงของการวางแผนการวัดผลในช่วงแรกของการพัฒนา โดยครอบคลุมการกำหนดข้อคำถามสำหรับการทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน และเกณฑ์ในการวัดผลการเรียน

#### 4.5 การติดตามผลและการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation)

ในขั้นนี้ ผู้ออกแบบอาจจัดหากิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติมสำหรับผู้เรียนซึ่งไม่สามารถสอบผ่านเกณฑ์ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของการซ่อมเสริมหรือการเรียนเสริมก็ได้

#### ขั้นที่ 5 ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)

ในขั้นการพัฒนาการเรียนการสอนนี้จะครอบคลุมการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์รวมทั้งการจัดระบบและจัดการระบบสนับสนุนดังภาพที่ 2.4 การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์

ในการออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์จะครอบคลุมการอัดเทปการสอนของผู้สอนทั้งหมดไว้ นอกจากนี้ส่วนของการออกแบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลตซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บเพจ ที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่ และส่วนของเนื้อหาคอร์สแวร์ซึ่งการออกแบบอาจอยู่ในลักษณะของสตอรี่บอร์ดบนกระดาษหรือในลักษณะอิเล็กทรอนิกส์ก็ได้ สำหรับการออกแบบคอร์สแวร์ระดับสูง ขั้นตอนของการออกแบบคอร์สแวร์เป็นสิ่งสำคัญมากที่สุด เพราะเนื้อหาของคอร์สแวร์จะนำเสนอใจกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้หรือไม่ขึ้นอยู่กับวิธีการที่ผู้ออกแบบใช้ในการออกแบบเนื้อหา นั้น ๆ มีประสิทธิภาพหรือไม่ การออกแบบสาร (message design) หรือการออกแบบสื่อที่ใช้เพื่อการส่งสาร (message) ไปยังผู้เรียน ซึ่งจะต้องกระทำอย่างรัดกุมและให้มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกสื่อที่ใช้นำเสนอเนื้อหาซึ่งการจะเลือกใช้สื่อใดนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหาแต่ละส่วนซึ่งคอร์สแวร์สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีมัลติมีเดียในปัจจุบันในการนำเสนอเนื้อหาในหลากหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก วิดีทัศน์ ข้อความ และเสียง หลังจากออกแบบแล้ว ผู้พัฒนาจะต้องเขียนสคริปต์เนื้อหาและอธิบายอย่างชัดเจนในรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะนำเสนอในแต่ละหน้าจอ หลังจากการออกแบบในสตอรี่บอร์ดแล้วจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาตรวจสอบจนกว่าจะพอใจในคุณภาพ เมื่อสตอรี่บอร์ดได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาแล้ว จะถูกส่งผ่านไปย้งนักออกแบบกราฟิก และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อต่อไป ซึ่งก็จะนำสตอรี่บอร์ดที่ได้รับไปพัฒนาเป็นสื่อที่เหมาะสมตามที่นักออกแบบเนื้อหาได้ออกแบบไว้ต่อไป เมื่อสื่อพัฒนาเสร็จแล้ว นักออกแบบการสอนตรวจสอบคุณภาพของสื่อก่อนที่จะส่งผลผ่านไปย้งโปรแกรมเมอร์ผู้ซึ่งจะรวบรวมสื่อหลาย ๆ ชนิดเข้าด้วยกันเป็นแพลตฟอร์มเดียวกัน



ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development)

ที่มา : ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 113)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณเพื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 โดยมีวิธีการวิจัยดังต่อไปนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 12 ห้อง ทั้งหมด 458 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 85 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มาจำนวน 2 ห้อง ประกอบด้วย 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 45 คน

## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

### 3.2.1 การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยนำขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ e-Learning (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545 : 96-118) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage)

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเนื้อหาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยคำนึงถึงความยากง่ายและความน่าสนใจ เพื่อให้มีความพร้อมก่อนการสร้างบทเรียนให้มากที่สุด

#### 2. ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Stage)

ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเนื้อหาที่เหมาะสมในการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการสอนเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน

#### 3. ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)

3.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่ผู้เรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นแล้วผู้เรียนประสบความสำเร็จอย่างไร

3.2 กำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน โดยรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียนทั้งหมด ได้แก่ ความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน

3.3 การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ได้แก่ รูปแบบการเรียนแบบเรียนรู้ด้วยตนเองจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ว่าต้องนำเสนอแบบใดจึงจะเหมาะสมกับผู้เรียนมากที่สุด

3.4 การวิเคราะห์ภาระงาน โดยการแยกแยะเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อย ๆ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้กำกับเนื้อหา เพื่อวัดระดับความสามารถผู้เรียน โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Gagne' (ถนอมพร เลาหจรัสแสง.2545 : 104)

#### 4. ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด กำหนดกลยุทธ์การนำเสนอเนื้อหาและวิธีการสอน การจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมภายในบทเรียน และกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

#### 5. ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage)

5.1 กำหนดแผนการดำเนินงาน

5.2 จัดเตรียมรูปภาพ กราฟิกที่จะนำมาใช้ในโปรแกรมประกอบบทเรียนเพื่อให้พร้อมต่อการใช้งาน

5.3 ทำการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้โปรแกรม Obectlms, Adobe Flash CS3, Adobe Photoshop CS3 และ Adobe Illustrator CS3 ให้ครบตามเนื้อหาและทำการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เป็นตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้

5.4 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้การแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเป็นระยะ ๆ ตลอดการสร้างบทเรียน

5.5 ทดสอบการใช้งานขั้นต้นและจัดทำคู่มือการใช้งาน

#### 6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

เมื่อสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไข แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่านประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีมติมีเดีย ด้านละ 3 ท่าน โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

##### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- |  |  |
|--|--|
| 1. อาจารย์ทัศนีย์ รอดมันคง             | หัวหน้าภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์    |
| 2. อาจารย์พิเชษฐ์ สงสุข                | หัวหน้างานวิชาการและครูผู้สอนคอมพิวเตอร์<br>โรงเรียนสิริราชอนุสรณ์ |
| 3. ว่าที่ร้อยตรีวิสุทธิ์ พิสิษฐ์ศักดิ์ | ครูกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนเบญจมาราชรังสฤษฎ์ 2 |

##### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมีมติมีเดีย

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี | อาจารย์ประจำสาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |
|--------------------------------|---|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 2. ดร.วราภรณ์ สีนถาวร         | ประธานสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์ |
| 3. อาจารย์นิตยยะ วัฒนดิถกวิชช | หัวหน้ากลุ่มงานคอมพิวเตอร์ โรงเรียน<br>เบญจมราชรังสฤษฎ์ 2        |

ทำการประเมินผล โดยใช้แบบประเมินชนิด 5 ระดับความคิดเห็น และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ เมื่อมีจุดบกพร่องจะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ โดยการปรับปรุงแก้ไข จะแยกเป็น 2 แบบคือ

ก. ปรับปรุงแก้ไขภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ ก่อนการนำขึ้นสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ข. การปรับปรุงแก้ไขหลังจากนำขึ้นสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว เพื่อตรวจสอบดูว่าการแสดงผลบนเว็บไซต์เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การนำเสนอ ภาษาที่ใช้ คำชี้แจงแต่ละหน้าจอ สี สัน กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ จำนวน 3 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ โดยให้ทดลองใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น การทดลองครั้งนี้เพื่อหาจุดบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น แล้วนำจุดบกพร่องที่พบ เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

จากการทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ที่สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกเด็กเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียนเป็นอย่างดี แต่ยังสับสนเรื่องการเข้าใช้งานบทเรียนและลำดับขั้นตอนการทำแบบทดสอบและแบบฝึกหัด และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 3 คน ได้ผลสรุปว่า ผู้เรียนชอบแบบตัวอักษร สี สันในบทเรียนและวิดีโอประกอบ แต่ยังไม่เข้าใจเรื่องการใช้งานบทเรียน ผู้วิจัยจึงได้บันทึกผลการสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขในบทเรียน โดยทำการแก้ไขให้มีส่วนแนะนำบทเรียนในหน้าแรกที่สามารถเห็นเด่นชัดเพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนขึ้น

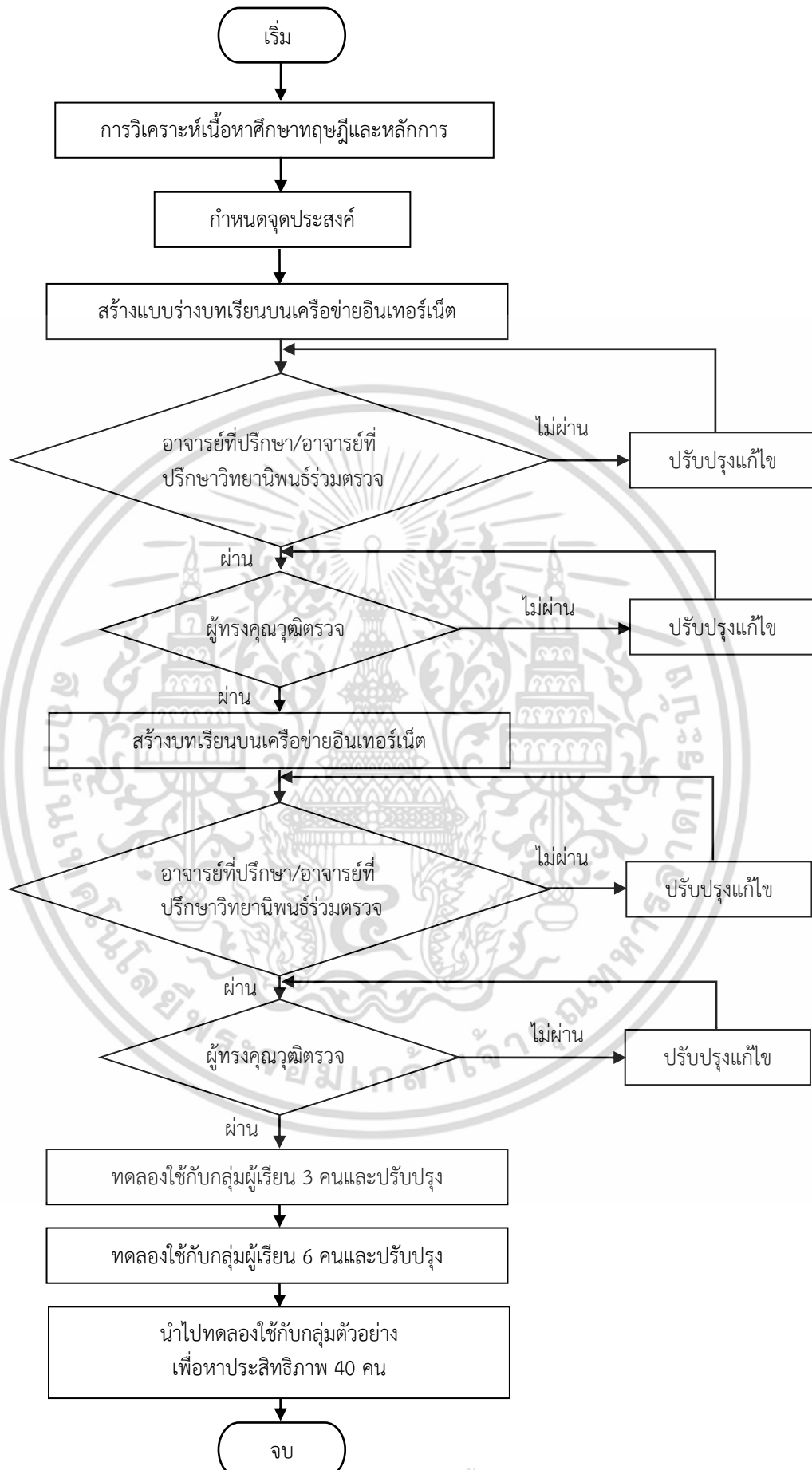
2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (small group testing) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ก่อนนำไปใช้จริงโดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา นวน 6 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ โดยในการทดลองขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในข้อที่ 1 เพื่อทดสอบบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย โดยการทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ในขั้นการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่งเรียบร้อยแล้วจึงบทเรียนมาทดสอบกับ กลุ่มย่อยและสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความชื่นชอบและตั้งใจเรียนเป็น อย่างดี และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนทั้ง 6 คน สรุปได้ว่า แบบฝึกหัดมีตัวอักษรขนาดเล็กควรปรับให้มี ขนาดใหญ่ขึ้น ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม เพื่อทำการทดลองในขั้นต่อไป

3. การทดลองใช้ในขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) เป็นการทดลองกับกลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 40 คน โดยในการทดลองขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองใน ข้อ 1 ซึ่งการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การ วิจัย ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐาน การเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ห้องที่ 1 จำนวน 40 คน

จากการทดลองในขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการโดยการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 มาแล้ว จำนวน 1 ห้องเรียน ผลจากการจับฉลากได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 มีนักเรียนจำนวน 40 คน หลังจากผู้วิจัยได้ทำ การปรับปรุงแก้ไขบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียน โปรแกรม ในขั้นทดสอบกลุ่มย่อยเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาทดลองกับผู้เรียนและสังเกตพฤติกรรมการ เรียนรู้ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนในบทเรียนเป็นอย่างดี แผนภาพ ขั้นตอนการสร้างบทเรียน ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งเอกสารนี้ไม่ได้แสดงเนื้อหาและประโยชน์ของระบบการเรียนออนไลน์ที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการพัฒนา เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหา และแบบประเมินด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีวิธีการสร้างแบบประเมินทั้ง 2 ด้าน ดังต่อไปนี้

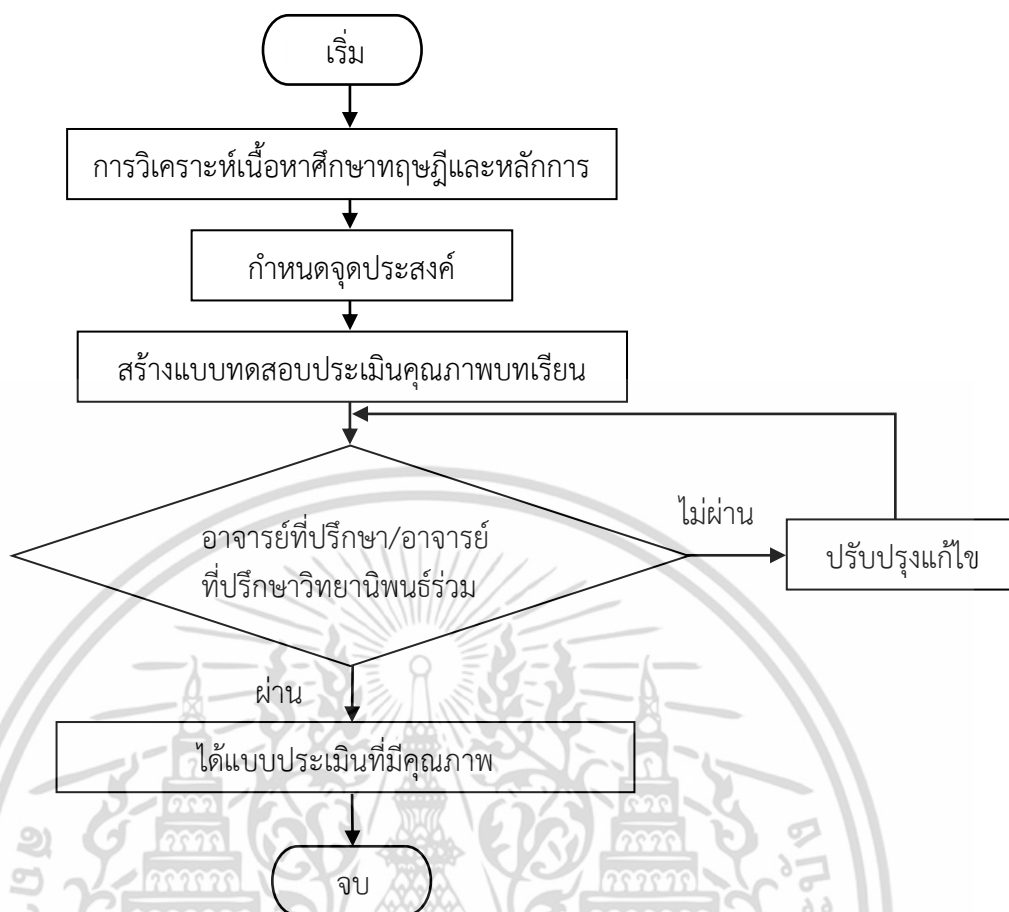
1. ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินจากเอกสาร
2. กำหนดวัตถุประสงค์และหัวข้อของแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. นำแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อทำการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ
4. สร้างแบบสอบถามเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert Scale (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 173) ในการให้คะแนนดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ระดับคุณภาพ	คะแนน
ดีมาก	5
ดี	4
พอใช้	3
ไม่ดี	2
ไม่ดีเลย	1

5. นำผลที่ได้จากการประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนเฉลี่ยดังตารางที่ 3.4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ดังในภาพที่ 3.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน

### 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. ทำการศึกษาวិเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัด โดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วน
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแสดงความสัมพันธ์ออกมาเป็นตารางแสดงจำนวนข้อสอบตามความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรม
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน จำนวน 58 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยใช้ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะ

5. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่ โดยใช้สูตร IOC (Index of Object Congruency) หรือ ดัชนีความสอดคล้อง ถ้ามีค่า IOC  $\geq 0.50$  ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ กรณีข้อสอบบางข้อมีค่าต่ำกว่า 0.50 ตัดทิ้ง  
สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Index of Object Congruency) (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 195)

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

เมื่อ IOC	คือ	ดัชนีความสอดคล้อง
R	คือ	คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ
$\Sigma$	คือ	ผลรวม
N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังนี้

คะแนน+1	คือ	สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าสามารถนำไปใช้ได้
คะแนน 0	คือ	สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสามารถนำไปใช้ได้
คะแนน-1	คือ	สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่สามารถนำไปใช้ได้

5. นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินให้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จึงถือว่าข้อสอบนั้นมีความเที่ยง ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน โดยวิเคราะห์ผลของความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นข้อสอบที่ใช้ได้จำนวน 56 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 58 ข้อ มีค่า (IOC) ที่อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก จ หน้า 85-86) จากนั้นคัดเลือกข้อสอบจำนวน 30 ข้อที่ครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Tryout) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50% (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 205)

7.1 การหาค่าความยากง่าย ของข้อสอบรายข้อ (Difficulty) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R_H$	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
$R_L$	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
$n$	คือ	จำนวนผู้ตอบในแต่ละกลุ่ม (ซึ่งมีจำนวนเท่ากัน)

ขอบเขตความยากง่ายและความหมายดังนี้

0.80 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ไม่ควรใช้)
0.60 – 0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่ายมาก (ใช้ได้)
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ใช้ได้ดีมาก)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)
0.00 – 0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ไม่ควรใช้)

คัดเลือกข้อที่มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ไปใช้

ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ได้ข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.53-0.80

(ภาคผนวก จ หน้า 87-88)

7.2 การหาค่าอำนาจจำแนก ของข้อสอบรายข้อ (Discrimination) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{n_H}$$

เมื่อ	$r$	คือ	ค่าอำนาจจำแนก
	$R_H$	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มสูง
	$R_L$	คือ	จำนวนผู้ตอบถูกของข้อนั้นในกลุ่มต่ำ
	$n_H$	คือ	จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงซึ่งเท่ากับผู้ตอบในกลุ่มต่ำ

ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมายดังนี้

0.40 – ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้
ต่ำกว่า 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปเพื่อนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.27-0.53 (ภาคผนวก จ

หน้า 87-88)

8. วิเคราะห์ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ไปคำนวณหาค่าความเชื่อถือได้ โดยใช้สูตร KR20 ของ Kuder-Richardson (อ้างใน พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 109)

สูตรการหาค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยใช้สูตร ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ	$r_{tt}$	คือ	ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
	$k$	คือ	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
	$p$	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$q$	คือ	สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$s^2$	คือ	ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

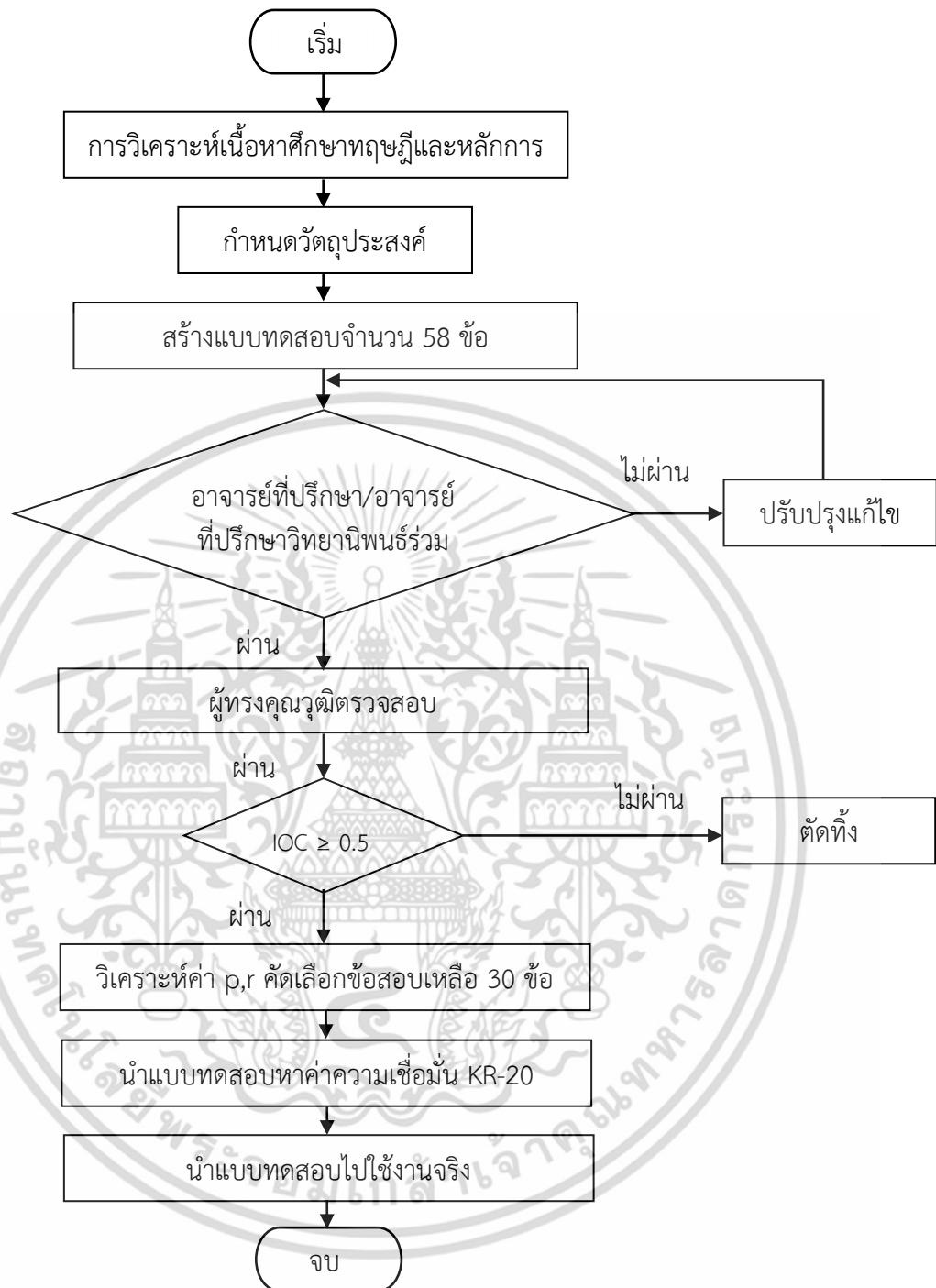
ขอบเขตค่าความเชื่อถือได้ที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป ซึ่งผู้วิจัยพบว่าผลการวิเคราะห์หาขอบเขตของค่าความเชื่อถือได้มีค่าเท่ากับ 0.85 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งนำไปใช้เป็นข้อสอบได้ (ดูภาคผนวก จ หน้า 89-92)

ตารางที่ 3.2 แสดงผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เลือกไว้ 30 ข้อ

หัวข้อในการวิเคราะห์	ค่าที่กำหนดไว้	ผลที่ได้
ค่าความยากง่าย (p)	0.20-0.80	0.53-0.77
ค่าอำนาจจำแนก (r)	0.20 ขึ้นไป	0.27-0.53
ค่าความเชื่อถือได้ ( $r_{tt}$ )	0.75 ขึ้นไป	0.85

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้มาจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความยากง่ายและนำไปหาค่าอำนาจจำแนกโดยเลือกข้อสอบที่ใช้ได้มาทั้งหมด 30 ข้อ มีความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามรายละเอียดการวิเคราะห์หลักสูตร โดยนำมาใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังในภาพที่ 3.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ติดต่องานบริหารวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่งให้หัวหน้าสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตและประสานงานกับโรงเรียนในการทำวิจัย

3.3.2 ติดต่อฝ่ายวิชาการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทำการวิจัย

3.3.3 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยดำเนินการตามแบบดังนี้

ตารางที่ 3.3 แผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	วัดก่อน	การให้สิ่งทดลอง	วัดหลัง
RE	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
RE	หมายถึง	เลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยวิธีสุ่ม	
T <sub>1</sub>	หมายถึง	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	
X	หมายถึง	การเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม	
T <sub>2</sub>	หมายถึง	การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	

โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้

3.3.3.1 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

3.3.3.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนรู้เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วย

3.3.3.3 หลังจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ผ่านการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครบทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.3.4 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ที่มีการหาประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยดำเนินการตามแบบดังนี้

โดยมีขั้นตอนการดำเนินการทดลองดังนี้ (ใช้แผนการทดลองดังตารางที่ 3.3)

3.3.4.1 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4.2 ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนรู้ เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วย

3.3.4.3 หลังจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ผ่านการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

ผลการทดลอง (T<sub>1</sub>) ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ก่อนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน พบว่า คะแนนสอบของกลุ่มตัวอย่างมีค่าร้อยละ 10.76

ผลการทดลอง (T<sub>2</sub>) หลังจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้ผ่านการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบของกลุ่มตัวอย่างมีค่าร้อยละ 23.73

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยี มีผลดีมีเดียง โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (พรณี ลีกิจวัฒนะ. 2549 : 154)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูล

3.4.1.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี ลีกิจวัฒนะ. 2549 : 158)

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

เมื่อ S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูล

ตารางที่ 3.4 เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ช่วงคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	พอใช้
1.50 – 2.49	ไม่ดี
1.00 – 1.49	ไม่ดีเลย

ตารางแสดงการแปลความหมายค่าเฉลี่ยของช่วงคะแนนใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของ Likert Scale

3.4.2 การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520 : 134-136)

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

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

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum X$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

$\sum F$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยการทดสอบที่ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Group) (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2549 : 170-172)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

$$Df = n-1$$

เมื่อ  $D$  คือ ผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียนแต่ละคู่

$\sum D$  คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับหลัง

$\sum D^2$  คือ ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับ  
หลังเรียนยกกำลังสอง

$n$  คือ จำนวนนักเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์โดยหลักการทางสถิติ และได้นำเสนอผลการวิจัยตามหัวข้อ ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

#### 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

ผลการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นได้บรรจุไว้ที่เว็บไซต์โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 [www.ben2.ac.th](http://www.ben2.ac.th) ซึ่งหน้าจอประกอบด้วยเมนู หน้าแรก รายวิชาที่ลงทะเบียน เนื้อหารายวิชา คณะแผน สถิติการเข้าสอบ สถิติการใช้งาน ข่าวประชาสัมพันธ์ ปฏิทินประจำวิชา แบบประเมินการสอน กระดานสนทนา สนทนาออนไลน์ สมาชิกออนไลน์ แบบสำรวจความคิดเห็น และปฏิทินกิจกรรม ในการเข้าสู่บทเรียน ผู้เรียนต้องทำการสมัครสมาชิกและทำการล็อกอินก่อน เมื่อเข้าสู่หน้าจอหลัก บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยบทเรียน จะทำการเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูลและสามารถทราบผลการทดสอบของตนเองได้จากเมนูคะแนน จากนั้นผู้เรียนสามารถเข้าใช้บทเรียนได้ โดยบทเรียนมีหัวข้อในการศึกษาจำนวน 4 หน่วย ซึ่งประกอบไปด้วย เรื่องแนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม, เรื่อง โครงสร้างตามลำดับ, โครงสร้างแบบมีทางเลือก และโครงสร้างแบบทำงานซ้ำ และบทเรียนประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ คือ ข้อความ ภาพนิ่ง วิดีโอ และ ภาพเคลื่อนไหว ในบทเรียนมีข้อความแสดงถึงกระบวนการต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาของแต่ละหน่วยได้ดียิ่งขึ้น หลังจากเรียนจบในแต่ละหัวข้อแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบย่อยของหัวข้อนั้น และสามารถทราบผลการทดสอบได้จากเมนูคะแนน เมื่อผู้เรียนเข้าเรียนจนครบทุกหน่วยแล้วจึงจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แต่มีการเปลี่ยนลำดับของข้อสอบ โดยข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูล นอกจากการเข้าศึกษาในตัวบทเรียนแล้ว ผู้เรียนยังสามารถติดต่อกับครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน ผ่านกระดานสนทนา หรือห้องสนทนาออนไลน์ได้อีกด้วย

## 4.2 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

ผลการหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้ขอความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิเป็นผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

### 4.2.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert Scale ในการให้คะแนน (ดังตารางที่ 3.1 หน้า 42) โดยสรุปรายละเอียดในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. ความถูกต้องของเนื้อหา</b>			
1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของวิธีการนำเสนอกราฟิกภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว ที่ปรากฏบนสื่อ	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหาของสื่อ	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>			
2.1 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัดถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหา มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบถูกต้องเหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน	4.33	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับที่จัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>			
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมและเข้าใจง่าย	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.75</b>	<b>0.42</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม ด้านเนื้อหาคุณภาพรวมในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 มีทั้งหมด 5 รายการ ได้แก่ ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหาของสื่อ โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมและเข้าใจง่าย และความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน รองลงมามีค่าเฉลี่ย 4.67 มี 6 รายการ ได้แก่ ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีการนำเสนอกราฟิกภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว ที่ปรากฏบนสื่อ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาที่มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัดถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาที่มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม และการออกจากโปรแกรมสะดวก

#### 4.2.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

การหาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย 3 ท่าน โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของ Likert Scale ในการให้คะแนน (ดังตารางที่ 3.1 หน้า 42) โดยสรุปรายละเอียดในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐาน การเขียนโปรแกรม ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>1. การนำเสนอมัลติมีเดีย</b>			
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ จัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอ มีความถูกต้องเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.2 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (แอนิเมชัน) เนื้อหา และวิดิทัศน์	4.33	1.15	ดี
1.3 ตัวอักษรมีขนาด สี และรูปแบบมีความถูกต้องเหมาะสม	4.00	1.00	พอใช้
1.4 ปุ่มมีขนาด ตำแหน่ง และความคงที่ถูกต้องเหมาะสม และสื่อความหมาย ได้ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
1.5 การเปลี่ยนหน้าจอมีความต่อเนื่องและคงที่	4.33	0.58	ดี
1.6 เสียงดนตรีและเสียงประกอบมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ มีความถูกต้องและเหมาะสม	4.00	1.00	ดี
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>			
2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนมีการแจ้ง ให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 วิธีการการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด	4.33	0.58	ดี
2.6 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัดมีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมสื่อความหมายได้ชัดเจน และเวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
2.7 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบมีความเหมาะสมในเรื่องของเวลา สื่อการเข้าถึงเนื้อหา การเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
2.9 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบสามารถการออกจากโปรแกรมสะดวกและให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับคุณภาพ
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>			
3.1 การเข้าถึงเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยนหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
3.3 ออกจากโปรแกรมสะดวกและให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.50</b>	<b>0.60</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียมีคุณภาพรวมในระดับดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 รายการประเมินที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 5.00 คือ การเข้าถึงเนื้อหา รองลงมาคือค่าเฉลี่ย 4.67 มี 9 รายการ ได้แก่ เสียงดนตรีและเสียงประกอบมีความเหมาะสม การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน วิธีการการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอมีความเหมาะสม สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์มีความเหมาะสม การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัดมีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน และเวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบมีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบสามารถออกจากโปรแกรมสะดวกและให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้ และออกจากโปรแกรมสะดวกและให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพของด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับ
1. ด้านเนื้อหา	4.75	0.42	ดีมาก
2. ด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดีย	4.50	0.60	ดีมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.63</b>	<b>0.56</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.3 พบว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	
			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ระหว่างเรียน	40	60	51.03	82.92 (E <sub>1</sub> )
หลังเรียน	40	30	25.00	81.25 (E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 4.4 พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) เท่ากับ 82.92 : 81.25 แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.92/81.25 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือไม่ต่ำกว่า 80/80 สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้

### 4.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยดำเนินการในชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการกับผู้เรียน ที่เคยเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 มาแล้ว จำนวน 1 ห้องเรียน ผลจากการจับฉลากได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 มีนักเรียนจำนวน 45 คน พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยการทดสอบที่ชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Group) ดังรายละเอียดในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	t-test	Sig
ก่อนเรียน	45	10.76	2.66	-26.222*	0.000
หลังเรียน	45	23.73	1.91		

\*Sig  $\leq$  .05 ( $\alpha = .05$ , df = 44, t = 1.681)

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่าน  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ที่เคยเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 ซึ่งสรุปการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.1 ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

##### 5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

##### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 ที่เรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ทั้งหมด 12 ห้องเรียน จำนวน 458 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้จำนวน 85 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มาจำนวน 2 ห้อง ประกอบด้วย 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้สำหรับเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน

45 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีดังนี้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เนื้อหาซึ่งแบ่งออกเป็น 4 หน่วยย่อย ในแต่ละหน่วยมีแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) การสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ได้ผ่านการพิจารณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มีลักษณะเป็นแบบประมาณค่า 5 ระดับ ได้ค่าเฉลี่ยทางด้านเนื้อหา 4.75 และด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย 4.50 ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสองด้านเท่ากับ 4.63 อยู่ในระดับดีมากผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นำแบบประเมินด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีมัลติมีเดียที่ได้สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบ แล้วจึงนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมิน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีลักษณะเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

3.1 แบบทดสอบระหว่างเรียน จำนวน 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 หน่วยการเรียน หน่วยที่ 1 และ 2 จำนวนหน่วยละ 5 ข้อ เป็นข้อสอบแบบจับคู่ หน่วยที่ 3 และ 4 จำนวนหน่วยละ 5 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเติมคำ และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.2 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.53-0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.27-0.53 และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) เท่ากับ 0.85

#### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ในระหว่างวันที่ 2 กุมภาพันธ์ - 10 มีนาคม 2558 ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

##### 5.1.5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน

เมื่อสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ แล้วนำข้อบกพร่องต่าง ๆ มาปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แก้ไข แล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่านประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีมติเดียว ด้านละ 3 ท่าน

#### 5.1.5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ จำนวน 3 คน เพื่อหาจุดบกพร่องและทำการแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (small group testing) ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มไว้ ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง ปานกลาง และต่ำ จำนวน 6 คน เพื่อทดสอบบทเรียนที่ได้ทำการแก้ไขแล้ว

3. การทดลองใช้ในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 40 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนศึกษาบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อกกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาบทเรียนจนจบในแต่ละหน่วยแล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน จากนั้นทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

#### 5.1.5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

โดยนำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 45 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจากบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อกกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจนจบบทเรียนแล้ว กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นจึงนำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การทดสอบทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Group)

#### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมโดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียน  $E_1/E_2$

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม โดยการทดสอบทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test Dependent Group)

#### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้พบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดีย และภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.63$ ,  $S=0.56$ )
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.92/81.25 ซึ่ง เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## 5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่สรุปไว้ข้างต้น สามารถอภิปรายได้ดังนี้

### 5.2.1 ด้านคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม พบว่า บทเรียนมีค่าเฉลี่ยคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.75$ ) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนตามทฤษฎีของถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 95-118) ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนคือ การเตรียมตัว, การเลือกเนื้อหา, การวิเคราะห์หลักสูตร, การออกแบบหลักสูตร, การพัฒนาการเรียนการสอน และการประเมินผล อีกทั้งผู้วิจัยได้ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตลอดการทำวิจัย มีการคัดเลือกเนื้อหาวิชาที่มีความเหมาะสม มีการวิเคราะห์ภาระงานว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะอะไรบ้าง อีกทั้งยังมีการแสดงตัวอย่างทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย และได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ส่วนคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.63$ ) ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบบทเรียนให้สีพื้นหลังและสีตัวอักษรมีความเหมาะสม ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ มีการเลือกมีเดียที่ดีมีความสอดคล้องกับเนื้อหา อีกทั้งยังมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างเหมาะสม จึงทำให้คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อลิษา ตีบคำ (2552 : 80) ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการสร้างเว็บเพจอย่างง่าย เรื่องการเชื่อมโยงเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70$  และ 4.52 ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สรชาติ ปรารงค์น้อย (2548 : 59) ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมเบื้องต้น ผลการประเมินด้านเนื้อหาของสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}= 4.57$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X}= 4.42$ )

### 5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐาน การเขียนโปรแกรม โดยนำแนวความคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2520 : 134-136) ในการหา ประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1/E_1$ ) โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน ได้ค่าประสิทธิภาพ ของกระบวนการเท่ากับ 82.92 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.25 ซึ่งมีประสิทธิภาพตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ถือว่ามีประสิทธิภาพ และมีการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้าน เนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียจากนักวิชาการ นอกจากนี้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังได้ ผ่านทดลองใช้กับนักเรียนแบบหนึ่งต่อหนึ่งจำนวน 3 คน แล้วนำไปทดลองกับกลุ่มเล็กจำนวน 6 คน เพื่อทำการปรับปรุงบทเรียนจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 40 คน ที่ผ่านการเรียนเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม มาแล้วและผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมี ความสนใจและตั้งใจเรียนในบทเรียนเป็นอย่างดี จึงส่งผลให้ประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับ สุชีรา มีอาษา (2552 : 65-69) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล สำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนนครนายกพิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนมี ประสิทธิภาพ  $E_1/E_1 = 83.02/81.00$  และสอดคล้องกับ จีระพร ศิริมา (2554 : 52-54) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างงาน ฐานข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์แอคเซส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_1 = 82/85$

### 5.2.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าคะแนน เฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 10.76 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 23.73 ได้ค่า t-test for dependent samples เท่ากับ 26.222 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่ง เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดของ Bloom และคณะ (อ้างในอำนาจ เลิศขันธ์ 2542 : 178) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ มีทั้งหมด 6 ระดับ คือ 1) ความรู้ ความจำ 2) ความเข้าใจ และ 3) การนำไปใช้ ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ การทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมานั้น มีพัฒนาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ สื่อที่ใช้มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงบรรยายประกอบ มีการบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน เพื่อให้นักเรียนทราบ ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และแบบทดสอบได้ผ่านการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้ เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาได้ค่าผ่านเกณฑ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 อีกทั้งภายในบทเรียนยังมีสื่อประสมต่าง ๆ เช่น วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้ผู้เรียน ตื่นเต้นกับการเรียน นักเรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาที่สนใจได้ตลอดเวลา สามารถพัฒนา ความรู้ ความเข้าใจได้เป็นอย่างดี โดยจะเห็นได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง กว่าก่อนเรียน ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทรัตน์ กลิ่นหอม (2554 : 37-41) ได้ทำการวิจัย

เรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิวัฒน์ วิเศษ (2555 : 37) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมโฟโตสเคป พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ซึ่งนักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนควรชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
2. จากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างด้วยระบบออนไลน์ และจำกัดเวลาในการเรียน ทำให้ผู้เรียนมีเวลาในการเรียนรู้ที่จำกัดครูผู้สอนไม่ควรจำกัดขอบเขตและเวลาในการเรียนรู้แต่ละหน่วย ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. ผู้เรียนควรมีความรู้และทักษะเบื้องต้นกับการใช้งานอินเทอร์เน็ตและทำความเข้าใจกับเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้สามารถใช้งานบทเรียนได้อย่างคล่องแคล่ว

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ในเนื้อหาอื่น ๆ ทั้งรายวิชา
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนโดยเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพ ความต้องการ และความสะดวกของตนเอง มีการสร้างสถานการณ์จำลอง จำลองประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. ควรนำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน ไปบูรณาการกับกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้า และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน

## บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.

กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. 2545. **คำชี้แจงประกอบพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ**

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมศาสนา.

กุลฤดี ดำรงชาติ. 2544. “e-learning เรียนอะไรเมื่อไหร่จากที่ไหนก็ได้.” **วารสารบิสซิเนสสต็อคคอม.**

13(147) (พฤษภาคม 2544) : 130-132.

คณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศ. 2539. **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544).** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

จีระพร ศิริมา. 2554. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง การสร้างงานฐานข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์แอกเซส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดิฐประพจน์ สุวรรณศาสตร์. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โรงเรียนอรรณพวิทยพัฒนา”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. **Designing e-Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน.** เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

นที ยงยุทธ. 2555. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างแผนผังความคิดด้วยโปรแกรมฟรีมายด์ สำหรับนักศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นฤมล ภู่านาค. 2554. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง การป้องกันไวรัสคอมพิวเตอร์ โรงเรียนไทยนิยมสงเคราะห์ สำนักงานเขตบางเขน”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

นันทรัตน์ กลิ่นหอม. 2554. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรรณรวี สงวนพงษ์. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่อง ความรู้เบื้องต้นของหลักการเขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2552. “การวิจัยเพื่อการศึกษา”. กรุงเทพฯ : ครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2554. “เทคนิคการผลิตบทเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อการศึกษาทางไกลบนอินเทอร์เน็ต”. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพฯ.

เยาวลักษณ์ เวชศิริ. 2548. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน ระดับช่วงชั้นปีที่ 3 ปีที่ 1 ของโรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

กลุ่มงานวิชาการ. 2556. “หลักสูตรโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2”. เอกสารหลักสูตรโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2. ฉะเชิงเทรา : โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2.

ศิริลักษณ์ เพ็ชรมงคล. 2552. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการจัดองค์ประกอบศิลป์”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวและเทคนิคศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ศุภภาพร แพทย์กุล. 2551. “บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง วัดสำคัญเชิงประวัติศาสตร์ของกรุงเทพมหานคร”. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางอาชีวและเทคนิคศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สรชาติ ปรางค์น้อย. 2548. “การพัฒนาบทเรียนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ 1 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนควนขนุน จังหวัดพัทลุง”. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สาวิตรี อารี. 2550. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2551. “รายงานการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวโน้มบริบทการเปลี่ยนแปลงสังคมโลกและสังคมไทย ภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ด้านประชากร”. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิก.

สุชีรา มีอาษา. 2552. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการจัดการข้อมูลเบื้องต้น เรื่อง การเรียงลำดับข้อมูล”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อภิวัฒน์ วิเศษ. 2555. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรมโฟโตสเคป”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อลิษา ดีบคำ. 2552. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการสร้างเว็บเพจอย่างง่าย เรื่องการเชื่อมโยงเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหลวงพ่อบานคลองด่านอนุสรณ์”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อำนาจ เลิศขยันดี. 2542. การประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศิลปสนองการพิมพ์.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก หนังสือราชการ
- ภาคผนวก ข รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน
- ภาคผนวก ง ตารางวิเคราะห์หลักสูตร
- ภาคผนวก จ การหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฉ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- ภาคผนวก ช ตัวอย่างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง การเขียนโปรแกรม 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก  
หนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ประกาศคณะกรรมการอุดมศึกษา  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการอุดมศึกษา โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2557 ให้ดำเนินการดังนี้

นางสาวมณฑกานต์ ศิลา รหัสประจำตัว 56603240 ให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (Development of Web-based Instruction for Review on Programming 1 for Matthayomsuksa 3)" โดยมี ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประกาศ ณ วันที่ 15 กรกฎาคม พ.ศ. 2557

(รองศาสตราจารย์ ดร.พิระวุฒิ สุวรรณจันทร์)  
คณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 3508 วันที่ 9 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วย นางสาวมณฑกานต์ ศีลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" โดยมี ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ลักจิวัดนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวมณฑกานต์ ศีลา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3508

คณะกรรมการ  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

9 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเนื้อหาและข้อสอบ

เรียน อาจารย์ทัศนีย์ รอดมันคง

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและข้อสอบ

ด้วย นางสาวมณฑกานต์ ศิลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเขียนโปรแกรม  
1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3" โดยมี ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
และ รศ.ดร.พรรณิ สิกข์วัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและข้อสอบนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด  
ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวมณฑกานต์ ศิลา มีความสมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุธี สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-256-7736

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3508

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

9 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเนื้อหาและข้อสอบ

เรียน นายพิเศษส์ สงสุข

สิ่งที่ส่งมาด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและข้อสอบ

ด้วย นางสาวมณฑกานต์ ศีลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเขียนโปรแกรม  
1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
และ รศ.ดร.พรณี สิกขวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหาและข้อสอบที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด  
ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวมณฑกานต์ ศีลา มีความสมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ  
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุธี สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-256-7736

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3508



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

9 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

เรียน ดร.วราภรณ์ สีนถาวร / อาจารย์นิเทศะ วัฒนดิลลวิชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคโนโลยี  
มัลติมีเดีย

ด้วย นางสาวมณฑกานต์ ศีลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเขียน  
โปรแกรม 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ผศ.ดร.ไพฑูรย์ พิมดี เป็นอาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรรณี สীগัจฉริยะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่อง  
ดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด  
ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวมณฑกานต์ ศีลา มีความสมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-256-7736

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 3508

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

9 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เพื่อการทบทวนด้านเนื้อหา

เรียน ว่าที่ร้อยตรีวิสุทธิ์ พิสิษฐ์ศักดิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบและแบบประเมินบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน  
ด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวมณฑกานต์ ศีลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำ  
วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเขียน  
โปรแกรม 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ผศ.ดร.ไพฑูริย์ ทิมดี เป็นอาจารย์ที่  
ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี สิกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบแบบทดสอบและประเมินบทเรียน  
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนด้านเนื้อหานี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด  
ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นางสาวมณฑกานต์ ศีลา มีความสมบูรณ์  
ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและ  
ขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-256-7736

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 0660



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

16 กุมภาพันธ์ 2558

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ  
2. บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

ด้วย นางสาวมณฑกานต์ ศิลา นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องการเขียนโปรแกรม 1 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ผศ.ดร.ไพฑูริย์ ทิมดี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมและได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม 2557 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาวมณฑกานต์ ศิลา ทดลองสอนและเก็บข้อมูลโดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.082-256-7736

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาคผนวก ค  
แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

### (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**ตารางที่ ค.1** การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S	
<b>1. ความถูกต้องของเนื้อหา</b>							
1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของวิธีการนำเสนอกราฟิกภาพนิ่ง เสียง และภาพเคลื่อนไหว ที่ปรากฏบนสื่อ	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.4 ความน่าสนใจในการนำเสนอเนื้อหาของสื่อ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>							
2.1 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาให้มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัดถูกต้องเหมาะสมกับเนื้อหาให้มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบถูกต้องเหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน	5	4	4	13	4.33	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	$\bar{x}$	S	
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>							
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ ออกแบบไว้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมและ เข้าใจง่าย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และ การเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการ เรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 การออกจากโปรแกรมสะดวก	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>57</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>172</b>	<b>4.75</b>	<b>0.42</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ค.1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.75 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมินทั้งสามด้านได้ค่าอยู่ในระดับดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบประเมินคุณภาพสื่อการสอน

### (ด้านเทคโนโลยีมีเดีย)

บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**ตารางที่ ค.2** การวิเคราะห์แบบประเมิน บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีมีเดีย

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S	
<b>1. การนำเสนอมีเดีย</b>							
1.1 องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ จัดวางตำแหน่งต่างๆ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วนควบคุมหน้าจอ มีความถูกต้องเหมาะสม	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
1.2 สีของพื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว (แอนิเมชัน) เนื้อหา และวิดิทัศน์	5	5	3	13	4.33	1.15	ดี
1.3 ตัวอักษรมีขนาด สี และรูปแบบมีความถูกต้องเหมาะสม	4	5	3	12	4.00	1.00	ดีปานกลาง
1.4 ปุ่มมีขนาด ตำแหน่ง และความคงที่ถูกต้องเหมาะสมและสื่อความหมายได้ชัดเจน	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี
1.5 การเปลี่ยนหน้าจอมีความต่อเนื่องและคงที่	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
1.6 เสียงดนตรีและเสียงประกอบมีความเหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.7 ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ มีความถูกต้องและเหมาะสม	4	5	3	12	4.00	1.00	ดี
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>							
2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียนมีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 วิธีการการปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอมีความเหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารต้นฉบับไว้สำหรับกรใช้วงมเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สงวนลิขสิทธิ์ให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S	
2.4 เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์ เหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม ทันทีทันใด	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
2.6 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัดมีการ ให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสม สื่อ ความหมายได้ชัดเจน และเวลาที่ใช้ แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.7 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบมี วิธีการแจ้งผลการทดสอบที่ เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.8 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบมี ความเหมาะสมในเรื่องของเวลา สื่อ การเข้าถึงเนื้อหา การเชื่อมโยงและ การเปลี่ยนหน้าจอ	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี
2.9 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ สามารถการออกจากโปรแกรม สะดวกและให้โอกาสเลือกเรียนต่อ จากครั้งก่อนได้	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>							
3.1 การเข้าถึงเนื้อหาง่าย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และ การเปลี่ยนหน้าจอ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
3.3 ออกจากโปรแกรมสะดวกและให้ โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>137</b>	<b>149</b>	<b>141</b>	<b>427</b>	<b>4.50</b>	<b>0.60</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ค.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.50 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาหัวข้อการประเมิน พบว่าหัวข้อด้านการการปฏิสัมพันธ์และโครงสร้างบทเรียน ได้ค่าอยู่ในระดับดีมาก และด้านการนำเสนอมีผลดีอยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ง  
การวิเคราะห์หลักสูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี 3 เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม ใช้เวลาศึกษาบทเรียน 10 คาบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาหลักสูตร มาตรฐานตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลโดยมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนดังต่อไปนี้

หน่วยที่ 1 แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม

1. บอกความหมายของซอฟต์แวร์ได้
2. บอกความหมายและความสำคัญของภาษาคอมพิวเตอร์ได้
3. บอกขั้นตอนและการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ได้
4. บอกภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมได้
5. บอกขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้
6. บอกความหมายและความสำคัญอัลกอริทึมได้
7. เข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาการทำงานโดยการใช้อัลกอริทึมได้
8. สามารถใช้ผังงานในการแก้ปัญหาได้

หน่วยที่ 2 โครงสร้างตามลำดับ

1. อธิบายการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้
2. สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้

หน่วยที่ 3 โครงสร้างแบบมีทางเลือก

1. อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบมีทางเลือกได้
2. สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างแบบมีทางเลือกได้

หน่วยที่ 4 โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ

1. อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้
2. สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีหลักการ คือ การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน บอกจุดประสงค์ของการเรียน เชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่ นำเสนอเนื้อหาใหม่ ให้คำแนะนำและให้ข้อมูลย้อนกลับ ทดสอบความรู้ การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือการซ่อมเสริม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ง.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหา เรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม (กำหนดน้ำหนักที่ใช้วัดช่องละ 10 หน่วย)

ลำดับ	เนื้อหา / จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดประสงค์ที่วัด				ลำดับความสำคัญ
		ความรู้/ ความจำ(10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	รวม (10)	
1.	แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม					1
	- บอกความหมายของซอฟต์แวร์ได้	2	0	0	2	
	- บอกความหมายและความสำคัญของภาษาคอมพิวเตอร์ได้	2	0	0	2	
	- บอกขั้นตอนและการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ได้	2	0	0	2	
	- บอกภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมได้	2	0	0	2	
	- บอกขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้	0	2	0	2	
	- บอกความหมายและความสำคัญอัลกอริทึมได้	0	2	3	5	
	- เข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาการทำงานโดยการใช้อัลกอริทึมได้	0	3	3	6	
- สามารถใช้ผังงานในการแก้ปัญหาได้	2	3	3	8		
	รวม	10	10	9	29	
2.	โครงสร้างตามลำดับ					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้	5	0	0	5	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้	0	6	6	12	
	รวม	5	6	6	17	
3.	โครงสร้างแบบมีทางเลือก					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบมีทางเลือกได้	5	0	0	5	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างแบบมีทางเลือกได้	0	6	6	12	
	รวม	5	6	6	17	
4.	โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้	5	0	0	5	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้	0	6	6	12	
	รวม	5	6	6	17	
	ผลรวม	25	28	27	80	-
	ลำดับความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	3	1	2	-	-

ตารางที่ ง.1 แสดงการใช้น้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาเรื่องพื้นฐานการเขียนโปรแกรม เพื่อนำไปวิเคราะห์จำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์จำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้  
 (หน่วยน้ำหนักในแต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) x จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวน  
 ข้อสอบ  $(80/10) \times 30 = 3.75$  ทำเช่นนี้สำหรับทุกช่อง นำผลที่ได้ไปบันทึกไว้ในตารางที่ ง.2

**ตารางที่ ง.2** แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเรื่อง การเขียน  
 โปรแกรม 1 โดยแสดงจากคะแนนน้ำหนัก 80 คะแนน เป็น 30 คะแนน (แสดงเป็น  
 ทศนิยม)

ลำดับ	เนื้อหา / จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดประสงค์ที่วัด				ลำดับความสำคัญ
		ความรู้/ ความจำ(10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	รวม (10)	
1.	<b>แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม</b>					1
	- บอกความหมายของซอฟต์แวร์ได้	0.75	0	0	0.75	
	- บอกความหมายและความสำคัญของภาษาคอมพิวเตอร์ได้	0.75	0	0	0.75	
	- บอกขั้นตอนและการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ได้	0.75	0	0	0.75	
	- บอกภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมได้	0.75	0	0	0.75	
	- บอกขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้	0	0.75	0	0.75	
	- บอกความหมายและความสำคัญอัลกอริทึมได้	0	0.75	1.13	1.88	
	- เข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาการทำงานโดยการใช้ อัลกอริทึมได้	0	1.13	1.13	2.25	
- สามารถใช้ผังงานในการแก้ปัญหาได้	0.75	1.13	1.13	3.00		
	<b>รวม</b>	<b>3.75</b>	<b>3.76</b>	<b>3.39</b>	<b>10.88</b>	
2.	<b>โครงสร้างตามลำดับ</b>					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้	1.88	0	0	1.88	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของ โครงสร้างตามลำดับได้	0	2.25	2.25	4.50	
	<b>รวม</b>	<b>1.88</b>	<b>2.25</b>	<b>2.25</b>	<b>6.38</b>	
3.	<b>โครงสร้างแบบมีทางเลือก</b>					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบมีทางเลือกได้	1.88	0	0	1.88	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของ โครงสร้างแบบมีทางเลือกได้	0	2.25	2.25	4.50	
	<b>รวม</b>	<b>1.88</b>	<b>2.25</b>	<b>2.25</b>	<b>6.38</b>	
4.	<b>โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ</b>					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้	1.88	0	0	1.88	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของ โครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้	0	2.25	2.25	4.50	
	<b>รวม</b>	<b>1.88</b>	<b>2.25</b>	<b>2.25</b>	<b>6.38</b>	
	<b>ผลรวม</b>	<b>9.40</b>	<b>10.50</b>	<b>10.10</b>	<b>30.00</b>	-
	<b>ลำดับความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่ควรนำเอกสารนี้ไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ง.2 แสดงผลจากการแปลงน้ำหนักคะแนนเพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจากคะแนนน้ำหนัก 80 คะแนน เป็น 30 คะแนน ได้ค่าที่แสดงเป็นทศนิยม

ตารางที่ ง.3 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเรื่อง การเขียนโปรแกรม 1 โดยแสดงจากคะแนนน้ำหนัก 80 คะแนน เป็น 30 คะแนน (แสดงเป็นจำนวนเต็ม)

ลำดับ	เนื้อหา / จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	จุดประสงค์ที่วัด				ลำดับความสำคัญ
		ความรู้/ ความจำ(10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	รวม (10)	
1.	แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม					1
	- บอกความหมายของซอฟต์แวร์ได้	1	0	0	1	
	- บอกความหมายและความสำคัญของภาษาคอมพิวเตอร์ได้	1	0	0	1	
	- บอกขั้นตอนและการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ได้	1	0	0	1	
	- บอกภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาโปรแกรมได้	1	0	0	1	
	- บอกขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้	0	1	0	1	
	- บอกความหมายและความสำคัญอัลกอริทึมได้	0	1	1	2	
	- เข้าใจขั้นตอนการแก้ปัญหาการทำงานโดยการใช้อัลกอริทึมได้	0	1	1	2	
- สามารถใช้ผังงานในการแก้ปัญหาได้	1	1	1	3		
	รวม	5	4	3	12	
2.	โครงสร้างตามลำดับ					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้	2	0	0	2	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้	0	2	2	4	
	รวม	2	2	2	6	
3.	โครงสร้างแบบมีทางเลือก					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบมีทางเลือกได้	2	0	0	2	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างแบบมีทางเลือกได้	0	2	2	4	
	รวม	2	2	2	6	
4.	โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ					2
	- อธิบายการทำงานของโครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้	2	0	0	2	
	- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างแบบทำงานซ้ำได้	0	2	2	4	
	รวม	2	2	2	6	
	ผลรวม	11	10	9	30.00	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ลำดับความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น มีอยู่ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้บนหน้ากระดาษ

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ง.3 พบว่า ลำดับความสำคัญของเนื้อหา หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม มีความสำคัญลำดับที่ 1 และเนื้อหาในหน่วยที่ 2, 3 และ 4 มีความสำคัญลำดับรองลงมาเหมือนกัน ความสำคัญของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม พบว่าการวัดระดับความรู้/ความจำ มีความสำคัญมากที่สุด และการวัดระดับความเข้าใจและการนำไปใช้มีความสำคัญรองลงมาตามลำดับ จำนวนแบบทดสอบทั้งหมดมีจำนวนแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งแบบทดสอบที่วัดระดับความรู้/ความจำจำนวน 11 ข้อ ระดับความเข้าใจจำนวน 10 ข้อ และระดับการนำไปใช้จำนวน 9 ข้อ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับ  
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	ผลการประเมิน			$\Sigma R$	IOC	ความหมาย
	ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ 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	0	2	0.67	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
20	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
24	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
27	+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  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการประเมิน			$\Sigma R$	IOC	ความหมาย
	ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิ คนที่ 3			
30	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
31	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
37	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
41	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
46	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
47	0	+1	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
52	+1	0	0	1	0.34	ไม่สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ขอบเขตทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 58 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 56 ข้อ

ตารางที่ จ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R <sub>U</sub>	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R <sub>L</sub>	ค่าความ ยากง่าย (P)	ความหมายค่า ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน	การนำ ไปใช้
1*	12	8	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
2	14	9	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
3	12	8	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
4*	13	10	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.20	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
5*	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
6	12	7	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
7*	12	8	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
8	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
9*	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
10	13	11	0.80	ง่ายเกินไป	0.13	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
11*	11	6	0.57	ยากง่ายพอดี	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
12	14	13	0.90	ง่ายเกินไป	0.07	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
13	12	8	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
14*	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
15*	14	9	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
16*	13	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
17	14	8	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
18*	11	5	0.53	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
19*	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
20	14	11	0.83	ง่ายเกินไป	0.20	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
21	13	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
22*	12	7	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
23*	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
24	15	13	0.93	ง่ายเกินไป	0.13	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
25	13	12	0.83	ง่ายเกินไป	0.07	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
26*	12	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
27*	11	6	0.57	ยากง่ายพอดี	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
28	13	12	0.83	ง่ายเกินไป	0.07	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
29	14	9	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
30*	14	8	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
31*	13	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
32	14	12	0.87	ง่ายเกินไป	0.13	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารทบทวนเนื้อหาสำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง $R_U$	ตอบถูก กลุ่มอ่อน $R_L$	ค่าความ ยากง่าย (P)	ความหมายค่า ความยากง่าย	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน	การนำไปใช้
33	14	9	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
34*	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
35	14	10	0.80	ง่ายขึ้นไป	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
36	15	15	1.00	ง่ายขึ้นไป	0.00	ไม่มีเลย	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
37*	13	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
38*	13	6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
39*	14	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
40*	13	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
41	14	5	0.80	ง่ายขึ้นไป	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
42	14	13	0.90	ง่ายขึ้นไป	0.07	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
43*	11	5	0.53	ยากง่ายพอดี	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
44	13	9	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
45*	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
46	14	10	0.80	ง่ายขึ้นไป	0.27	ต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
48	14	14	0.93	ง่ายขึ้นไป	0.00	ไม่มีเลย	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
49*	14	5	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.60	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
50*	13	7	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.40	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
51	13	8	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.33	ปานกลาง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
53*	13	2	0.50	ยากง่ายพอดี	0.73	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
54*	14	7	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.47	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
55	12	13	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ค่อนข้างต่ำ	ไม่ผ่านเกณฑ์	ใช้ไม่ได้
56*	13	6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
57	12	11	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.07	ค่อนข้างต่ำ	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้
58*	14	6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.47	สูง	ผ่านเกณฑ์	ใช้ได้

จากตารางที่ จ.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้ว จำนวน 56 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 30 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.50-0.77 และผ่านการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20-0.73 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 46 ข้อ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ซึ่งนำมาเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นนำแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นแสดงผลในส่วนท้ายของตารางที่ จ.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 30 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X <sup>2</sup>
1	29	841
2	23	529
3	13	169
4	10	100
5	15	225
6	27	729
7	29	841
8	23	529
9	27	729
10	23	529
11	23	529
12	24	576
13	17	289
14	26	676
15	15	225
16	16	256
17	14	196
18	15	225
19	23	529
20	16	256
21	28	784
22	15	225
23	16	256
24	15	225
25	26	676
26	14	196
27	28	784
28	25	625
29	11	121
30	14	196
<b>รวม</b>	<b><math>\sum x = 600</math></b>	<b><math>\sum x^2 = 13,066</math></b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การหาค่าความแปรปรวน

สูตร 
$$S_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}$$

แทนค่า 
$$S_t^2 = \frac{30(13,066) - 600^2}{30(30-1)}$$

$$S_t^2 = \frac{391,980 - 360,000}{30(29)}$$

$$S_t^2 = \frac{31,980}{870}$$

$$S_t^2 = 36.76$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 36.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( $r_{tt}$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง และคัดเลือกจำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	P = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	pq
1	0.67	0.33	0.22
2	0.77	0.23	0.18
3	0.67	0.33	0.22
4	0.67	0.33	0.22
5	0.70	0.30	0.21
6	0.57	0.43	0.25
7	0.67	0.33	0.22
8	0.77	0.23	0.18
9	0.73	0.27	0.20
10	0.53	0.47	0.25
11	0.70	0.30	0.21
12	0.63	0.37	0.23
13	0.70	0.30	0.21
14	0.70	0.30	0.21
15	0.57	0.43	0.25
16	0.73	0.27	0.20
17	0.73	0.27	0.20
18	0.67	0.33	0.22
19	0.73	0.27	0.20
20	0.63	0.37	0.23
21	0.73	0.27	0.20
22	0.73	0.27	0.20
23	0.53	0.47	0.25
24	0.67	0.33	0.22
25	0.63	0.37	0.23
26	0.67	0.33	0.22
27	0.50	0.50	0.25
28	0.70	0.30	0.21
29	0.63	0.37	0.23
30	0.67	0.33	0.22
<b>รวม</b>			<b>6.54</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR20

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

$$\text{แทนค่า} \quad r_{tt} = \frac{30}{30-1} \left\{ 1 - \frac{6.53}{36.76} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{30}{29} \{ 1 - 0.15 \}$$

$$r_{tt} = 0.85$$

ดังนั้นได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.85 ซึ่งอยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

ลำดับที่	ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> ) (60 คะแนน)	หลังเรียน (E <sub>2</sub> ) (30 คะแนน)
1	46	24
2	48	28
3	52	25
4	52	25
5	52	22
6	46	26
7	54	24
8	52	21
9	51	26
10	53	27
11	52	25
12	50	24
13	48	23
14	54	25
15	51	23
16	51	27
17	50	26
18	52	24
19	50	23
20	45	24
21	50	26
22	48	25
23	52	27
24	42	24
25	47	23
26	52	26
27	54	24
28	50	25
29	53	24
30	52	24
31	50	25
32	52	28
33	48	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

ลำดับที่	ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> ) (60 คะแนน)	หลังเรียน (E <sub>2</sub> ) (30 คะแนน)
34	51	26
35	48	24
36	45	24
37	49	23
38	47	24
39	45	19
40	46	18
$\Sigma$	1,990	975
$\bar{X}$	49.75	24.38
ร้อยละ	82.92	81.25

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม (E<sub>1</sub> : E<sub>2</sub>) ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

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

$$\text{แทนค่า } E_1 = \frac{1,990}{40} \times 100 = 82.92$$

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

$$\text{แทนค่า } E_2 = \frac{975}{30} \times 100 = 81.25$$

จากตารางที่ ฉ.1 แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E<sub>1</sub>) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E<sub>2</sub>) คิดเป็นร้อยละ 82.92 : 81.25 แสดงว่าบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.๒ แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 45 คน จากแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	ผลต่างของคะแนน (D)	ผลต่างของคะแนนยกกำลังสอง(D <sup>2</sup> )
1	7	26	19	361
2	10	24	14	196
3	11	23	12	144
4	11	22	11	121
5	14	24	10	100
6	12	21	9	81
7	10	24	14	196
8	13	23	10	100
9	13	25	12	144
10	9	24	15	225
11	5	25	20	400
12	10	23	13	169
13	11	25	14	196
14	14	24	10	100
15	10	24	14	196
16	15	24	9	81
17	9	22	13	169
18	14	23	9	81
19	14	16	2	4
20	11	22	11	121
21	12	25	13	169
22	13	23	10	100
23	11	24	13	169
24	10	25	15	225
25	11	27	16	256
26	7	22	15	225
27	14	26	12	144
28	12	25	13	169
29	10	23	13	169
30	6	26	20	400
31	13	24	11	121
32	12	21	9	81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	ผลต่างของคะแนน (D)	ผลต่างของคะแนน ยกกำลังสอง(D <sup>2</sup> )
33	5	25	20	400
34	10	26	16	256
35	11	25	14	196
36	10	23	13	169
37	15	25	10	100
38	14	25	11	121
39	9	24	15	225
40	14	27	13	169
41	6	21	15	225
42	7	23	16	256
43	8	22	14	196
44	11	24	13	169
45	10	23	13	169
$\Sigma$	484	1,068	584	8,064
$\bar{X}$	10.76	23.73	12.98	179.20
S	2.66	1.91	3.32	86.36

การหาค่าเฉลี่ยผลคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

$$\bar{X}_1 = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{484}{45} = 10.76 \quad \bar{X}_2 = \frac{\Sigma X}{N} = \frac{584}{45} = 12.98$$

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สูตร

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

$$S_1 = \sqrt{\frac{(45 \times 5,518) - (484)^2}{45(45-1)}} = \sqrt{\frac{14,054}{1,980}} = 2.66$$

หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคะแนนหลังเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน

$$S_2 = \sqrt{\frac{(45 \times 25,508) - (1,068)^2}{45(45-1)}} = \sqrt{\frac{7,236}{1,980}} = 1.91$$

การคำนวณหาค่า t-test (Dependent Group)

คำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน (N=45) ที่ใช้ผลการวัดผลจาก เดิมออกมาเป็น 2 ค่า ก่อนเรียนและหลังเรียน

สูตร

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

แทนค่า

$$t = \frac{584}{\sqrt{\frac{45 \times 8,064 - (584)^2}{45-1}}}$$

$$t = \frac{584}{\sqrt{\frac{21,824}{44}}} = \frac{584}{22.27}$$

$$t = 26.22$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ๑.3 แสดงค่า t-test ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูป

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Pretest – Posttest	-12.978	3.320	.495	-13.975	-11.980	-26.222	44	.000

หาค่า t จากตารางดังนี้

$$\text{โดยที่ } (\alpha) = 0.05$$

$$Df = 45 - 1 = 44$$

$$t = 1.681$$

ดังนั้นค่า t ที่คำนวณได้ผลลัพธ์ 26.22 มีค่ามากกว่าค่า t จากที่  $(\alpha) = 0.05$ ,  $Df = 44$  ตาราง  $t = 2.42$  จึงปฏิเสธ  $H_0$  และยอมรับ  $H_1$  นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยพบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 23.73 ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียนที่มีค่าเท่ากับ 10.76 จึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.1 แสดงหน้าแรกและขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลทั่วไป

- ▶ หน้าหลัก
- ▶ ผลงานของเรา
- ▶ ภาพกิจกรรม
- ▶ ติดต่อเรา
- ▶ แผนที่เว็บ

ข้อมูลพื้นฐานโรงเรียน

หน้าหลัก ▶ รายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน

รายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน

รายวิชาที่ลงทะเบียนเรียน 1 วิชา

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ภาค/ปีการศึกษา	สถานะ
	เทคโนโลยีสารสนเทศ 3	1	2/2558	ลงทะเบียนแล้ว

คลิกที่ชื่อวิชาเทคโนโลยี

รูปที่ ข.2 แสดงการเลือกรายวิชาที่เรียนเพื่อเข้าสู่บทเรียน

ห้องเรียนออนไลน์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3

เรื่องการสอนโปรแกรม 1 โรงเรียนเนตรนวมราชรังษภังษี 2

WEB-BASED INSTRUCTION IN PROGRAMMING

สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดย...ครูณชนกทนต์ ศิลลา

หน้าแรก HOME | ผลงานของเรา AVAILABLE | ภาพกิจกรรม ACTIVITIES | ติดต่อขอรับ CONTACT US | แผนที่เว็บไซต์ SITE MAP

ยินดีต้อนรับ โรงเรียนเนตรนวมราชรังษภังษี 2

งานหลักสูตร

- ▶ รายวิชาที่ทันสมัย [1/1]
- ▶ เนื้อหารายวิชา
- ▶ อัปเดตใหม่ล่าสุด
- ▶ จัดการตัวอักษร
- ▶ เกมแบบ
- ▶ สถิติการทำข้อสอบ
- ▶ สถิติการใช้งาน

งานทะเบียน

- ▶ เพิ่มข้อมูลรายวิชา

เนื้อหาวิชา

เนื้อหาวิชา 23101 การงานอาชีพและเทคโนโลยี 3  
จำนวนกลุ่มที่เปิดสอน 4 กลุ่ม  
สังกัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

คำแนะนำการเข้าสู่บทเรียน

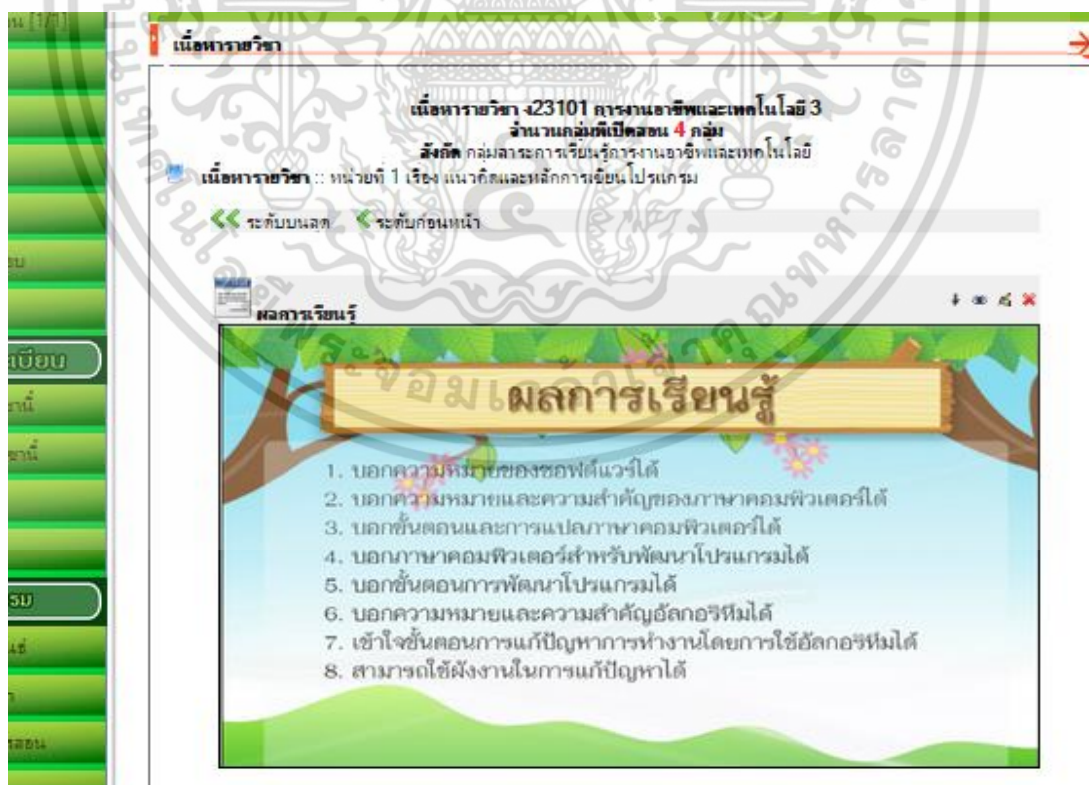
1. บทเรียนมีทั้งหมด 4 หน่วยการเรียนรู้ ผู้ที่ต้องการเรียนสามารถล็อกอินเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าเรียนได้ทันที
2. ...

รูปที่ ข.3 แสดงหน้าแรกของการเข้าสู่บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนเรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.4 แสดงหน้าลำดับหัวข้อหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมดของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ ข.5 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 **บทเรียนออนไลน์** 5.60 Mb  
บทเรียนออนไลน์ หน่วยที่ 1

 **Man and creative พัฒนาการของภาษาคอมพิวเตอร์**  
เผยแพร่เมื่อ 4 ม.ค. 2014 หมวดหมู่ บุคคลและบล็อก สัญญาอนุญาต สัญญาอนุญาตมาตรฐานของ YouTube

 **ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ควรรู้ในปี 2014**  
แม่ไตโฮเทค - 10 ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ควรรู้ในปี 2014

 **ใบความรู้ที่ 1** 180.67 Kb  
เรื่อง แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม

 **ใบความรู้ที่ 2** 158.59 Kb  
เรื่อง ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

 **ใบความรู้ที่ 3** 239.76 Kb  
เรื่อง อัลกอริทึมกับการเขียนโปรแกรม

 **ใบความรู้ที่ 4** 165.06 Kb  
เรื่อง การเขียนผังงาน

 **แบบฝึกหัดทบทวน** 646.97 Kb  
คะแนนเต็ม 5 คะแนน

 **แบบทดสอบ หน่วยที่ 1** เรื่อง แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม (ข้อสอบชุดนี้ได้ทำครบตามจำนวนแล้ว)  
ให้อ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้คลิกเลือกคำตอบ ใช่ ถ้าผิดให้คลิกเลือกคำตอบ ไม่ใช่  
คะแนนเต็ม 5 คะแนน เวลาสอบ 20 นาที

รูปที่ ข.6 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

บทเรียนออนไลน์  
บทเรียนออนไลน์ หน่วยที่ 1

**หน่วยที่ 1**

เรื่อง  
**แนวคิดและหลักการ  
เขียนโปรแกรม**



**Menu**  **EXIT**

- แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม
- ประเภทของซอฟต์แวร์
- ภาษาคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม
- ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม
- อัลกอริทึมกับการเขียนโปรแกรม
- การเขียนผังงาน ( Flowchart )

**Home**

เอกสารนี้เป็นเอกสาร **รูปที่ ข.7** แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 1 หัวข้อบทเรียนออนไลน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.8 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดทบทวนในหน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

**แบบทดสอบ หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม**

**สอบครั้งที่ 1**

▶ คำถามทั้งหมด	5	ข้อ
▶ คะแนนรวม	5	คะแนน
▶ เวลาในการทำข้อสอบ	20	นาที
▶ อนุญาตให้เข้าทำข้อสอบ	1	ครั้ง
▶ การเก็บคะแนน		ครั้งแรกของการสอบ
▶ แสดงคำตอบหลังสอบเสร็จ		ไม่แสดงคำตอบ

**คำสั่ง / คำแนะนำ**

ให้อ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้คลิกเลือกคำตอบ ใช่ ถ้าผิดให้คลิกเลือกคำตอบ ไม่ใช่

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เวลาสอบ 20 นาที

[เริ่มทำข้อสอบ](#)

รูปที่ ข.9 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบ

เวลาที่เหลือ -> 00:19:37

1. การนับจำนวนผู้มาใช้บริการห้องคอมพิวเตอร์เป็นปัญหาที่ต้องใช้การเปรียบเทียบเชิงตรรกะ

ใช่

ไม่ใช่

check

จำนวนข้อสอบทั้งหมด 5 ข้อ ตอบแล้ว   0

รูปที่ ข.10 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1 เริ่มทำข้อสอบ

คะแนนรวม	5.00	คะแนน
คะแนนที่ได้	4.00	คะแนน

ออกจากแบบทดสอบ

รูปที่ ข.11 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 1

เนื้อหารายวิชา

เนื้อหาวิชา ๒3101 การงานอาชีพและเทคโนโลยี 3  
จำนวนกลุ่มที่เปิดสอน 4 กลุ่ม  
สังกัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เนื้อหาวิชา :: หน่วยที่ 2 เรื่อง โครงสร้างต้นลำต้น

←← ระดับเลข <← ระดับก่อนหน้า


ผลการเรียนรู้


**ผลการเรียนรู้**


- อธิบายหลักการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้
- สามารถเลือกการออกแบบผังงานการทำงานของโครงสร้างตามลำดับได้


รูปที่ ข.12 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 2 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 **บทเรียนออนไลน์** 2.65 Mb  
บทเรียนออนไลน์ หน่วยที่ 2

 **ใบความรู้ที่ 5** 288.70 Kb  
เรื่อง โครงสร้างตามลำดับ

 **แบบฝึกหัดทบทวน** 662.50 Kb  
คะแนนเต็ม 5 คะแนน

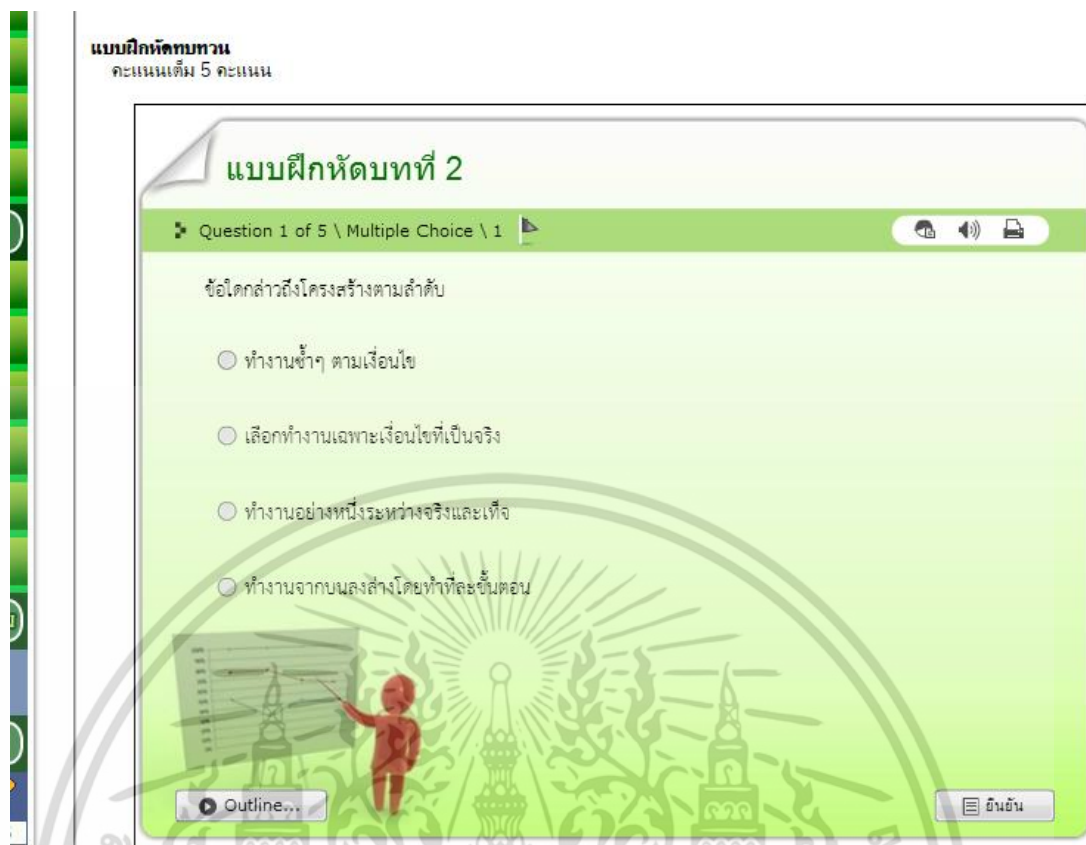
 **แบบทดสอบ หน่วยที่ 2 เรื่อง โครงสร้างตามลำดับ**  
ให้อ่านข้อความแต่ละข้อแล้วพิจารณาว่าข้อความนั้นถูกหรือผิด ถ้าถูกให้คลิกเลือกคำตอบ ใช่ ถ้าผิดให้คลิกเลือกคำตอบ ไม่ใช่  
คะแนนเต็ม 5 คะแนน เวลาสอบ 20 นาที

รูปที่ ข.13 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 2 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

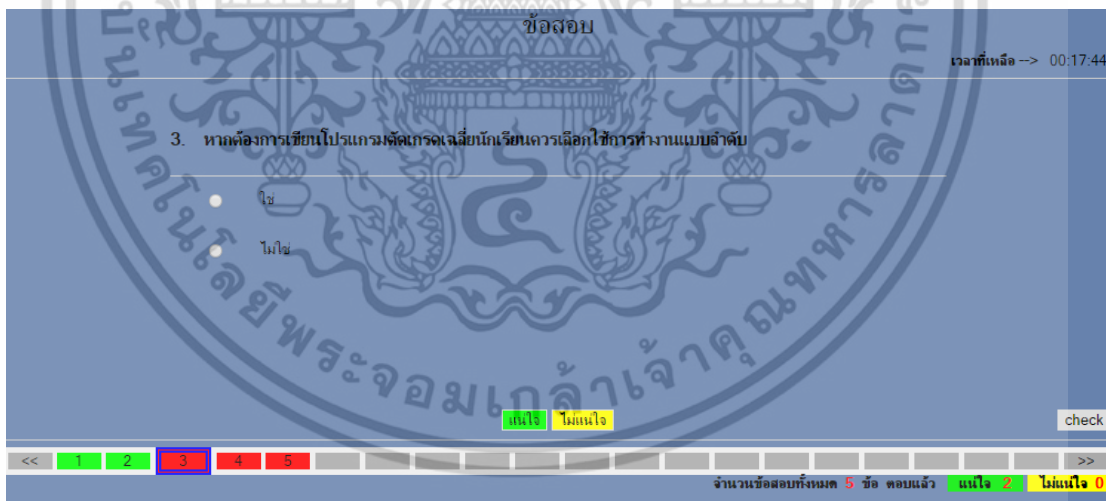


รูปที่ ข.14 แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 2 หัวข้อบทเรียนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.15 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดทบทวนในหน่วยที่ 2 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

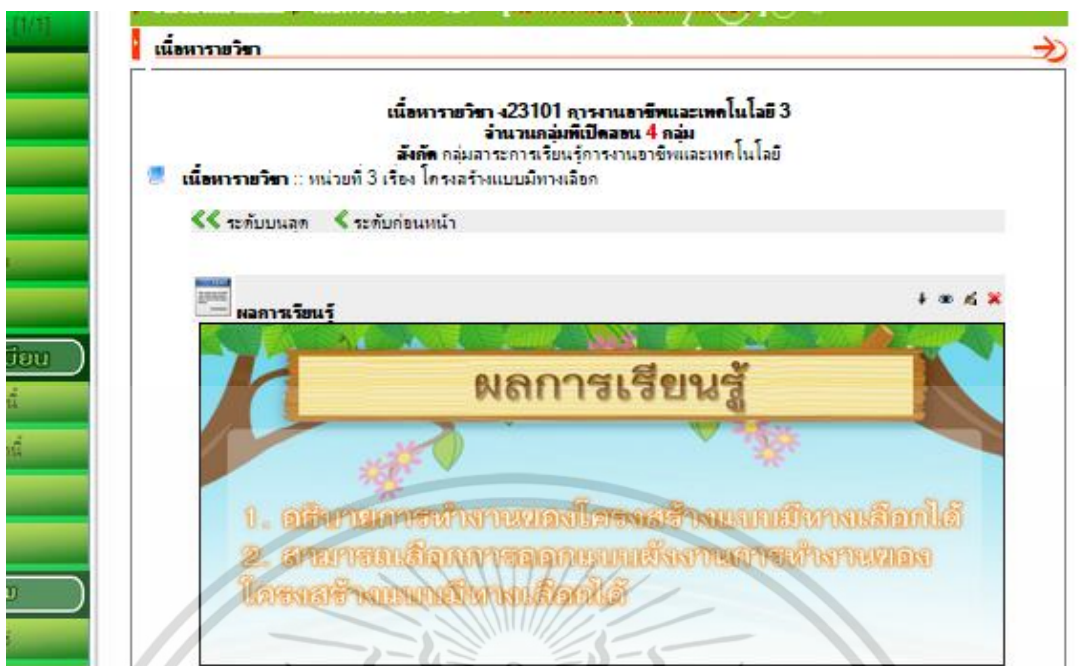


รูปที่ ข.16 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2 เริ่มทำข้อสอบ

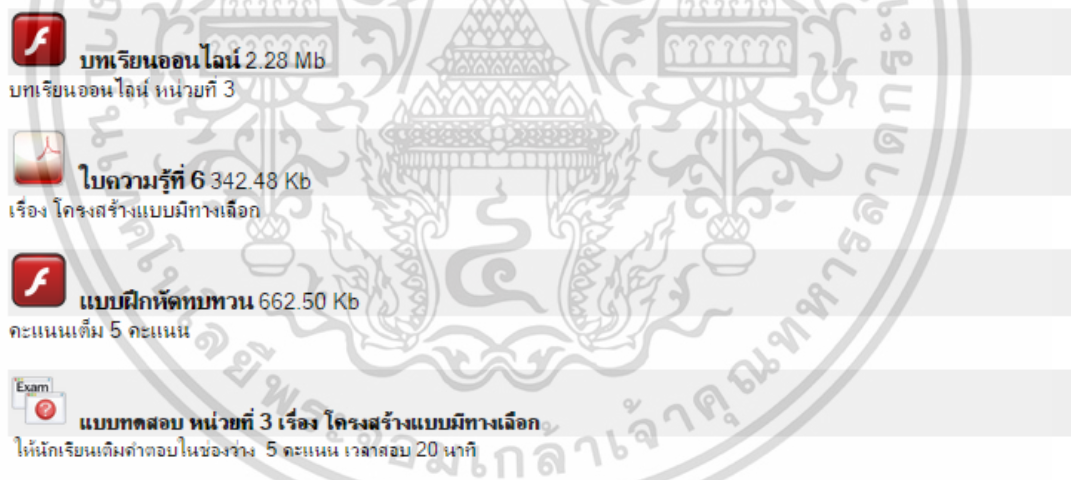
คะแนนรวม	5.00	คะแนน
คะแนนที่ได้	4.00	คะแนน

ออกจากแบบทดสอบ

รูปที่ ข.17 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 2  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.18 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 3 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

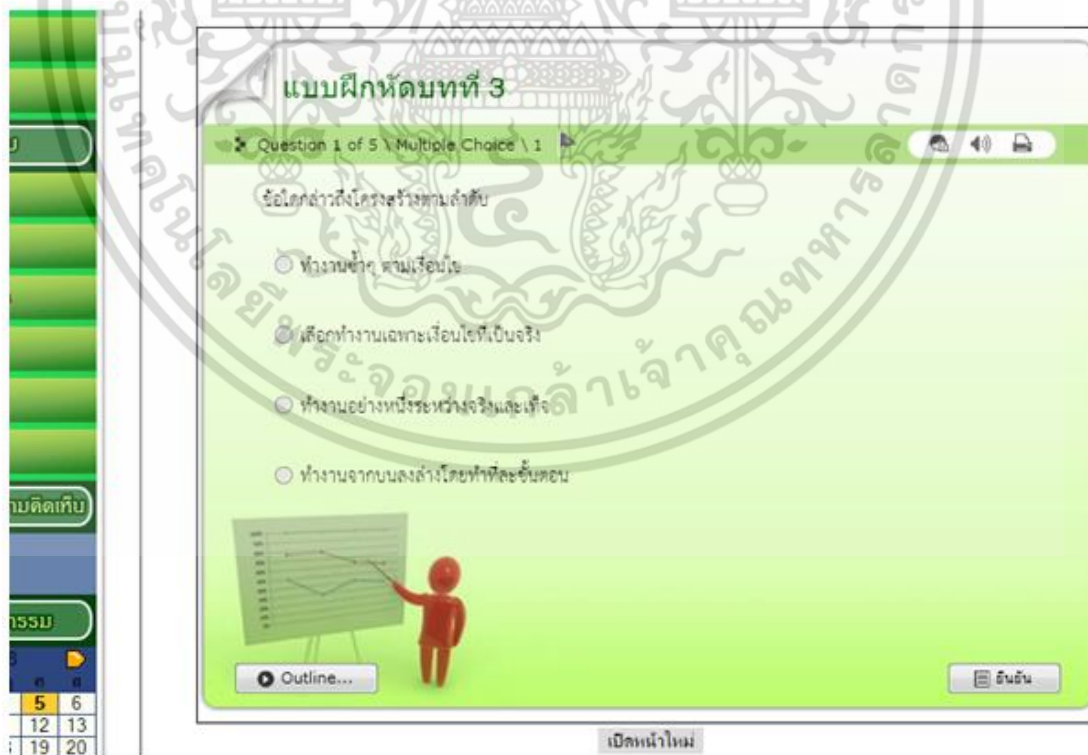


รูปที่ ข.19 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 3 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.20 แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 3 หัวข้อบทเรียนออนไลน์



รูปที่ ข.21 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดบททวนในหน่วยที่ 3 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อสอบ

เวลาที่เหลือ --> 00:19:52

1. ถ้า (เงื่อนไข) แล้ว

1.1 ทำกรณี 1

1. .... (เมื่อค่าอยู่ในช่วงนี้)

1.2 ทำกรณี 2

คำตอบ

เฉลย ไม่เฉลย check

<< 1 2 3 4 5 >>

จำนวนข้อสอบทั้งหมด 5 ข้อ ตอบแล้ว เฉลย 0 ไม่เฉลย 0

รูปที่ ข.22 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3 เริ่มทำข้อสอบ

คะแนนรวม	5.00	คะแนน
คะแนนที่ได้	4.00	คะแนน

ออกจากแบบทดสอบ

รูปที่ ข.23 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 3

เนื้อหารายวิชา

เนื้อหารายวิชา -23101 การงานอาชีพและเทคโนโลยี 3  
จำนวนกลุ่มที่เปิดสอน 4 กลุ่ม  
สังกัด กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เนื้อหารายวิชา :: หน่วยที่ 4 เรื่อง โครงสร้างแบบท่างานเข้า

<< ระดับเลขที่ < ระดับก่อนหน้า

ผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายการท่างานของโครงสร้างแบบท่างานเข้าได้
2. สามารถเลือกการออกแบบท่างานการท่างานของโครงสร้างแบบท่างานเข้าได้

รูปที่ ข.24 แสดงหน้าต่างผลการเรียนรู้หน่วยที่ 4 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

 **บทเรียนออนไลน์** 2.61 Mb  
บทเรียนออนไลน์ หน่วยที่ 4

 **ใบความรู้ที่ 7** 406.14 Kb  
เรื่อง โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ

 **แบบฝึกหัดทบทวน** 671.97 Kb  
คะแนนเต็ม 5 คะแนน

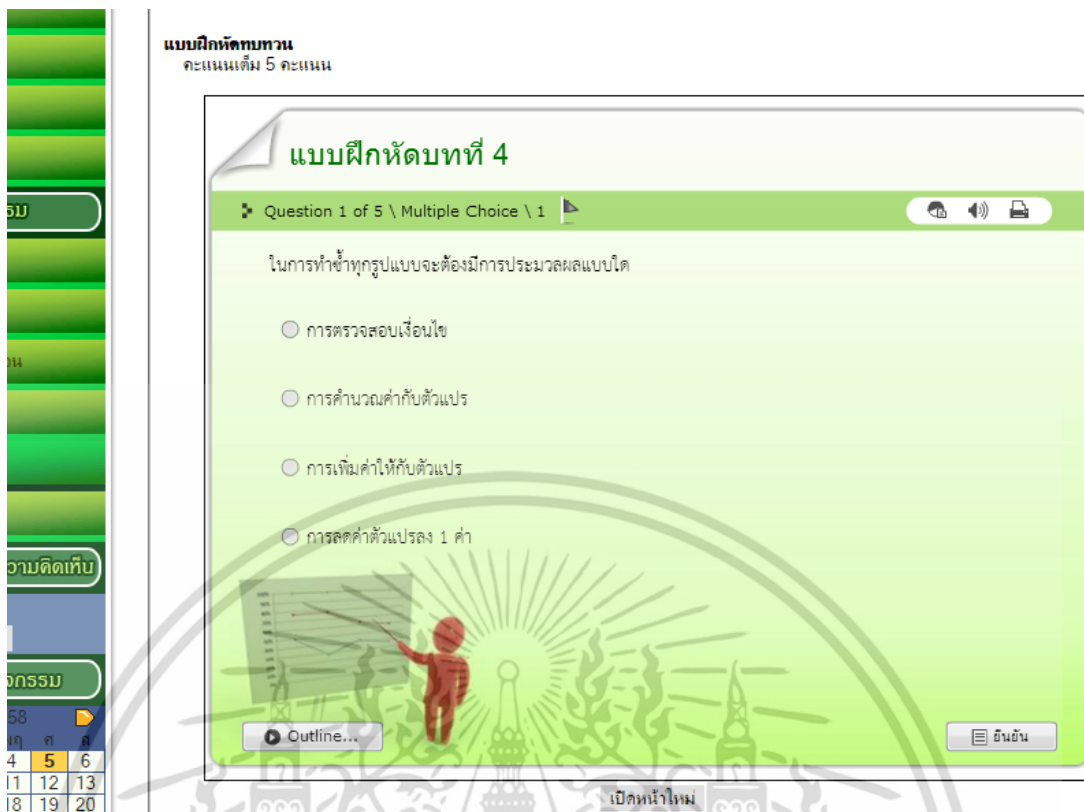
 **แบบทดสอบ หน่วยที่ 4 เรื่อง โครงสร้างแบบทำงานซ้ำ**  
ให้นักเรียนจับคู่ตัวเลือกฝั่งซ้ายและฝั่งขวาก็มีความสอดคล้องกัน  
คะแนนเต็ม 5 คะแนน เวลาสอบ 20 นาที

รูปที่ ข.25 แสดงหน้าต่างลำดับของบทเรียนในหน่วยที่ 4 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ ข.26 แสดงหน้าต่างของบทเรียนออนไลน์ในหน่วยที่ 4 หัวข้อบทเรียนออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ ข.27 แสดงหน้าต่างแบบฝึกหัดทบทวนในหน่วยที่ 4 ของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



รูปที่ ข.28 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 เริ่มทำข้อสอบ

คะแนนรวม	5.00	คะแนน
คะแนนที่ได้	4.00	คะแนน

ออกจากแบบทดสอบ

รูปที่ ข.29 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบทดสอบหลังเรียน

#### สอบครั้งที่ 1

▶ คำถามทั้งหมด	30	ข้อ
▶ คะแนนรวม	30	คะแนน
▶ เวลาในการทำข้อสอบ	30	นาที
▶ อนุญาตให้เข้าทำข้อสอบ	1	ครั้ง

▶ การเก็บคะแนน	ครั้งแรกของการสอบ
▶ แสดงคำตอบหลังสอบเสร็จ	ไม่แสดงคำตอบ

#### คำสั่ง / คำแนะนำ

จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

เริ่มทำข้อสอบ

รูปที่ ข.30 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบหลังเรียน

#### ข้อสอบ

เวลาที่เหลือ --> 00:29:44

**11. อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึงข้อใด**

- วิธีการหรือกระบวนการทำงานใด ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมที่เป็นไปได้
- การทดลองการทำงานใด ๆ ที่สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที
- การทดลองการทำงานใด ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความจำเป็นของโปรแกรมที่เป็นไปได้
- วิธีการหรือกระบวนการทำงานใด ๆ ที่ใช้ในการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

แน่ใจ
ไม่แน่ใจ
check

<< 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 >>
จำนวนข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ ตอบแล้ว แน่ใจ 0 ไม่แน่ใจ 0

รูปที่ ข.31 แสดงหน้าต่างแบบทดสอบหลังเรียน

คะแนนรวม	30.00	คะแนน
คะแนนที่ได้	26.00	คะแนน

ออกจากแบบทดสอบ

รูปที่ ข.32 แสดงหน้าต่างผลการทดสอบของแบบทดสอบหลังเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ภายใต้การดูแลของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหาและข้อมูลทั้งหมด ไม่สามารถนำเนื้อหาไปเผยแพร่หรือใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากทางมหาวิทยาลัยได้ หากมีข้อสงสัยหรือต้องการข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อฝ่ายวิชาการ โทร. 0-2327-8000

รายละเอียดคะแนนของ **ฐิติพร ศิริรัมย์**

คะแนนการบ้าน/งานที่มอบหมาย				
ลำดับที่	คะแนนการบ้าน/งานที่มอบหมาย	คะแนนเต็ม	คะแนนได้	
ยังไม่มีคะแนน				
รวมคะแนน		0.00	0.00	

คะแนนข้อสอบ				
ลำดับที่	ชื่อชุดข้อสอบ	เก็บคะแนนแบบ	คะแนนเต็ม	คะแนนได้
1	แบบทดสอบ หน่วยที่ 1 เรื่อง แนวคิดและหลักการเขียนโปรแกรม	ครั้งแรก	5.00	4.00
	- สอบครั้งที่ 1			4.00
2	แบบทดสอบ หน่วยที่ 2 เรื่อง โครงสร้างตามลำดับ	ครั้งแรก	5.00	4.00
	- สอบครั้งที่ 1			4.00
3	แบบทดสอบ หน่วยที่ 3 เรื่อง โครงสร้างแบบมีทางเลือก	ครั้งแรก	5.00	0.00
	- สอบครั้งที่ 1			0.00
4	แบบทดสอบ หน่วยที่ 4 เรื่อง โครงสร้างแบบทำวนซ้ำ	ครั้งแรก	5.00	0.00
	- สอบครั้งที่ 1			0.00
5	แบบทดสอบหลังเรียน	ครั้งแรก	30.00	0.00
	- สอบครั้งที่ 1			0.00
รวมคะแนน			50.00	8.00

คะแนนเพิ่มเติม				
ลำดับที่	ชื่อคะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนได้	
ยังไม่มีคะแนน				
รวมคะแนน			0.00	0.00
รวมคะแนนทั้งหมด			50.00	8.00
เกรดที่ได้				

รูปที่ ข.33 แสดงหน้าต่างผลการทุกหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียนออนไลน์

รายวิชาที่ท่านสอน ▶ รายละเอียดการใช้งาน : วิชา -> [ 13 เทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ]

รายละเอียดการใช้งาน →

ลำดับ	รหัสผู้ใช้	ผู้ใช้งาน	วันที่เข้าใช้งาน	เวลาในการใช้งาน
10	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	05/06/2558	36 นาที 15 วินาที
9	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	05/06/2558	41 นาที 36 วินาที
8	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	16/03/2558	7 นาที 43 วินาที
7	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	16/03/2558	1 ชั่วโมง 21 นาที 32 วินาที
6	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	13/03/2558	2 ชั่วโมง 4 นาที 7 วินาที
5	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	13/03/2558	32 นาที 21 วินาที
4	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	13/03/2558	32 นาที 1 วินาที
3	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	12/03/2558	5 นาที 0 วินาที
2	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	12/03/2558	32 นาที 1 วินาที
1	st0003	ฐิติพร ศิริรัมย์	12/03/2558	32 นาที 1 วินาที

[ 1 ]

รูปที่ ข.34 แสดงหน้าต่างการเข้าใช้งานของบทเรียนออนไลน์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่ไปยังประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย  
จาก โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
(สควค.) ระดับปริญญาโททางการศึกษา  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล นางสาวมณฑกานต์ ศิลา  
 วัน - เดือน - ปี เกิด 11 กันยายน พ.ศ. 2526  
 สถานที่เกิด อำเภอวัฒนานคร จังหวัดสระแก้ว  
 ที่อยู่ 55/207 หมู่ 3 ต.บางต๋นเป็ด อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา 24000

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2548 ปีการศึกษา 2548 ปริญญาตรี สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร์  
 บัณฑิต (วท.บ) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะ  
 วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต

พ.ศ.2553 ปีการศึกษา 2553 ประกาศนียบัตรบัณฑิต สำเร็จหลักสูตร  
 ประกาศนียบัตรบัณฑิต หลักสูตรวิชาชีพครู โดยได้รับทุนจาก  
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)  
 โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทาง  
 วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

พ.ศ.2558 ปีการศึกษา 2558 ปริญญาโท สำเร็จการศึกษา วิทยาศาสตร  
 มหาบัณฑิต (วท.ม) สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์  
 (คอมพิวเตอร์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร  
 ลาดกระบัง โดยได้รับทุนจากสถาบันส่งเสริมการสอน  
 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โครงการส่งเสริมการผลิต  
 ครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
 (สควค.) ระยะเวลาที่ 3 (พ.ศ. 2556-2561)

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
 มัธยมศึกษา เขต 6

ตำแหน่ง ครู ค.ศ.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้