

การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรม  
ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

DEVELOPMENT OF U-LEARNING ON COMPUTER  
PROGRAMMING LANGUAGE FOR GRADE 9  
BY BLENDED LEARNING MODEL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2559

KMITL-2016-ED-M-214-078

การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลิร์นนิง เรื่องการเขียนโปรแกรม  
ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

DEVELOPMENT OF U-LEARNING ON COMPUTER  
PROGRAMMING LANGUAGE FOR GRADE 9  
BY BLENDED LEARNING MODEL



สุดารัตน์ ปานทอง  
SUDARAT PANTHONG

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DEVELOPMENT OF U-LEARNING ON COMPUTER  
PROGRAMMING LANGUAGE FOR GRADE 9  
BY BLENDED LEARNING MODEL



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ KMITL-2016-ED-M-214-078 อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2016

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม  
ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน  
Development of U-Learning on Computer Programming  
Language for Grade 9 by Blended Learning

นักศึกษา

นางสาวสุภารัตน์ ปานทอง

รหัสประจำตัว

57603230

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ฐิยาพร กัณฑ์ธนาวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูริย์ พิมพ์	
ดร.ฐิยาพร กัณฑ์ธนาวัฒน์	
ผศ.ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์	
รศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลั่นหอม	

วัน / เดือน / ปี ที่สอบ

18 มิถุนายน 2559 เวลา 09.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ

ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.กิติพงษ์ มะโน)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่ 29 เดือน ก.ค. พ.ศ. 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง  
เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนรู้  
แบบผสมผสาน

นักศึกษา

นางสาวสุภารัตน์ ปานทอง

รหัสประจำตัว

57603230

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

ปี พ.ศ.

2559

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ได้จากวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน เครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 1) สื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ 2) แบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ 3) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ 4) แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ 5) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50-0.77 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.49-0.80 และมีค่าความน่าเชื่อถือได้ (KR20) เท่ากับ 0.96 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที แบบ dependent sample

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ =4.65) คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ =4.73) และด้านคุณภาพเทคโนโลยีมีผลดีมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ =4.58) 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ =4.65) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.59/86.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	DEVELOPMENT OF U-LEARNING ON COMPUTER PROGRAMMING LANGUAGE FOR GRADE 9 BY BLENDED LEARNING MODEL
<b>Student</b>	Miss Sudarat Panthong
<b>Student ID.</b>	57603230
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2016
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Thiyaporn Kantathanawat
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Dr. Aukkapong Sukkamart

### ABSTRACT

The purposes of this study were to develop and evaluate the quality as well as the efficiency of online media by u-learning on the topic of computer programming language; to develop and evaluation the quality as well as the efficiency of blended learning lesson plan on the topic of computer programming language; to compare pre-test and post-test learning achievement of the students after the experiment. The sample in this study, which was two group of 80 students, studying in grade 9 at Suankularbittayalai Nonthaburi School in Nonthaburi Province, was obtained by means of Cluster Sampling. The research instruments were 1) The online media by u-learning lessons on the topic of computer programming language, 2) The evaluative questionnaire of the online media by u-learning lessons, 3) Blended learning lesson plan on the topic of computer programming language, 4) The evaluative questionnaire of the lesson plan, and 5) the achievement test, which its consistency index (IOC) was reported between 0.67-1.00 while the level of difficulty (p) was between 0.50-0.77; the discrimination(r) was between 0.49-0.80 while the test reliability (KR20) of the achievement test was at 0.96. The statistics used in the analysis were mean ( $\bar{X}$ ), standard deviation (S), and t-test for Dependent Samples.

The result showed that:

1) The online media by u-learning on the topic of computer programming language was at a very good level ( $\bar{X}= 4.65$ ). It is also found that the content quality was at a very good level ( $\bar{X}=4.73$ ) while the technological multimedia quality was at a very good level ( $\bar{X}=4.58$ ).

2) The content quality of Blended learning lesson plan was at a very good level ( $\bar{X}=4.65$ ).

3) The efficiency of online media by u-learning lessons ( $E_1/E_2$ ) was 84.59/86.33 respectively, all of which was based on the assumption that it should not be less than 80/80 and when compared to the overall learning achievement.

4) It was also revealed that post-test achievement score was higher than that of the pre-test at 0.01 significant level.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์การแนะนำจาก ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ และคณาจารย์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ทุกท่านที่สละเวลาให้ความรู้ คำแนะนำ ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมทั้งชี้แนะแนวทางจนวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามความมุ่งหมาย

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและขอขอบคุณนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยจนกระทั่งวิจัยประสบความสำเร็จ

ขอบพระคุณโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาและทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์อันใดที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

สุดาร์ตน์ ปานทอง



# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	IV
สารบัญ.....	V
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญภาพ.....	VIII
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	4
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	7
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3.....	11
2.2 การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง.....	13
2.3 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	44
2.4 แผนการจัดการเรียนรู้.....	47
2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	49
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	64
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	64
3.3 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	79
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 ผลการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง.....	81
4.2 ผลการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	84
4.3 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	88
5.2 อภิปรายผล.....	89
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	91
บรรณานุกรม.....	93
ภาคผนวก.....	100
ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย.....	101
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	111
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	114
ภาคผนวก ง สื่อออนไลน์ยูทูปหนึ่ง.....	166
ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	173
ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	183
ภาคผนวก ช ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์.....	186
ภาคผนวก ซ ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	193
ภาคผนวก ฅ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	199
ประวัติผู้เขียน.....	202

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	โครงสร้างการจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3.....12
3.1	เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p).....75
3.2	เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r).....76
3.3	รูปแบบการทดลอง.....78
4.1	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพสื่อออนไลน์ด้านเนื้อหา.....82
4.2	ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพสื่อออนไลน์ด้านเทคโนโลยีมีเดีย.....83
4.3	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา และเทคโนโลยีมีเดีย.....83
4.4	ประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์.....84
4.5	การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง.....85
4.6	ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....86
4.7	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง.....87
ฉ.1	ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....184
ช.1	ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิงด้านเนื้อหา.....187
ช.2	ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์แบบยูเลอร์นิงด้านเทคโนโลยีมีเดีย.....189
ช.3	คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง.....191
ช.1	ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....194
ช.2	ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r).....197
ฉ.1	คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน.....200

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
2.1 โครงสร้างบทเรียนแบบเชิงเส้น.....	15
2.2 โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา.....	16
2.3 โครงสร้างแบบลำดับขั้น.....	17
2.4 ความสัมพันธ์เชิงมีโนทัศน์ระหว่าง u-learning , mobile learning , u-computing in learning และ context-aware u-learning.....	28
2.5 มีโนทัศน์ของการศึกษาแบบภาควัน.....	29
2.6 กรอบแนวคิด (Framework) เกี่ยวกับระบบและคุณประโยชน์ของ u-Learning.....	32
3.1 การพัฒนาสื่อออนไลน์.....	68
3.2 การสร้างแบบประเมินสื่อออนไลน์.....	70
3.3 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้.....	72
3.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้.....	73
3.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	77
ง.1 แสดงหน้าล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบ.....	167
ง.2 แสดงหน้าแรกของระบบคลังทฤษฎีความรู้.....	167
ง.3 แสดงการค้นหาค้นหาบทเรียน.....	168
ง.4 แสดงการกำหนดรายละเอียดเพื่อค้นหาค้นหาบทเรียน.....	168
ง.5 แสดงการเลือกบทเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์.....	169
ง.6 แสดงสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์.....	169
ง.7 แสดงการเข้าสู่สื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์.....	170
ง.8 แสดงหน่วยการเรียนรู้ของสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์.....	170
ง.9 แสดงการเข้าสู่ระบบทดสอบออนไลน์.....	171
ง.10 แสดงระบบทดสอบออนไลน์.....	171
ง.11 แสดงแบบทดสอบออนไลน์.....	172
ง.12 แสดงผลการสอบออนไลน์.....	172

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นจึงจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการและภาระงานของนักเรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่ได้กำหนดไว้ในมาตรา 24 เรื่องการส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ และจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นตลอดเวลาและทุกสถานที่ เพื่อนำไปสู่เป้าหมายของการเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553: 12) โดยนักเรียนต้องมีสิทธิได้รับการพัฒนาความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกๆ ที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553: 31) การพัฒนาสื่อในรูปแบบต่าง ๆ จึงถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้มากขึ้นและลดช่องว่างของปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนของนักเรียน

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสื่อที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยในยุคแรกมีการนำมาใช้จัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่ครูผู้สอนเป็นผู้ควบคุมการเรียน ต่อมาได้มีการนำมาใช้เพื่อทบทวนเนื้อหาด้วยนักเรียนเอง ลักษณะการใช้งานบทเรียนสำเร็จรูปเป็นแบบ Standalone คือการใช้งานบทเรียนสำเร็จรูปที่บ้านที่อยู่ในเครื่องคอมพิวเตอร์ จากนั้นจึงพัฒนาไปสู่การเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตในลักษณะของสื่อออนไลน์ ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของเว็บไซต์ เรียกว่า e-Learning ซึ่งได้รับความนิยมและนำมาใช้อย่างแพร่หลาย กระทั่งอุปกรณ์การสื่อสารได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ประมวลผลได้เร็วขึ้น จึงทำให้เกิดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อออนไลน์ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรียกว่า Mobile-Learning หรือ m-Learning ซึ่งเป็นการเรียนการสอนที่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงสื่อออนไลน์ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากทุกที่และตลอดเวลา ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนด้วยสื่อออนไลน์ได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีการเรียนรู้อีกมีความสามารถมากขึ้น เช่น มีความสามารถในการรับรู้สภาพแวดล้อมของนักเรียน และสามารถจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของแต่ละบุคคลได้ ซึ่งเทคโนโลยีนี้เรียกว่า Ubiquitous Learning หรือ u-Learning ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญกับการเรียนการสอนในอนาคต การเรียนการสอนแบบ u-Learning มาจากคำว่า Ubiquitous Learning ซึ่ง Ubiquitous หมายถึง การมีอยู่ทุกหนทุกแห่ง รวมกับคำว่า Learning จึงหมายถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนการสอนนั้นจะต้องตระหนักถึงบริบทของนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดการสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning เรียกว่า Ubiquitous Learning Environment (ULE) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เกิดการเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นตลอดเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา หรือ Smart Phone เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แหล่งเรียนรู้ องค์ประกอบของสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ โมดูลของผู้สอน โมดูลของนักเรียน และโมดูลของผู้ดูแลระบบ (นพดล ผู้มีจรรยา. 2557: 106) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้กับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ u-Learning คือ ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งสอดคล้องการเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในมาตรฐาน ง 3.1 ระบุเนื้อหา เกี่ยวข้องกับ “การเข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล มีคุณธรรม” ในการแบ่งวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้กำหนดให้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน ดังนั้นโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จึงได้กำหนดให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ซึ่งภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในระดับชั้นนี้ คือภาษาซี ซึ่งเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากภาษาซี มีลักษณะเฉพาะตัวหลายประการ อาทิ มีความยืดหยุ่นในการเขียนโปรแกรม ไม่ยึดติดกับฮาร์ดแวร์ เป็นโปรแกรมที่สามารถควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ได้โดยตรง ได้กำหนดวัตถุประสงค์ให้นักเรียน ต้องมีความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาของไวยากรณ์ของโปรแกรมอย่างถ่องแท้ เรียนรู้ฟังก์ชันคำสั่งและ ขั้นตอนการทำงานเพื่อนำมาใช้ในการเขียนโปรแกรมตามที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัย ประสบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนเนื่องจากโครงสร้างของเนื้อหาที่มีความซับซ้อน ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมมีจำกัด และมีความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนมาก

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาค้นคว้าหาวิธีที่สามารถนำมาช่วย แก้ปัญหาเหล่านี้จึงได้นำแนวคิดโดยการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์ แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาใน ลักษณะพบปะกันระหว่างครูกับนักเรียนในชั้นเรียน และการเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง ทั้งยังนำเสนองานโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถควบคุมการเรียนได้ด้วยตนเอง เลือกลำดับเนื้อหาบทเรียนตามความต้องการเรียนตามกำหนดเวลาที่เหมาะสมและสะดวกของแต่ละ บุคคล โดยใช้ระบบคลังทฤษฎีความรู้มีลักษณะขององค์ประกอบคล้ายกับระบบของ u-Learning ซึ่งประกอบด้วย โมดูลของผู้สอน โมดูลนักเรียน และโมดูลผู้ดูแลระบบ นอกจากนี้ระบบคลังทฤษฎี ความรู้ยังมีระบบคลังข้อสอบออนไลน์ ที่ผู้สอนสามารถนำแบบทดสอบมาจัดเก็บไว้ในระบบให้ นักเรียนทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ผ่านระบบออนไลน์ มีการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นช่องทาง ในการสื่อสารระหว่างครูและนักเรียน มีผู้เชี่ยวชาญมาเป็นผู้ให้การแนะนำและช่วยครูตอบปัญหาหรือ ข้อสงสัยต่าง ๆ โดยใช้หลักการจัดรูปแบบการเรียนเป็นแบบผสมผสาน (Blended Learning) เนื่องจากการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์บนการเรียนแบบออนไลน์ และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม (Thorne. 2003: 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการจัดสภาพการเรียนรู้แบบหลากหลายวิธี การสอนผนวกกับการใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบรวม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด และเพื่อตอบสนองต่อความเจริญก้าวหน้าของยุคดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งคุณลักษณะของนักเรียนที่แตกต่างไปจากเดิม (ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2555: 2) การเรียนแบบผสมผสานเป็นการลดข้อจำกัดต่าง ๆ ของการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการเรียนการสอนได้ทุกที่ทุกเวลาโดยเรียนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยครูผู้สอนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารรูปแบบต่าง ๆ ในการจัดเนื้อหาตามบทเรียน นักเรียนจะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยไม่จำเป็นต้องเข้าเรียนโดยพร้อมกัน นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้สอนหรือนักเรียนด้วยกันเองผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) กำลังเป็นที่ได้รับความนิยมเพราะสามารถลดข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพียงอย่างเดียว ซึ่งยังมีข้อจำกัดในเรื่องช่องว่างในการติดต่อสื่อสารระหว่างกันทั้งกับผู้สอนและนักเรียนและนักเรียนด้วยกันเอง (จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556: 1) ซึ่งการเรียนการสอนแบบผสมผสานจะลดข้อจำกัดดังกล่าวและจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครูดีขึ้นเนื่องจากการเรียนการสอนในปัจจุบันต้องมีการสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมไปพร้อมกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาด้วย ดังที่ ญัฐกร สงคราม (2556: 11) กล่าวว่า การใช้คอมพิวเตอร์ผสมผสานรูปแบบการนำเสนอข้อมูลข่าวสารเพื่อก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายต่อกลุ่มเป้าหมาย ไม่ว่าจะเป็นการมองเห็นข้อความ ภาพ การได้ยิน หรือแม้กระทั่งความสามารถในการโต้ตอบกับสื่อ ทำให้ถูกนำมาประยุกต์ใช้เป็นการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย ทั้งในลักษณะสื่อประกอบการบรรยายของผู้สอนในชั้นเรียน และสื่อสำหรับนักเรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับบริบอบ กัลติวาณิชย์ (2555: 144) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก พบว่าบทเรียนแบบผสมผสานสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกในการเรียนมากขึ้นส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด เนื่องจากการเรียนที่ยืดหยุ่นสำหรับนักเรียนทุกคน ซึ่งผนวกกับการจัดกิจกรรมแบบผสมผสานที่มีการเรียนแบบอิลีรน์นิ่งและการเรียนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน ทำให้สัมพันธ์ภาพระหว่างครูและนักเรียน สามารถติดตามกำกับการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กัน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนทั้งในระบบการเรียนแบบอิลีรน์นิ่งและยังมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนในชั้นเรียน อีกทั้งปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนในการเรียนแบบอิลีรน์นิ่งและในชั้นเรียนจึงทำให้การจัดกิจกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของแผนการจัดการเรียนรู้

การเรียนการสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จัดให้นักเรียนได้เรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ นักเรียนสามารถเรียนได้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อมกันได้ ใช้เวลาในการเรียน 2 คาบต่อสัปดาห์ จำนวน 6 สัปดาห์ จึงมีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ การพบปะและสื่อสารระหว่างครูและนักเรียนมีน้อย ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้เต็มที่ และจากการศึกษางานวิจัยอื่น พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนแบบ Face-to-Face และการเรียนโดยใช้สื่อในลักษณะออนไลน์นั้น ทำให้นักเรียนมีประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น ดังนั้นเพื่อขจัดปัญหาข้อจำกัดทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบผสมผสาน เพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ มุ่งพัฒนาให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการแก้ปัญหาการเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งประกอบการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสาน

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียน โปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดย กำหนดแนวคิดในการพัฒนาไว้ดังนี้

### 1.4.1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีระบบการจัดการเรียนการสอนแบบยูเลอร์นิ่งของ นพดล ผู้มีจรรยา (2557: 106-107) โดยกำหนดให้เป็นการจัดการเรียนในรูปแบบออนไลน์ด้วยสื่อ ออนไลน์ ผ่านเครือข่ายระบบจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย โดยใช้ระบบของระบบคลังทฤษฎี ความรู้เป็นระบบหลักในการบริหารจัดการบทเรียน ในลักษณะของการเรียนแบบทุกที่ ทุกเวลา และ ทุกอุปกรณ์ ซึ่งประกอบด้วยโมดูล 3 โมดูล คือ

1. โมดูลของครูผู้สอน ที่มีความสามารถในการจัดการรายวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข รายวิชา จัดการเนื้อหา สนทนาออนไลน์กับนักเรียน จัดการปฏิทินกิจกรรม จัดทำข้อสอบออนไลน์ และจัดการสอบออนไลน์

2. โมดูลนักเรียน ที่มีความสามารถเข้าใช้ในศึกษาเนื้อหาบทเรียน ดูสถานการณ์เรียนของ ตนเอง สนทนาออนไลน์กับครูผู้สอน สนทนาออนไลน์กับสมาชิกกลุ่มได้

3. โมดูลผู้ดูแลระบบ เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้ดูแลระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบเข้าไป

เอกสารนี้เป็นการจัดการข้อมูลต่าง ๆ เป็นการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 1.4.2 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการและทฤษฎีของการจัดการเรียนแบบผสมผสาน Carman (2005. อ้างใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2555: 2) เพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ โดย Carman ได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสม ด้วยการบูรณาการระหว่างทฤษฎีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ได้แก่ ทฤษฎีด้านแรงจูงใจของ Keller ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Gagne', Bloom, Merrill, Clark และ Gery ว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบออนไลน์และเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Events) ได้แก่ บรรยายสด หรือ บรรยายในชั้นเรียน
2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Paced Learning) ได้แก่ การศึกษาบทเรียนด้วยตนเองจากสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่งผ่านระบบคลังทฤษฎีความรู้ ด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาหรือสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต
3. การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่ การสร้างสภาพแวดล้อมให้กับนักเรียนโดยให้มีการสื่อสารกับบุคคลอื่น ทั้งกับกลุ่มนักเรียนและกลุ่มผู้สอน ในรูปแบบออนไลน์ผ่านไลน์และเฟซบุ๊ก
4. การวัดและการประเมินผล (Assessment) ได้แก่ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนด้วยการทดสอบแบบออนไลน์
5. อุปกรณ์สนับสนุน (Support Materials) เช่น สื่อออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### 1.4.3 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง

ในการสร้างสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดกรอบแนวคิดในการออกแบบสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยนำกระบวนการเรียนการสอนของ Robert Gagne's (อ้างใน อำนวย เดชชัยศรี. 2544: 28-38) จำนวน 9 ขั้นตอน แต่นำมาใช้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specific Objectives)
3. เสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
4. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responds)
6. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
7. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

#### 1.4.4 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของสื่อออนไลน์

ผู้วิจัยนำแนวคิดการประเมินคุณภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง ผู้วิจัยได้ใช้กรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล และคณะ (2546: 197-204) ซึ่งมี 2 ด้าน ดังนี้

- 1) ตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหา
- 2) ตรวจสอบคุณภาพด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย

#### 1.4.5 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

ในการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้นำแนวคิดการหาประสิทธิภาพของบทเรียนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 9) มาเป็นกรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งซึ่งประกอบด้วย

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

#### 1.4.6 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยใช้หลักการของสำนักงานคณะกรรมการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อ้างใน มณนิภา ชุตติบุตร. 2554: 1) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตีความทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์)
2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องพัฒนาไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน และควรมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์ วิชา และความสามารถของนักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดทำ/จัดหาสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้
4. การวัดผลและเครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอน มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ

#### 1.4.7 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับพัฒนาสื่อออนไลน์

ในการสร้างสื่อออนไลน์ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ยึดกรอบแนวคิดในการพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้แนวคิดการพัฒนาขึ้นตามหลักการและขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาการสอนอย่างมีระบบของ ADDIE Model (2011. อ้างใน ภาสกร เรืองรอง. 2558: 62-67) ได้แบ่งขั้นตอนในการพัฒนาเป็นขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analysis)
- ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design)
- ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development)
- ขั้นที่ 4 การนำไปทดลองใช้ (Implement)
- ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

#### 1.4.8 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Anderson's Taxonomy หรือ Bloom's Revised Taxonomy in 2001 (พิศิษฐ์ ตันชวานิช. 2557 : 13-25) มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งได้แบ่งการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ชั้น ได้แก่ จำ (Remembering) เข้าใจ (Understanding) การปรับใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analysing) การประเมิน (Evaluating) การสร้างสรรค์ (Creating)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เน้นให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมาย เกิดความเข้าใจ อีกทั้งยังเน้นการนำเทคโนโลยีไปใช้งานเพื่อนำเสนอที่เหมาะสม ซึ่งต้องใช้ความสามารถในการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ และการประเมิน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Bloom โดยใช้ 4 ชั้น คือ จำเข้าใจ การปรับใช้ และการวิเคราะห์

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากร

ประชากรใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จำนวน 16 ห้องเรียน รวม 823 คน

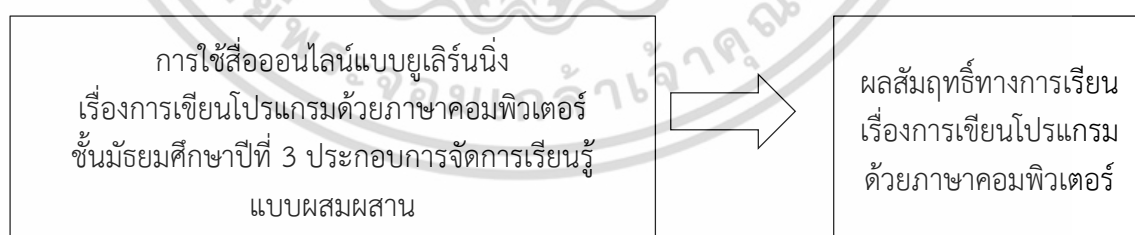
### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 80 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรต้น คือ การใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยจำแนกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### 1.5.4 เนื้อหา

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งศึกษาเฉพาะรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ รหัส ง23102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วย คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างภาษาซี ตัวแปร ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement)
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch-case)
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน

### 1.5.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาในการศึกษา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 12 คาบ

## 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

**1.6.1 สื่อออนไลน์** หมายถึง บทเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ครูสร้างขึ้น ผู้สอนออกแบบเนื้อหาโดยการลำดับความสำคัญที่มีความต่อเนื่องกัน นักเรียนสามารถใช้ระยะเวลาและจำนวนรอบในการเรียนของแต่ละเนื้อหาตามความสามารถของตนเอง จัดให้นักเรียนเรียนผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

**1.6.2 สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง** หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้สื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ผ่านระบบคลังทฤษฎีความรู้ ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกที่ ทุกเวลา ด้วยอุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา โดยกำหนดให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนล่วงหน้า

**1.6.3 คุณภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง** หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งของผู้ทรงคุณวุฒิ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้จากการประเมินคุณภาพ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ

1. ด้านเนื้อหาตรวจสอบได้จากความถูกต้องและเหมาะสมของสื่อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้ วิธีการเข้าถึงเนื้อหาาง่ายและสะดวก การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน และการออกจากโปรแกรมสะดวก

2. ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดียตรวจสอบได้จากการใช้มีลติมีเดียในสื่อการเรียนรู้อะไรและความน่าสนใจหรือความเข้าใจของสื่อการเรียนรู้อะไร ประกอบด้วย องค์ประกอบของหน้าจอมีความเหมาะสม สีของพื้นหลังเหมาะสม สีและขนาดตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ มีความเหมาะสม การเปลี่ยนหน้าจอมีความต่อเนื่องและเหมาะสม เสียงบรรยาย และเสียงประกอบมีความเหมาะสม ภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหวมีความเหมาะสม การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน โครงสร้างบทเรียนมีความสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.6.4 ประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์** หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) ของสื่อออนไลน์ โดย

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ โดยคิด ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง โดยกำหนดไว้ที่ ร้อยละ 80

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยค่าคะแนนเฉลี่ย ร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง โดยกำหนดไว้ที่ร้อยละ 80

**1.6.5 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)** หมายถึง การผสมผสาน ระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบครูบรรยายหน้าชั้นเรียนและการเรียนรู้แบบออนไลน์เข้าด้วยกัน ประกอบด้วย

1. เหตุการณ์สด (Live Events) หรือการสอนแบบ Face-to-Face (F2F) ได้แก่ บรรยาย สด หรือ บรรยายในชั้นเรียน

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Paced Learning) ได้แก่ การศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง จากสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งผ่านระบบคลังทฤษฎีความรู้ ด้วยอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพา หรือ สมาร์ทโฟน โดยให้นักเรียนเรียนล่วงหน้า

3. การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่ การสร้างสภาพแวดล้อมให้กับนักเรียน โดยให้มีการสื่อสารกับบุคคลอื่น ทั้งกับกลุ่มนักเรียนและกลุ่มผู้สอนในรูปแบบออนไลน์ผ่านไลน์และ เฟสบุ๊ก

4. การวัดและการประเมินผล (Assessment) ได้แก่ การวัดประเมินผลการเรียนรู้ระหว่าง เรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบแบบออนไลน์

5. อุปกรณ์สนับสนุน (Support Materials) โดยใช้สื่อออนไลน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**1.6.6 คุณภาพของการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง** หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งประกอบด้วย

1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตี ควรมีทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์)

2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับองค์ความรู้ ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียน การสอน และควรมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์ วย และ ความสามารถของนักเรียน นักเรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดทำ/จัดหาสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้

4. การวัดผลและเครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการ เรียนการสอนมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและ เจตคติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**1.6.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนที่เกิดขึ้นจากการทำแบบทดสอบ ระหว่างการเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น และคะแนนจากการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

**1.6.8 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วย ภาษาคอมพิวเตอร์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้และการวิเคราะห์ของนักเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการสอบ แบบออนไลน์ด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน

**1.6.9 นักเรียน** หมายถึง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบ วิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้ศึกษาดำรงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอเนื้อหาแยกตามลำดับ มีรายละเอียดดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3
- 2.2 การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง
- 2.3 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
- 2.4 แผนการจัดการเรียนรู้
- 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3

หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 นี้เป็นหลักสูตรของสถานศึกษา โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี รหัสวิชา ง23102 ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 หน่วยกิต โดยแต่ละสัปดาห์ใช้เวลาเรียนในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ 2 คาบเรียน คาบเรียน ละ 50 นาที ใช้เวลาเรียนรวม 20 สัปดาห์ รวม 40 คาบเรียนใน 1 ภาคการศึกษา

##### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาในเรื่องของสืบค้นข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ข้อมูล รหัสแทนข้อมูลและเลขฐาน คุณสมบัติและจรรยาบรรณกับการใช้คอมพิวเตอร์ การสร้างผลงานและนำเสนอผลงาน สัญลักษณ์ และการเขียนผังงาน การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ ทักษะเบื้องต้นและเจตคติที่ดีในการสืบค้นข้อมูล และการทำงาน และเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 โครงสร้างการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3

ตารางที่ 2.1 โครงสร้างการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3

ที่	สาระการเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	หน่วยที่ 1 การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต - การสืบค้นข้อมูลในรูปแบบ Index Directory - การสืบค้นข้อมูลในรูปแบบ Search Engine	2
2	หน่วยที่ 2 ข้อมูล รหัสแทนข้อมูลและเลขฐาน - ข้อมูล, ระดับโครงสร้างของข้อมูล - รหัสแทนข้อมูล - การแปลงเลขฐานสิบให้เป็นเลขฐานสอง - การแปลงเลขฐานสองให้เป็นเลขฐานสิบ	4
3	หน่วยที่ 3 คุณธรรมและจริยธรรมกับการใช้คอมพิวเตอร์ - พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550 - พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537	4
4	หน่วยที่ 4 การสร้างผลงานและนำเสนอผลงาน - การทำรายงานด้วยโปรแกรม Microsoft Word - การใช้ฟังก์ชันประมวลผลใน Microsoft Excel	10
5	หน่วยที่ 5 สัญลักษณ์และการเขียนผังงาน - สัญลักษณ์ผังงาน - การเขียนผังงาน	4
6	หน่วยที่ 6 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ - ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี - โครงสร้างภาษาซี ตัวแปร ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ - ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี - ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement) - ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch-case) - ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน	12

เนื้อหาวิชาที่ผู้วิจัยนำมาพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่งประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วม คือหน่วยที่ 6 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วย 6 หน่วยย่อย ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน 12 คาบ มีรายละเอียดของเนื้อหา ดังนี้

1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี
2. โครงสร้างภาษาซี ตัวแปร ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ
3. ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี
4. ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch case)
6. ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน

## 2.2 การพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

### 2.2.1 ความหมายของสื่อออนไลน์

การเรียนการสอนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น นักวิชาการด้านการศึกษาหลายท่านได้นิยามไว้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และสื่อออนไลน์ แต่สำหรับงานวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยเลือกใช้คำว่า สื่อออนไลน์

สื่อออนไลน์ หรือบทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองผู้เรียนได้โดยไม่จำกัดเวลาและระยะทาง โดยการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สื่อออนไลน์เป็นการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองของผู้เรียนสามารถสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สามารถตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ การสร้างสื่อออนไลน์จำเป็นต้องมีการทดสอบประสิทธิภาพให้ถึงระดับที่ยอมรับได้จึงจะนำไปใช้ได้

ยีน ภูสุวรรณ (2531: 120) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541: 7) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียงเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด โดยที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเนื้อหาที่ละเอียดภาพโดยเนื้อหาความรู้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะได้รับการถ่ายทอดในลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติและโครงสร้างของเนื้อหาโดยมีเป้าหมายที่สำคัญก็คือ การได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัวซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องกับการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้อย่างดีรวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

บุปผชาติ ทฬหิกรณ์ (2544: 204) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การจัดโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอนโดยให้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเพื่อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน

ถวัลย์ มาศจรัส (2546: 18) ได้กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป คือ บทเรียนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการการเรียนรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในบทเรียนแต่ละบทเรียนด้วยตนเอง โดยเริ่มจากเนื้อหาที่ง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นไป

ตามลำดับเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยกำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์ วิธีการ และสื่อการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าและประเมินผลการเรียนด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

ไพโรจน์ ตรีณธนากุล และคณะ (2546: 21-22) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์เสริมการสอนนี้สามารถนำมาใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือเป็นการใช้สอนแทนผู้สอนได้ทั้งหมด

สมควร เพียรพิทักษ์ (2546: 142) ได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อมัลติมีเดียที่นำเสนอบทเรียน โดยมีภาพและเสียงเป็นองค์ประกอบหลัก โดยภาพและเสียงเหล่านี้อาจอยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ถ่ายทอดผ่านทางระบบคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเป็นระบบเครือข่ายหรือคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

ชม ภูมิภาค (2551: 11-12) ได้ให้ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า หมายถึง การเรียนการสอนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และต่อเนื่องกันไปตามลำดับ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายในการสอนที่กำหนดไว้ล่วงหน้าอย่างชัดเจน เนื้อหาที่เรียนจะแบ่งเป็นตอนย่อย ๆ แต่ละตอนเรียกว่า “กรอบ” ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านและทำการตอบสนองแต่ละกรอบเป็นลำดับต่อเนื่องกันไปหลายกรอบจนบรรลุเป้าหมายที่วางเอาไว้ เมื่อผู้เรียนตอบสนองแต่ละกรอบผู้เรียนก็จะรู้ผลว่าตอบถูกหรือตอบผิด หากตอบถูกเน้นย้ำ หากตอบผิดก็จะมีคำตอบที่ถูกซึ่งทำหน้าที่แก้คำตอบที่ผิด

ทิตนา แชนณี (2558: 149) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง การดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง บทเรียนแบบนี้นำเสนอเนื้อหาสาระที่ละเอียดขึ้นตอนย่อย ๆ ที่มีความต่อเนื่องไปตามลำดับ ซึ่งเรียกกันว่าเฟรม (frame) มีการถามให้ผู้เรียนตอบสนอง และตรวจสอบผลการตอบสนองของตนเองได้ทันทีว่าถูกหรือผิด เมื่อเรียนจนจบบทเรียน ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนโดยใช้เวลาตามความสามารถหรือความต้องการของตน

จากที่กล่าวมาแล้วสามารถสรุปได้ว่า สื่อออนไลน์ หมายถึง บทเรียนที่ครูสร้างขึ้น มีการออกแบบเนื้อหาโดยการลำดับความสำคัญที่มีความต่อเนื่องกัน นักเรียนสามารถใช้ระยะเวลาและจำนวนรอบในการเรียนของแต่ละเนื้อหาตามความสามารถของตนเอง จัดให้นักเรียนเรียนด้วยอุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.2.2 โครงสร้างของสื่อออนไลน์

ประเภทของสื่อออนไลน์หรือบทเรียนสำเร็จรูป สามารถแบ่งได้ตามโครงสร้างภายในบทเรียนได้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 78-79) กล่าวถึงประเภทของสื่อออนไลน์ บทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่าบทเรียนโปรแกรมแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. สื่อออนไลน์ หรือแบบเส้นตรง (Linear Programs) บทเรียนโปรแกรมแบบนี้ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จากกรอบแรกไปจนกระทั่งกรอบสุดท้าย (กรอบจบ) จะข้ามกรอบไม่ได้ไม่ว่าจะเก่งหรืออ่อนก็ตามแต่คนเก่ง จะใช้เวลาเรียนน้อยกว่าคนอื่น

2. สื่อออนไลน์ หรือบทเรียนแบบแตกสาขา (Branching Programs) บทเรียนโปรแกรมแบบนี้จะมีกรอบทั้งประเภทกรอบยีนและสาขา บางคนอาจเรียน ข้ามบางกรอบได้แต่บางคนอาจเรียนกรอบยีนไม่เข้าใจก็จำเป็นต้องไปเรียนกรอบสาขา ในบทเรียน บางแบบ กรอบสาขาจะมุ่งอธิบายคำตอบที่ผู้เรียนตอบผิด บางแบบจะเป็นการซ่อมเสริมความรู้ ก่อนจะเรียนกรอบยีนถัดไป การแตกสาขานั้นผู้สอนจะบอกไวชัดเจนว่าให้เปิดเรียนหน้าใดต่อไป หรือบางครั้งอาจให้ไปเรียนจากตำราเล่มอื่น หรือสื่ออื่น เช่น ให้ออกจากภาพยนตร์ เทปบันทึกภาพ เทปเสียง สไลด์ฟิล์มสตริป เป็นต้น เมื่อเรียนจากสาขาเสร็จแล้วก็กลับมาเรียนในกรอบที่ใดระบุไว้

ธีระชัย ปุณฺณโชติ (2532: 11-20) ได้แบ่งสื่อออนไลน์ บทเรียนสำเร็จรูปออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. สื่อออนไลน์ หรือบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงที่นำเสนอเนื้อหาแต่ละวิชาบรรจุในกรอบหรือเฟรม ต่อเนื่องเป็นลำดับจากกรอบที่ 1 ไปยังกรอบที่ 2 จนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก สิ่งทีเรียนจากหน่วยงานย่อยหรือกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไป ผู้เรียนจำต้องเรียนตามลำดับทีละกรอบต่อเนื่องกันไป ตั้งแต่แรกจนถึงกรอบสุดท้าย โดยไม่ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง

2. สื่อออนไลน์ หรือบทเรียนสำเร็จรูปแบบแตกกิ่งหรือสาขา เป็นวิธีการเขียนบทเรียนแบบลำดับแตกต่างจากการเขียนแบบเส้นตรง การเขียนโปรแกรมแบบสาขาจะมีการเรียนลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามข้อย่อยได้ถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับคำสั่งให้ย้อนไปเรียนข้อความย่อยต่าง ๆ เพื่อเพิ่มก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป

3. สื่อออนไลน์ หรือบทเรียนสำเร็จรูปแบบผสม เป็นบทเรียนที่ให้โอกาสในการตอบสนองผู้เรียน โดยมีทั้งแบบเส้นตรงและแบบต่อกิ่งหรือแบบสาขาในบทเรียนเดียวกัน โดยพิจารณาในแต่ละขั้นตอนตามความเหมาะสม

มนต์ชัย เทียนทอง (2549. อ้างในภาสกร เรืองรอง. 2558: 31-35) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของสื่อออนไลน์ บทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 รูปแบบ และสามารถนำมาพัฒนาเป็นแบบผสมได้อีก 1 รูปแบบ รวมเป็น 4 รูปแบบดังนี้

1. แบบเชิงเส้น โครงสร้างของบทเรียนสำเร็จรูปแบบเชิงเส้น เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ง่ายที่สุดในการจัดการ เฟรมเนื้อหา เฟรมคำถามและเฟรมกิจกรรมแต่ละเฟรมจะเรียงตามลำดับตั้งแต่ต้นจนจบที่มีโครงสร้างแบบนี้ จึงใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ใด ๆ จัดการก็ได้

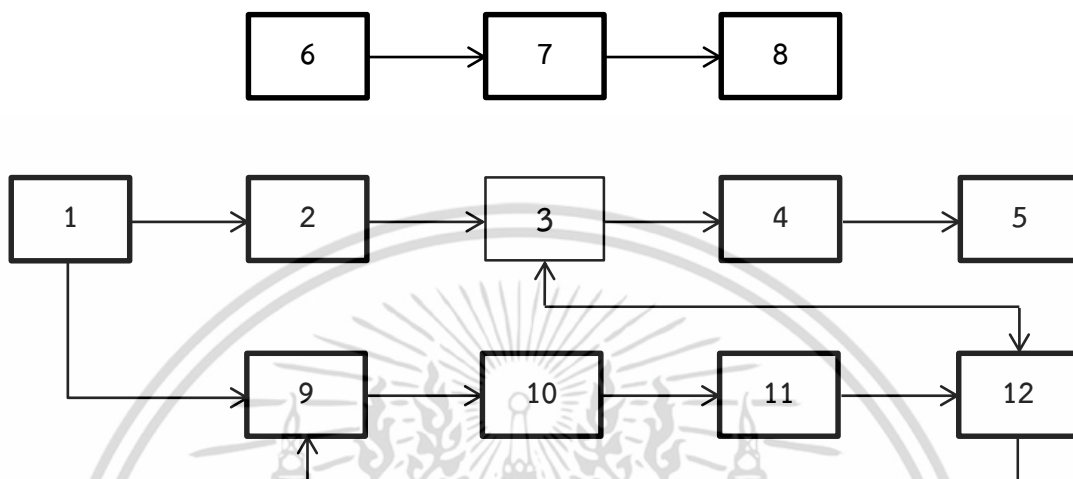


ภาพที่ 2.1 โครงสร้างบทเรียนแบบเชิงเส้น

โครงสร้างบทเรียนแบบเส้นตรงนี้จะทำให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ง่ายเมื่อเรียนซ้ำอีกครั้งหนึ่ง จึงทำให้เกิดความเบื่อหน่าย และไม่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลเท่าที่ควร

2. แบบสาขา ลักษณะโครงสร้างของบทเรียนสำเร็จรูปแบบสาขา เป็นโครงสร้างที่ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกทางเดินของบทเรียน การเปลี่ยนเส้นทางของบทเรียนขึ้นอยู่กับผลของการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

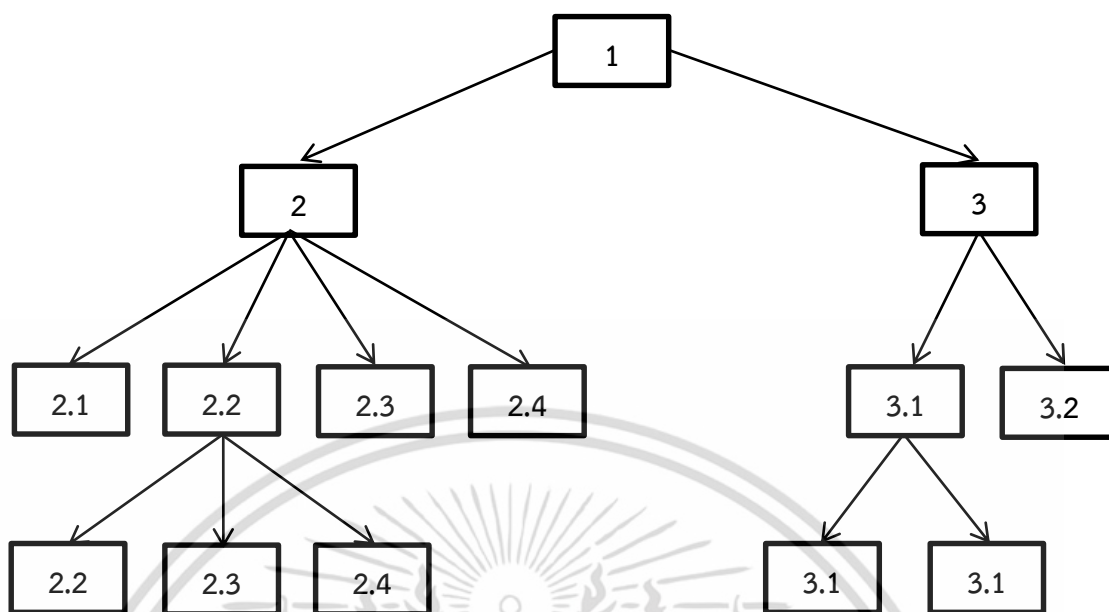
ปฏิสัมพันธ์ที่ผู้เรียนมีต่อบทเรียน ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกหรือทำแบบทดสอบผ่านตามเกณฑ์ จะได้รับเนื้อหาที่แตกต่างจากผู้เรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการตอบคำถามหรือไม่ผ่านการทดสอบ ลักษณะของโครงสร้างจึงแตกสาขาเป็นส่วนย่อย ๆ ตามความต้องการของผู้พัฒนา บทเรียนสำเร็จรูปที่มีโครงสร้างแบบสาขา จึงสร้างได้ยากกว่าแบบเชิงเส้น



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างบทเรียนแบบสาขา

ผังโครงสร้างแบบสาขาบางเหมาะสำหรับนำเสนอเนื้อหาที่ซับซ้อนและยากต่อความเข้าใจ ที่มีแง่มุมในการนำเสนอหลายหลาย นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กัน เพื่อส่งเสริมความเข้าใจให้กับผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ อย่างไรก็ตามโครงสร้างแบบสาขาจัดว่าเป็นโครงสร้างที่เป็นธรรมชาติในการตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคล จึงสามารถใช้กับเนื้อหาได้ทุก ระดับ

3. แบบลำดับขั้น โครงสร้างแบบนี้ มีลักษณะคล้ายกับรายการเมนูทางเลือก ที่แบ่งเป็น รายการหลักและรายการย่อย ลักษณะเป็นลำดับขั้นเหมือนรูปทรงปิรามิด ใช้กับเนื้อหาที่แบ่งเป็น หมวดหมู่และมีอิสระต่อกัน ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนมีค่อนข้างน้อยสามารถเลือกเรียนส่วนใดส่วนหนึ่งก่อนก็ได้ โดยไม่มีผลถึงส่วนอื่น ๆ ที่เหลือ จัดว่าเป็นโครงสร้างที่ง่ายกว่าแบบสาขา สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ดี ผู้เรียนจะเลือกเรียนส่วนหนึ่งก่อนก็ได้หรือจะเลือกทำกิจกรรมใด ๆ ก่อนก็ได้โดยไม่มีผลต่อบทเรียน



ภาพที่ 2.3 โครงสร้างแบบลำดับขั้น

4. แบบผสมผสาน โครงสร้างของบทเรียนสำเร็จรูปแบบผสม มีลักษณะผสมผสานกันระหว่างโครงสร้างทั้ง 3 แบบดังกล่าว ข้างต้น บทเรียนบางส่วนอาจนำเสนอในลักษณะเชิงเส้นกรณีที่เป็นเนื้อหาเชิงทฤษฎี บางส่วนอาจนำเสนอในแบบสาขา กรณีที่ต้องการสร้างเสริมโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบางส่วนอาจนำเสนอในแบบลำดับขั้นกรณีที่เป็นรายการทางเลือก ทั้งนี้เพื่อประยุกต์ใช้จุดเด่นของโครงสร้างแต่ละรูปแบบ โดยพิจารณาถึงเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียนเป็นหลัก ส่วนใดจะใช้โครงสร้างแบบใดโครงสร้างแบบผสมจึงไม่มีรูปแบบตายตัว

### 2.2.3 การพัฒนาสื่อออนไลน์ตามแบบ ADDIE Model

การพัฒนาสื่อตามรูปแบบ ADDIE Model เป็นการออกแบบและพัฒนาสื่ออย่างครบวงจรสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการพัฒนาสื่อในทุกๆ สื่อได้อย่างหลากหลาย (ADDIE Instructional Design Model, 2014. อ่างโนภาสกร เรื่องรอง. 2558: 62-67) มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. การวิเคราะห์ (A: Analysis) ขั้นตอนการวิเคราะห์เพื่อการออกแบบการสอน และเพื่อการผลิตบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยทั่วไปการวิเคราะห์นี้ ผู้สอนซึ่งถือว่าเป็นผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา และทีมผู้ดำเนินการ ต้องทำงานร่วมกัน ร่วมกันตอบคำถามในการวิเคราะห์ เช่น ใครคือกลุ่มเป้าหมาย เนื้อหาอะไรที่จะเรียนหรือสอน ต้องการให้นักเรียนได้รับอะไร จะส่งข้อมูลสารสนเทศด้วยวิธีการ กิจกรรมอย่างไรบ้าง โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาของบทเรียน ผู้ออกแบบในขั้นนี้คือครู หรือครูดำเนินการร่วมกับทีมที่ออกแบบการสอน โดยการวิเคราะห์ที่เหมาะสมนั้นสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนมากที่สุด และตรงกับเป้าหมาย โดยขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหา คือ

1.1.1 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

1.1.2 เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวเรื่องย่อย ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

1.1.3 จัดลำดับเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1.4 จัดกลุ่มเนื้อหาเพื่อแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ ตามปริมาณของเนื้อหา

1.1.5 จัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวเรื่องย่อย

1.1.6 การวิเคราะห์นักเรียน โดยวิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลนักเรียน เช่น ระดับชั้น อายุ ความรู้พื้นฐาน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ และเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.1.7 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อม พกอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น จำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวนนักเรียน เป็นต้น

2. การออกแบบ (D: Design) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนประสานระหว่างสิ่งที่เป็นนามธรรม จากขั้นวิเคราะห์ โดยการแปลงความคิดและนำเสนอเป็นรูปธรรมในขั้นตอนออกแบบ เช่น การเขียนผังงาน การออกแบบ Storyboard ขั้นตอนนี้เป็นหน้าที่ของนักออกแบบการสอน นักเทคโนโลยีการศึกษาที่ต้องประสานงานร่วมกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหา

2.1 การออกแบบบทเรียน หมายถึง การนำตัวบทเรียนที่ผ่านการออกแบบและวิเคราะห์ จากขั้นวิเคราะห์ มาสร้างเป็นบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งจะประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) สื่อ กิจกรรม วิธีการนำเสนอ และแบบทดสอบหลังบทเรียน (Post-test)

2.2 การออกแบบผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วนบทดำเนินเรื่อง และการออกแบบบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียน ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งออกเป็นเฟรม ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกซึ่งเป็นชื่อเรื่องของบทเรียน จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องจึงประกอบด้วย ภาพ ข้อความ เสียง หรือมัลติมีเดีย กิจกรรมการเรียนรู้ คำถาม-คำตอบ และรายละเอียดอื่น ๆ

2.3 การออกแบบหน้าจอภาพ (Screen design) การออกแบบหน้าจอภาพ หมายถึง การจัดพื้นที่และองค์ประกอบของจอภาพเพื่อใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ภาพ กราฟิก เสียง สี ตัวอักษร และส่วนประกอบอื่น ๆ การออกแบบบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบควรออกแบบมีความสอดคล้องกับเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา และต้องคำนึงถึงความเร็วในการแสดงผลด้วย

3. การพัฒนา (D: Development) ขั้นพัฒนาเป็นขั้นตอนของการลงมือปฏิบัติการสร้างบทเรียนตามผลการออกแบบจากขั้นตอนที่สอง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยผู้มีความเชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น นักออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิก นักคอมพิวเตอร์ผู้ดูแลและจัดการระบบการจัดการเรียนรู้ (LMS :learning management system)

4. การทดลองใช้ (I: Implementation) การนำไปใช้เป็นการนำบทเรียนที่ผ่านการพัฒนาเป็นบทเรียนในรูปแบบของสื่อดิจิทัล เผยแพร่บนระบบเครือข่าย (Network) เพื่อให้นักเรียนได้เรียนและร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอน และทีมผู้ดำเนินการผลิตจำเป็นต้องเก็บข้อมูล รวบรวมความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และปัญหาต่าง ๆ ที่พบจากการเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิงเพื่อการปรับปรุงต่อไป

5. การประเมินผล (E: Evaluation) การประเมินผลเป็นขั้นตอนที่ต้องดำเนินการกับทุกขั้นตอนในโมเดล ประกอบด้วย การประเมินการวิเคราะห์ การประเมินการออกแบบ การประเมินการพัฒนา และการประเมินเมื่อนำไปใช้จริงของสื่อออนไลน์ โดยกระทำระหว่างดำเนินการ คือการประเมินระหว่างดำเนินงาน (Formative evaluation) และประเมินภายหลังการดำเนินงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Summative evaluation) การประเมินจะทำให้ผู้พัฒนาทราบข้อมูลเพื่อการปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องในขั้นตอนต่าง ๆ

จากทฤษฎีได้อ้างอิงในข้างต้นสามารถสรุปออกมาได้ว่าการพัฒนาสื่อออนไลน์มีขั้นตอนการ ออกแบบเป็นขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

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

#### 2.2.4 การออกแบบสื่อออนไลน์

การออกแบบสื่อออนไลน์ตามแนวคิดของ Robert Gagne'

หลักการออกแบบสื่อออนไลน์ ตามแนวคิดของ Robert Gagne' 9 ประการ โดยยึด หลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หลักการสอนทั้ง 9 ประการ (อำนาจ เดชชัยศรี. 2544: 28-38) ซึ่งได้แก่

1. เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียน อยากรู้เรียน ดังนั้น บทเรียนสำเร็จรูปจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกัน หลาย ๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความ สนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้ว ยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะ ศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตามลักษณะของบทเรียนสำเร็จรูป การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอน แรกนี้ก็คือ การนำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการ ออกแบบในส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่น ๆ แต่ถ้าบทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากผู้เรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

1.1 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- 1.1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเบื่อ
- 1.1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ใด ๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้เรียน

1.1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน

1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการ เคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้น ๆ และง่าย

- 1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน

1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

## 2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective)

วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าว ๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้จะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า ผู้เรียน ที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย

วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนสำเร็จรูปมักกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ซึ่งง่ายต่อการตรวจวัดผู้เรียนในขั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปก็มีความจำเป็นที่จะต้องแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้าง ๆ เช่นกันสิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์บทเรียนมีดังนี้

2.1 บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้น ๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้วเข้าใจไม่ต้องแปลความอีกครั้ง

2.2 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนโดยทั่วไป

2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ

2.4 ควรบอกการนำไปใช้งานให้ผู้เรียนทราบด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง

2.5 ถ้าบทเรียนนั้นประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้เลือก หลังจากนั้นจึงบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อย ๆ

2.6 อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพที่ละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงถึงเวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ต่อไปที่ละข้อก็ได้

2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับตัวหนังสือ

## 3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge)

การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนสำเร็จรูปก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อเนื่องกันไปตามลำดับการทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณมากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบผสม ถ้าผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความต้านทานรวม กรณีนี้ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะคำนวณหาค่าต่าง ๆ ในแบบผสมหรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจวิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้ผู้เรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวต้านทานแบบอนุกรมและแบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอบทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการทบทวนความรู้เดิมมีดังนี้

3.1 ควรมีการทดสอบความรู้พื้นฐานหรือนำเสนอเนื้อหาเดิมที่เกี่ยวข้อง เพื่อเตรียมความพร้อมผู้เรียนในการเข้าสู่เนื้อหาใหม่ โดยไม่ต้องคาดหวังว่าผู้เรียนมีพื้นฐานความรู้เท่ากัน

3.2 แบบทดสอบต้องมีคุณภาพ สามารถแปลผลได้ โดยวัดความรู้พื้นฐานที่จำเป็นกับการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่านั้น มิใช่แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

3.3 การทบทวนเนื้อหาหรือการทดสอบ ควรใช้เวลาสั้น ๆ กระชับ และตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนมากที่สุด

3.4 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.5 ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้องนำเสนอวิธีการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว โดยอาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

#### 4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนสำเร็จรูปก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียวโดยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนสำเร็จรูปจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลัก ๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วนหนึ่งได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จากเครื่องเล่นภาพโพลีซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพเหล่านั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ซ้ำซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียนสำเร็จรูป จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ ๆ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบายให้จบเป็นตอน ๆ

4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหาและไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร

4.10 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กดแป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการพิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักการและเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ผู้เรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaning full Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่

ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง

(Non-example) อาจจะช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

เนื้อหาบางหัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนสำเร็จรูปแบบมัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลง ๆ จนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนี้ การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่าตามลำดับขั้นสิ่งที่ต้องพิจารณาในการชี้แนะแนวทางการเรียนในขั้นนี้ มีดังนี้

5.1 บทเรียนควรแสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่มีประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างการเปิดหน้ากล้องหลาย ๆ ค่า เพื่อให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของรูรับแสง เป็นต้น

5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น นำเสนอภาพไม้ พลาสติก และยาง แล้วบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่โลหะ

5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมในรูปธรรม

5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response)

นักการศึกษากล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่าผู้เรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนสำเร็จรูป มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิทยุทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วม ก็มีสับสนหรือติดตามบทเรียน ย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนสำเร็จรูปจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำกิจกรรมในบทเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยมีข้อแนะนำดังนี้

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งต่อบทเรียน เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป

6.3 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป

6.7 เพรมตอบสนองของผู้เรียน เพรมคำถาม และเพรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอภาพเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง กรณีนี้อาจใช้เพรมย่อยซ้อนขึ้นมาในเพรมหลักก็ได้

6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากการเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 ควรเคาะเว้นวรรคประโยคยาว ๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

#### 7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้ผู้เรียนทราบว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งเร้าความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยภาพ หรือกราฟิกอาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนสำเร็จรูปแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการสอนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่ดวงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูง หรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่าสิ่งที่ต้องพิจารณาในการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีดังนี้

7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันที หลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน

7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือตอบผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบและการตรวจปรับบนเพรมเดียวกัน

7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยการใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้

7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาเกินไปในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับ เช่น คำตอบถูกต้อง และคำตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน แต่ไม่ควรเลือกใช้เสียงที่ก่อให้เกิดลักษณะการเหยียดหยาม หรือดูแคลน ในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง ไม่ควรปล่อยให้เสียไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.7 อาจใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

7.8 พยายามสู่การให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

## 8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance)

การทดสอบความรู้ใหม่หลังจากศึกษาบทเรียนสำเร็จรูป เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนสำเร็จรูปทุกประเภท

นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของผู้เรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วน ๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใดสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียน มีดังนี้

8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างชัดเจน รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ เช่น เกณฑ์ในการตัดสินผลเวลาที่ใช้ในการตอบโดยประมาณ

8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

8.3 ข้อคำถามคำตอบ และการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟ้มเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว ยกเว้นข้อสอบที่ต้องการทดสอบทักษะการพิมพ์

8.5 ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว ยกเว้นในคำถามนั้นมีคำถามย่อยอยู่ด้วย ซึ่งควรแยกออกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสม และมีความเชื่อมั่นเหมาะสม

8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ควรชี้ว่าคำตอบนั้นผิด และไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากผิดพลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

8.8 แบบทดสอบชุดหนึ่งควรมีหลาย ๆ ประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง เพื่อเปลี่ยนบรรยากาศในการสอบ

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกัน บทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนสำเร็จรูปในขั้นนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

9.1 สรุปองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ประการของ Robert Gagne' เป็นมโนคติกว้าง ๆ แต่ก็สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งบทเรียน สำหรับการเรียนการสอนปกติ ในชั้นเรียนและบทเรียนสำเร็จรูป เทคนิคอีกอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนสำเร็จรูป แบบมัลติมีเดียที่ใช้เป็นหลักพื้นฐานก็คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียง กับการเรียนรู้โดยผู้สอนในชั้นเรียน โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้อง กับการใช้งานของคอมพิวเตอร์ให้มากที่สุด

## 2.2.5 ยูเลิร์นนิ่ง

การพัฒนาด้านการจัดการเรียนรู้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในศตวรรษที่ 21 เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าถึงบทเรียนได้เองจากทุกที่ ทุกเวลา โดยนำเอาความสามารถของเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและทันสมัยขึ้น ไม่ว่าจะเป็น การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (m-Learning) และในปัจจุบันมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบภวันตภาพ (u-Learning)

### 2.2.5.1 ความหมายของยูเลิร์นนิ่ง

นพพรช เพชรมณี และปรัชญนันท์ นิลสุข (2553 : 23) ได้ให้ความหมายของ u-Learning หมายถึง การเรียนได้ในทุกที่ ทุกเวลา เป็นการบูรณาการการเรียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Learning) ผสมผสานกับการเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ (m-Learning) ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาด้วยคอมพิวเตอร์แบบพกพาประเภทต่าง ๆ

ชัยรงค์ พรหมวงศ์ (2555: 13) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ u-Learning ดังนี้ คำว่า ภวันต แปลว่า มีภาคหรือมีส่วนย่อย มาจากคำว่า ภาค และว่า ภาค ส่วน สำหรับ วนต แปลว่า มีเมื่อรวมกันแล้วแปลว่า มีภาค สภาวะที่มีการแบ่งภาคส่วน หมายถึง การแผ่กระจายจากจุดกำเนิดไปโดยรอบ ไกลหรือไกลแล้วแต่แรงส่ง ส่วนที่จะส่งไปเป็นสัญญาณหรือพลังงานที่ส่งไปตามสายหรือไร้สาย เช่นสัญญาณวิทยุ สัญญาณโทรทัศน์ และสัญญาณพลังจิตที่เรียกว่า โทรจิต ซึ่งภวันตจะในสมัยก่อนจะใช้เรียกชื่อเทพผู้มีอำนาจในการแผ่สัญญาณไปได้ไกล อาทิ พระพุทธเจ้า พระอิศวร พระผู้เป็นเจ้า เป็นต้น

ในทางโลกวัตตุด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี คำว่า ภวันต ตรงกับคำว่า Broadcast หรือ Ubiquitous ( Existing Everywhere ) หมายถึง การแพร่กระจายและการทำให้ปรากฏอยู่ทุกหนทุกแห่ง สามารถที่จะรับฟัง รับชม และรับรู้ได้ทุกเวลา เรียกรวมว่า ภวันตภาพ ซึ่งสรุปแล้วศาสตร์ที่ว่าด้วยการแพร่กระจายความรู้ ข้อมูลข่าวสารหรือสภาวะต่าง ๆ เรียกว่า ภวันตวิทยา ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Ubiquitology หรือ Pakawantology (อ่าน ภา-คะ-วัน-โต-โล-ยี) บทบาทสำคัญของภวันตภาพที่มีต่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์นั้น กล่าวได้ว่าเทคโนโลยีภวันตภาพมีบทบาทในการพัฒนาศูนัยความรู้ การจัดการศูนัยความรู้และประสบการณ์ และพัฒนาความรู้และประสบการณ์ เพื่อให้มนุษย์สามารถพัฒนาทรัพยากรตนเองได้ในทุกที่ทุกเวลา

นพตล ผู้มีจรรยา (2558: 12) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ u-Learning หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกหนทุกแห่ง โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพา และการสื่อสารแบบไร้สายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยการเรียนการสอนจะต้องตระหนักถึงบริบท เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นตลอดเวลา โดยมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาเป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้

Sung (2009: 77) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ u-Learning หมายถึง การจัดการเรียนผ่านสภาพแวดล้อม Ubiquitous ที่สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา ทุกอุปกรณ์ ได้ทั้งแบบผ่านระบบเครือข่าย แบบระบบปิด และแบบผสม

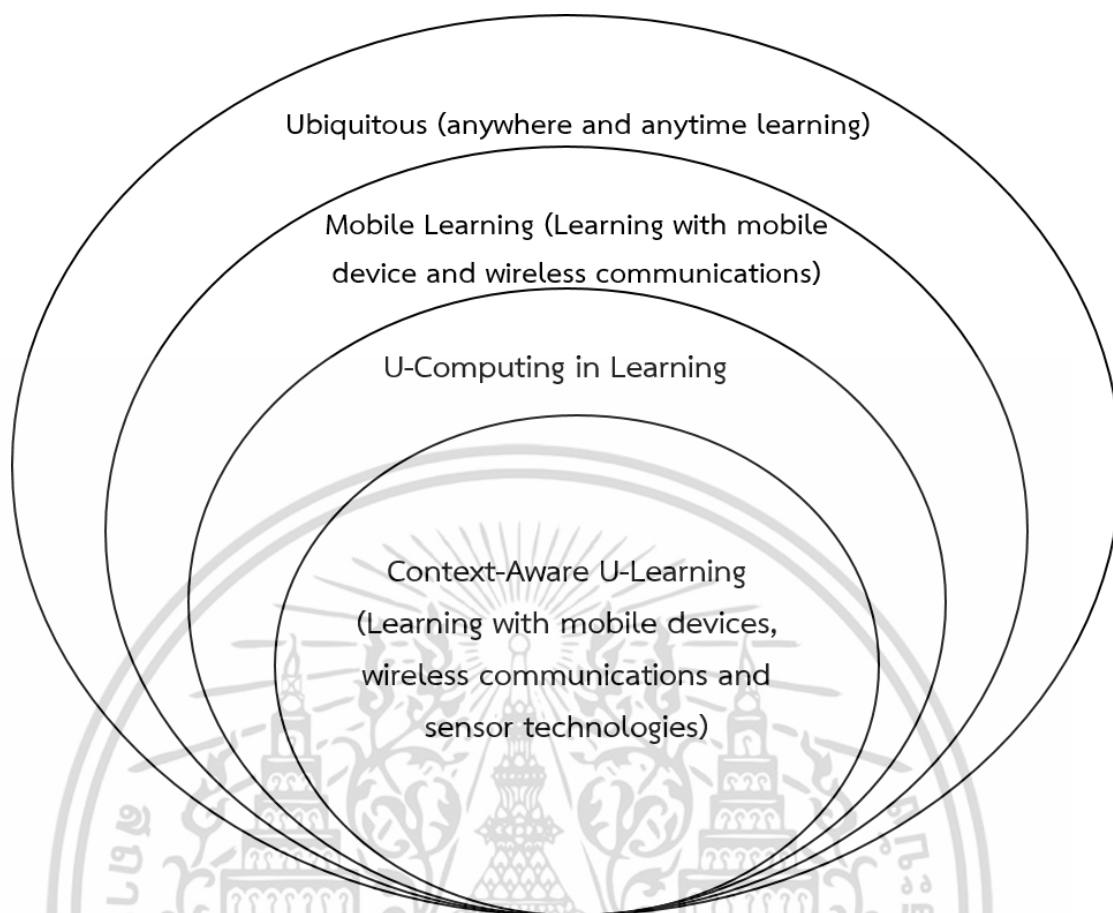
Bi and Yang (2011: 239-242) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้สมัยใหม่และ u-Learning ว่า u-Learning เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ทันสมัยมาก ๆ เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นวิธีการสอนที่เปลี่ยนไปจากเดิมจากการเรียนรู้แบบดิจิทัล สู่การเรียนรู้ผ่านมือถือ และพัฒนามาเป็น u-Learning วิธีการเรียนการสอนของ u-Learning จะเสริมสร้างและพัฒนาผู้เรียนในเชิงบวก ช่วยให้มีการเรียนรู้ที่ดีขึ้น

จากความหมายของ u-Learning สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบ u-Learning หมายถึง การเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยอุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ตและเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา

#### 2.2.5.2 มโนทัศน์การศึกษาแบบยูเลอร์นิง

การจัดการศึกษาแบบภควันตภาพ หรือ Ubiquitous Education เป็นวิวัฒนาการทางการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกิดขึ้นในสังคมระบบเปิดภายใต้กระแสความก้าวหน้าแห่งวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารทางไกลแบบไร้สายและระบบดิจิทัล (Digital) ที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็วเป็นการเรียนรู้ในเชิงบูรณาการและผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีที่นำมาใช้เหล่านั้น จนบางครั้งอาจมีการเรียกชื่อการเรียนรู้รูปแบบดังกล่าวนี้แตกต่างกันออกไปหลากหลายชื่อแต่มีความสอดคล้องประสานกันในเชิงระบบเช่น u-Learning , m-Learning, u-Computing in Learning และ Context-aware u-Learning เหล่านี้เป็นต้น ความผสมผสาน ในเชิงสัมพันธ์ของการศึกษาแบบ ภควันตภาพดังกล่าว ที่แสดงให้เห็นในข้อแตกต่างในด้านขอบเขตของศักยภาพการสื่อสารของระบบการศึกษาแบบภควันตภาพหรือ Ubiquitous Learning หรือ u-Learning สามารถแสดงให้เห็นจากภาพต่อไปนี้ (Hwang, G.J., Tsai, C.C. and Yang, S.J.H. 2008. อ้างใน สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2555: 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

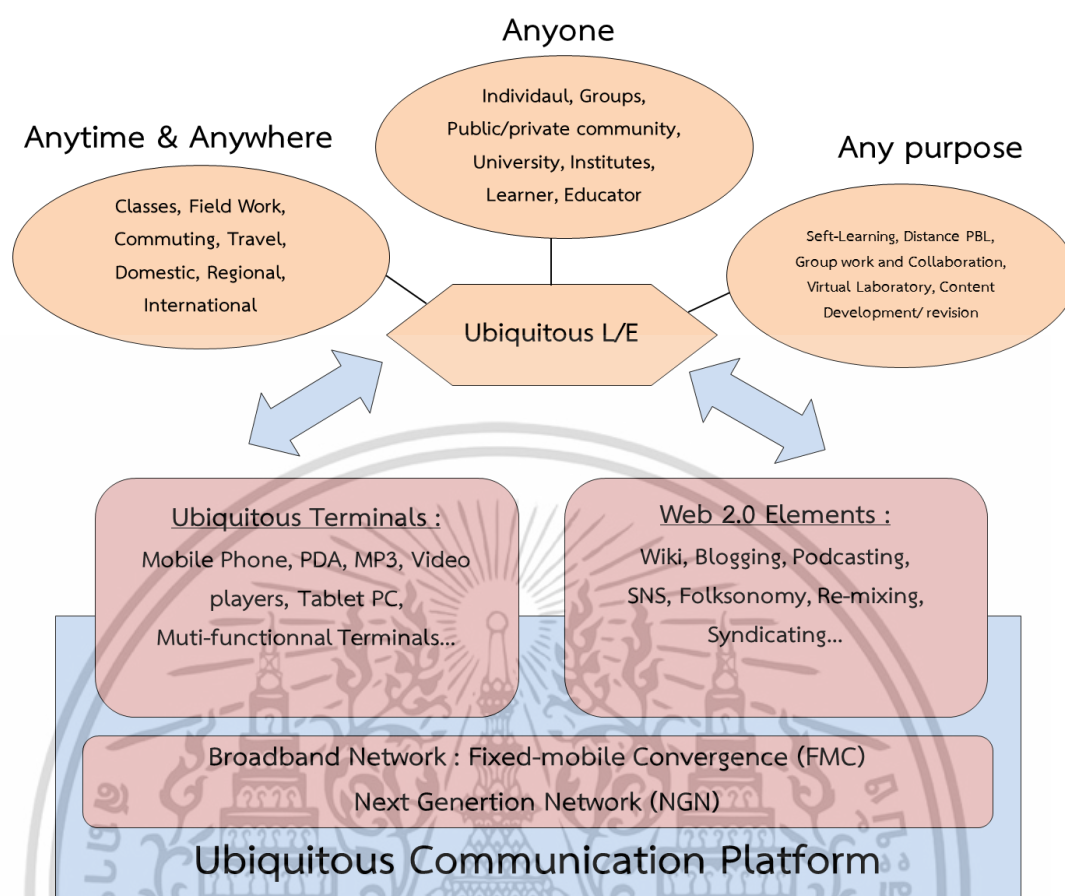


ภาพที่ 2.4 ความสัมพันธ์เชิงโมโนทัศน์ระหว่าง u-learning , mobile learning , u-computing in learning และ context-aware u-learning

ในขณะที่เดียวกันกับที่ Makoto Yoshida (2006. อ้างใน สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2555 : 7) ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยโตเกียวประเทศญี่ปุ่น (The University of Tokyo , Japan) ได้กล่าวสรุปถึงมโนทัศน์ของการศึกษาแบบภควันตภาพ หรือ Ubiquitous Learning ซึ่งเป็นสภาพการณ์เรียนรู้ในปัจจุบัน รวมทั้งการคาดการณ์ภาพอนาคตไว้อย่างน่าสนใจว่า มโนทัศน์สำคัญของ u-Learning เป็นฐานคิดสำคัญที่เกิดจากการจัดระบบการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์หรือระบบ e-Learning ในยุคสังคมสารสนเทศหรือยุค ICT ในปัจจุบันโดยเฉพาะกระแสอันทรงอิทธิพลของเทคโนโลยียุค Web 2.0 ที่ส่งผลต่อสังคมและผู้เรียนทุกคน ในทุก ๆ จุดมุ่งหมาย และในทุก ๆ เวลาจากทุกหนทุกแห่งที่เกิดขึ้น

ในสภาพการณ์ทางการเรียนหรือสภาพการณ์ทางการศึกษาแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning/Education : Ubiquitous L/E) ดังสรุปให้เห็นในเชิงโมทัศน์ของภาพปัจจุบันและอนาคตภาพของภควันตภาพศึกษาดังต่อไปนี้ (Yoshida , M. 2006: p.3. อ้างใน สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2555: 8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 มิโนทอร์นของการศึกษาแบบภควันภาพ (Ubiquitous Learning /Education)

จากภาพที่ 2.5 แสดงให้เห็นกล่าวได้ว่ารูปแบบของการเรียนรู้แบบภควันภาพหรือ u-Learning นั้นสามารถสรุปในประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. เป็นรูปแบบที่สนองต่อการเรียนรู้ได้อเนกประสงค์ทั้งสนองต่อผู้เรียนทุกคน (Anyone) ไม่ว่าจะเป็นการเรียนแบบเอกัตภาพ การเรียนรู้เป็นกลุ่ม การเรียนรู้ในองค์กรทั้งภาครัฐ/ภาคเอกชน การเรียนรู้ในสถาบันการศึกษา มหาวิทยาลัย สอนต่อทั้งผู้เรียน ผู้สอน หรือนักพัฒนาการเรียนรู้ ขณะเดียวกันการเรียนแบบภควันภาพยังสนองต่อผู้เรียนได้ในทุกเวลาและทุกสถานที่ (Anytime & Anywhere) ทั้งในชั้นเรียนปกติ งานภาคสนาม งานในชุมชน การทัศนศึกษา งานภายในองค์กร ภูมิภาคหรือระดับนานาชาติ นอกจากนี้การเรียนแบบภควันภาพยังสนองต่อจุดประสงค์ทางการเรียนรู้ได้หลากหลายไม่จะเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนทางไกล การเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือ ห้องเรียนเสมือน การพัฒนาเนื้อหาสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ

2. การเรียนแบบภควันภาพเป็นการสร้างระบบการสื่อสารแบบเครือข่าย (Broadband Network) โดยจำแนกออกเป็น 2 ส่วนสำคัญได้แก่

2.1 โดยใช้ช่องทางจากเครื่องมืออุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ (U-Terminals) ได้แก่ อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือ PDA (Personal Digital Assistant) ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์พกพาขนาดเล็ก สามารถพกพาได้ง่าย Tablet PC คอมพิวเตอร์พกพาหรือแท็บเล็ต เหล่านี้เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ผ่านช่องทางการสื่อสารจากระบบเครือข่าย web 2.0 ได้แก่ Wiki, Blogging, Podcasting, SNS เป็นต้น ซึ่งช่องทางนี้เป็นช่องทางแห่งโลกอนาคตของการศึกษาแบบภวันตภาพ

จิรัฐิ์ แจ่มสว่าง (2551: 7) ได้ให้แนวคิดในการจัดการเรียนแบบ u-Learning ว่าการพัฒนาการเรียนรู้อแบบ u-Learning เป็นผสมผสานระหว่าง e-Learning, m-Learning และ Blended Learning โดยจัดการเรียนรู้ด้วยระบบ LMS หรือ CMS มีการใช้ ICT ดำเนินกิจกรรมใน 2 ลักษณะคือ

1. Online activities เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ทั่วไป ที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้อตามหลักสูตร คอร์ส หรือ รายวิชาที่สนใจ มีโครงสร้างแยกเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 Resources ส่วนที่ผู้เรียนศึกษารายละเอียดหลักสูตร และทำการเรียนรู้ผ่านสื่อ ต่าง ๆ ในระบบ

1.2 Facilitating tool เป็นส่วนที่ใช้ในการบริหารจัดการการเรียนรู้อ ประวัติการเรียน การประเมินผล และการเก็บข้อมูลผู้เรียนลงฐานข้อมูลในระบบ

1.3 Interchange เป็นส่วนที่ใช้ในการสื่อสารระหว่างผู้เรียน เพื่อนร่วมชั้น ผู้สอน และบุคคลอื่นที่ได้รับอนุญาตให้เข้าถึงระบบได้ แต่จัดเป็นระบบ online ที่ไม่จำเป็นต้องได้รับการโต้ตอบแบบทันทีทันใด

2. Face to Face: Real time activities เป็นกิจกรรมการเรียนรู้อที่จัดขึ้นโดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนได้พบกับเพื่อนร่วมชั้น ผู้สอน และบุคคลอื่น ที่จัดว่าเป็นผู้รู้เฉพาะทางในแต่ละด้าน สามารถให้คำแนะนำในเรื่องต่าง ๆ ที่กำลังศึกษาอยู่ได้ สามารถโต้ตอบ สื่อสารและพูดคุยกันได้ทันที การสื่อสารแต่ละครั้งจะมีการใช้สื่อ หรือเครื่องมือที่ใช้เป็นตัวเชื่อมโยงการสื่อสารระหว่างกัน เช่น มีการส่งไฟล์ Presentation ที่เป็น PowerPoint หรือ Video ประกอบการสนทนา จึงทำให้การเตรียมการในประเด็นนี้ต้องมีการจัดการด้านเทคโนโลยีที่รองรับระบบต่าง ๆ ไว้อย่างหลากหลาย เพราะการสื่อสารอาจเกิดขึ้นได้ทั้งจาก Desktop และ Mobile

#### 2.2.5.3 องค์ประกอบของยูเลิร์นนิ่ง

นิตยา บุญปริตร และสมปอง อันเดช (2551: 29) กล่าวว่า รูปแบบของ u-Learning ประกอบด้วยศูนย์กลางเพื่อให้ความช่วยเหลือในการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ u-Learning ยังรวมถึงโมดูลประกอบการเรียน ซึ่งมีอยู่ 3 ประเภท คือ

1. โมดูลคอมพิวเตอร์เพื่อรองรับการเรียน มี 2 องค์ประกอบ คือย่อย คือ เนื้อหาหลัก และระบบจัดการเรียนรู้อ
2. โมดูลเพื่อให้ความช่วยเหลือด้านการเรียน
3. โมดูลเพื่อให้ติดต่อกับบุคคลอื่น

นพดล ผู้มีจรรยา (2558: 153) ได้ทำการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้อภวันตภาพแบบสร้างศักยภาพที่ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 โมดูล คือ

1. โมดูลผู้เรียน ที่ให้ผู้เรียนได้ใช้ในศึกษาเนื้อหาบทเรียน ดูสถานการณ์เรียนของตนเอง สนทนาออนไลน์กับผู้สอน สนทนาออนไลน์กับสมาชิกกลุ่มได้
2. โมดูลผู้สอน ที่ให้ผู้สอนจัดการรายวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขรายวิชา จัดการเนื้อหา สนทนาออนไลน์กับผู้เรียน จัดการปฏิทินกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โมดูลผู้ดูแลระบบ เป็นโปรแกรมสำหรับติดต่อกับผู้ดูแลระบบ เพื่อให้ผู้ดูแลระบบเข้าไปบริหารจัดการข้อมูลต่าง ๆ

จากองค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบ u-Learning ที่นักการศึกษากล่าวไว้ สามารถสรุปได้ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบ u-Learning ประกอบด้วย 3 ระบบ คือ ระบบของนักเรียน ระบบของครูผู้สอน และระบบของผู้ดูแลระบบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำระบบคลังทฤษฎีความรู้ที่ทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้จัดสรรระบบให้โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ในปี 2556 โดยระบบคลังทฤษฎีความรู้ ประกอบด้วยโมดูลต่าง ๆ ดังนี้

1. โมดูลของครู ที่มีความสามารถในการจัดการรายวิชา โดยสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขรายวิชา จัดการเนื้อหา สนทนาออนไลน์กับผู้เรียน จัดการปฏิทินกิจกรรม จัดทำข้อสอบออนไลน์ และจัดการสอบออนไลน์ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

2. โมดูลนักเรียน ที่มีความสามารถเข้าใช้ในการศึกษาเนื้อหาบทเรียน ดูสถานการณ์เรียนของตนเอง สนทนาออนไลน์กับผู้สอน สนทนาออนไลน์กับสมาชิกกลุ่มได้

3. โมดูลผู้ดูแลระบบ โดยมีบริษัท สตาร์ซอฟต์แวร์ จำกัด เป็นผู้ดูแล

#### 2.2.5.4 รูปแบบของระบบการศึกษาแบบยูเลิร์นนิ่ง

การศึกษาเรียนรู้แบบภควันตภาพ (Ubiquitous Education) หรือระบบยูเลิร์นนิ่ง (u-Learning) จะมีรูปแบบหรือลักษณะของการสร้างระบบทางการเรียนรู้และคุณประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้ในลักษณะสำคัญ ดังที่

Morris (2012. อ้างใน สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2555: 5) ได้กล่าวสรุปไว้อย่างน่าสนใจดังต่อไปนี้

1. เป็นระบบของการสร้างคลังข้อมูลบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Stores URLs) ซึ่ง URL คือ Universal Resource Locator หมายถึง ที่อยู่ของข้อมูลต่าง ๆ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นระบบของ Ubiquitous จึงเปรียบเสมือนกับการสร้างระบบคลังข้อมูลขนาดใหญ่บนเครือข่ายโดยการแสวงหาหรือเข้าใช้จากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ใน URL นั้นเอง คุณประโยชน์ดังกล่าวสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลทางเว็บไซต์ได้อย่างเสรีและสะดวกรวดเร็ว

2. เป็นระบบการเรียนรู้ที่จัดกระทำได้ทุกหนทุกแห่ง (Placed Anywhere) การจัดการศึกษาเรียนรู้แบบภควันตภาพสามารถจัดกระทำได้ทุกหนทุกแห่งไม่มีข้อจำกัดโดยศักยภาพการปรับใช้และความพร้อมของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีอยู่ในปัจจุบัน คุณประโยชน์ดังกล่าวนี้ก่อให้เกิดการเรียนรู้โดยจัดข้อจำกัดด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้หมดไปได้

3. เป็นการสร้างผลผลิตทางการเรียนรู้ที่คุ้มทุนคุ้มค่า (Inexpensive to Produce) การเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการเรียนรู้ในแหล่งศึกษาระบบเปิด (Open Educational Resources : OER) ที่มีแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความสะดวกรวดเร็วต่อการเข้าถึง และคุ้มค่าไม่สิ้นเปลืองก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านงบประมาณและการลงทุนทางการศึกษา

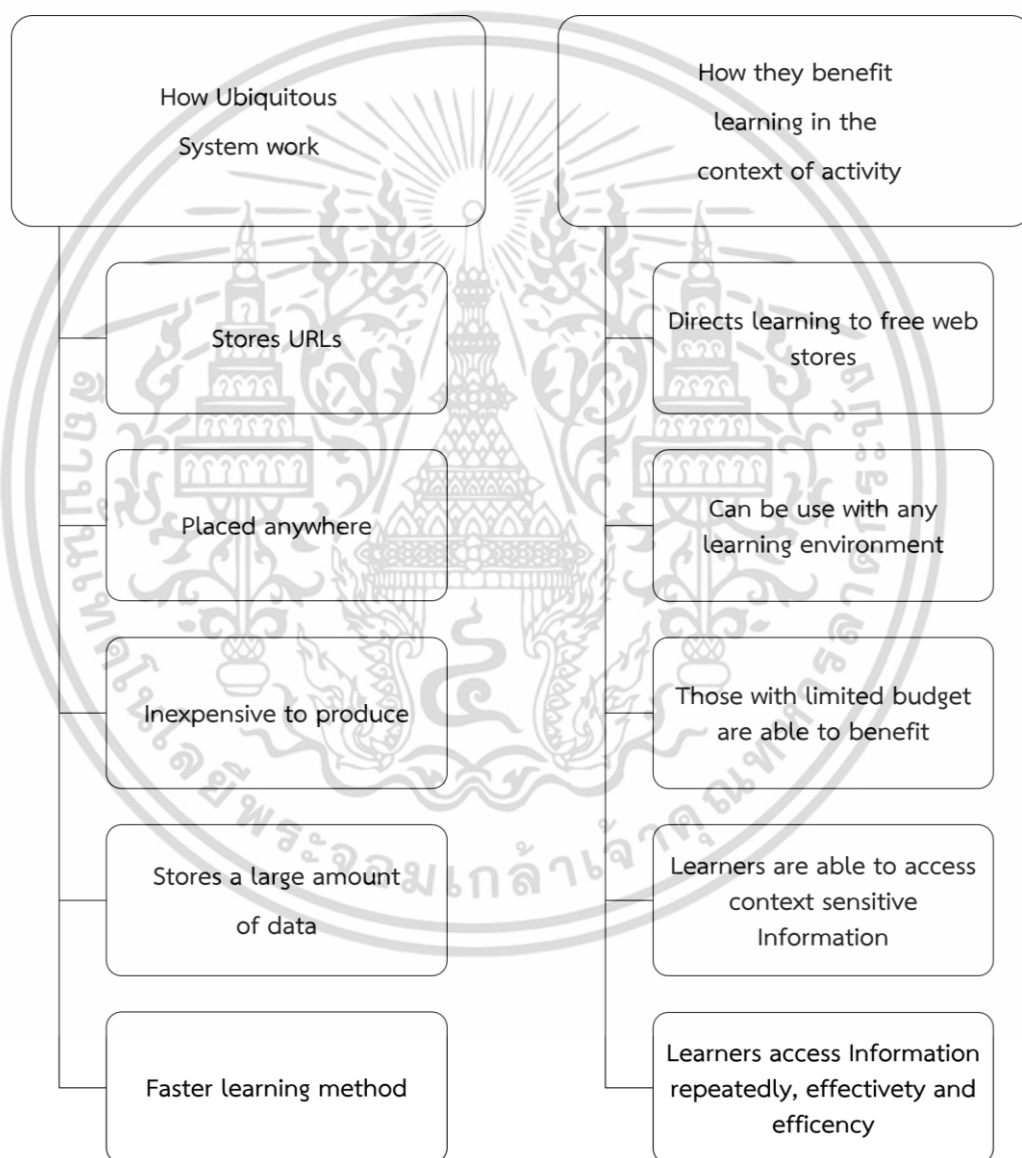
4. เป็นการจัดการศึกษาที่มีการรวบรวมองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ (Store a Large Amount of Data) การศึกษาแบบภควันตภาพสามารถรวบรวมข้อมูลและสาระการเรียนรู้ได้มากมายหลากหลายแหล่งเรียนรู้ในระบบเครือข่ายที่กว้างไกลครอบคลุมทุกแห่งที่เรียกว่า World Wide Web: WWW ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

5. เป็นกรรมวิธีทางการเรียนรู้ที่เกิดผลอย่างรวดเร็ว (Faster Learning Method) การศึกษาเรียนรู้แบบภควันตภาพนอกจากจะเป็นระบบเปิด (Open Systems) ที่ทำได้อย่างกว้างไกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นไปได้อย่างทั่วถึงทุกหนแห่งแล้ว ยังเป็นรูปแบบการศึกษาเรียนรู้ที่เป็นไปอย่างรวดเร็วในการรับ-ส่ง ข้อมูลข่าวสาร ระหว่างผู้เรียนด้วยกันหรือระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนในการสร้างระบบเครือข่ายทาง โลกอินเทอร์เน็ต คุณประโยชน์คือ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้อย่างต่อเนื่อง บังเกิดทั้ง ประสิทธิภาพและประสิทธิภาพทางการเรียนรู้

รูปแบบของการศึกษาแบบภควันตภาพ หรือ Ubiquitous Education ที่กล่าวในเบื้องต้น สามารถสรุปและแสดงให้เห็นถึงความเชื่อมโยงในเรื่องของระบบและคุณประโยชน์การปรับใช้ดังแสดง ให้เห็นความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันดังภาพต่อไปนี้ (Morris. 2012: p.212. อ้างใน สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2555: 6)



ภาพที่ 2.6 กรอบแนวคิด (Framework) เกี่ยวกับระบบและคุณประโยชน์ของ u-Learning

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการเรียนแบบยูบิควิตารีนนิ่ง

การศึกษาแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) หรือ ยูบิควิตารีนนิ่ง ซึ่งเป็นนวัตกรรมทางการเรียนรู้และมีแนวโน้มในการนำมาใช้ในการเรียนรู้และจัดการศึกษาในโลกแห่งอนาคตของมนุษยชาติ ซึ่งเป็นสังคมแบบเปิดยุคสังคมออนไลน์ (Online) ระบบการศึกษาเรียนรู้ในรูปแบบดังกล่าวนี้ย่อมเปรียบเสมือนเป็นดาบสองคมที่เกิดทั้งคุณประโยชน์ในการใช้และอาจเกิดผลเสียหายในการใช้ในทางที่ผิดได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากเป็นสื่อสังคมที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วยากต่อการควบคุมและติดตาม อย่างไรก็ตามมีเงื่อนไขแห่งความสำเร็จที่ส่งผลต่อการใช้ระบบสื่อการศึกษาแบบภควันตภาพ หรือ Ubiquitous Learning ทั้งนี้ปัจจัยที่จะส่งผลต่อความสำเร็จในการปรับประยุกต์ใช้การเรียนรู้แบบภควันตภาพ (Factors to be considered for successful adoption of u - Learning) จะประกอบ ด้วยปัจจัยสำคัญที่ทุกฝ่ายต้องตระหนักและให้ความสำคัญดังนี้ (Andrews, Tynan & Stewart. 2012. อ้างใน สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2555 : 5)

1. ความหลากหลายที่เกิดกับผู้เรียน (Student Diversity) การเรียนรู้ในรูปแบบนี้ผู้เรียนสามารถใช้ช่องทางของการเรียนรู้ที่แตกต่างกันในหลากหลายรูปแบบ/กิจกรรมที่กระทำโดยผ่านสื่อเทคโนโลยีรูปแบบต่าง ๆ ทั้ง Tablets, Laptops, Gaming เหล่านี้เป็นต้น
2. ความพร้อมและความเหมาะสมในเชิงโครงสร้างพื้นฐาน (Appropriate Infrastructure) เนื่องจากระบบการเรียนรู้ในลักษณะนี้เป็นการใช้เทคโนโลยีในเชิงสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Media) ที่มีประสิทธิภาพสูง ดังนั้นปัจจัยเสริมสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปด้วยดีย่อมเกิดจากความพร้อมในเชิงโครงสร้างพื้นฐานต่าง ๆ ทั้งระบบการสื่อสาร ระบบไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่หน่วยงานหรือองค์กรต้องเตรียมพร้อมรองรับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning)
3. นโยบายขององค์กร/สถาบัน (Institutional Policy) ซึ่งองค์กรหรือสถาบันต่าง ๆ ที่หมายรวมถึงโรงเรียนและสถานศึกษาต้องกำหนดเป็นนโยบายที่ชัดเจนในการสร้างความพร้อมรับกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับการเรียนรู้แบบภควันตภาพ โดยประกาศเป็นนโยบายที่ต้องทราบและเป็นที่ยอมรับร่วมกันของทุกฝ่ายต่อการนำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
4. การสร้างความพร้อมในเชิงวิชาการ (Academic Preparedness) เป็นประเด็นสำคัญของการปรับรูปแบบเข้าสู่การเรียนรู้แบบภควันตภาพซึ่งหมายถึงต้องพร้อมในด้านวิชาการค่อนข้างสูงทั้งในด้านการเตรียมหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน การนิเทศติดตามและประเมินผล รวมทั้งสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาที่จะเป็นปัจจัยรองรับกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่นี้ได้อย่างเหมาะสม
5. นโยบายภาครัฐ (Government Policy) ในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนการสอนแบบภควันตภาพให้เกิดผลดีนั้น ภาครัฐทุกภาคส่วนต้องประกาศหรือกำหนดนโยบายสู่การปฏิบัติให้เกิดความชัดเจนเป็นรูปธรรม สามารถกำหนดเป็นยุทธศาสตร์การดำเนินงานที่มุ่งสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด
6. ความพร้อมในระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ทรงประสิทธิภาพ (Pervasiveness of Mobile Computing Power) ซึ่งต้องชัดเจนว่าคอมพิวเตอร์เป็นเทคโนโลยีที่มีความสำคัญยิ่งต่อการสร้างฐานความเข้มแข็งของระบบการเรียนแบบภควันตภาพ (Ubiquitous Learning) ซึ่งผู้เรียนหรือองค์กรต้องสร้างหรือมีความพร้อมในระบบเทคโนโลยีสารสนเทศประเภทคอมพิวเตอร์จึงจะทำให้การเรียนรู้เกิดความสำเร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.5.6 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้แบบยูเลิร์นนิง

การเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบ u-Learning จะเกิดขึ้นได้ต้องมีเทคโนโลยีพื้นฐานด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ (นพดล ผู้มีจรรยา. 2558: 32-35) ดังต่อไปนี้

1. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์แบบพกพาและโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่มีหน่วยประมวลผลติดตั้งอยู่ภายใน ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เหล่านี้ไปใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา และมีความสามารถในการสื่อสารแบบไร้สายตัวอย่างของอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone and Smart Phone) คอมพิวเตอร์แบบเขียน (Tablet PC) คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ค (Notebook) และ e-Book Reader แบบต่าง ๆ

2. เทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายเทคโนโลยีการสื่อสารแบบไร้สายที่สามารถนำมาใช้งานร่วมกับ u-Learning จะอยู่ในรูปแบบของการใช้งานเครือข่าย 2 รูปแบบ คือ เครือข่ายเฉพาะที่ (Local Area Network) และเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone Network) ตัวอย่างของเทคโนโลยีเครือข่ายเฉพาะที่แบบไร้สาย เช่น Wi-Fi เป็นรูปแบบการสื่อสารข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์แบบไร้สาย (Wireless LAN) มีมาตรฐาน IEEE802.11 เป็นมาตรฐานกำหนดรูปแบบการสื่อสาร เป็นเทคโนโลยีที่นิยมใช้สำหรับเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน ทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายได้อย่างสะดวก Bluetooth เป็นเทคโนโลยีสำหรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ 2 ตัวเข้าด้วยกันในระยะทางสั้น ๆ ไม่เกิน 10 เมตร นิยมใช้กับอุปกรณ์พกพา

ตัวอย่างของเทคโนโลยีเครือข่ายโทรศัพท์มือถือ เช่น GPRS (General Packet Radio Service) เป็นเทคโนโลยีดิจิทัล สามารถรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายโทรศัพท์ระบบ GSM ด้วยความเร็วสูงถึง 171.2 Kbps ทำให้การรับส่งข้อมูลรวมทั้งการใช้งานอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายแบบไร้สายมีประสิทธิภาพสูงขึ้น 3G (Third Generation) เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารยุคที่ 3 นั้นจะเป็นอุปกรณ์ที่ผสมผสานการนำเสนอข้อมูล และ เทคโนโลยีในปัจจุบันเข้าด้วยกัน เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ Walkman กล้องถ่ายรูป และ อินเทอร์เน็ต 3G เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อเนื่องจากยุคที่ 2 และ 2.5 ซึ่งเป็นยุคที่มีการให้บริการระบบเสียง และการส่งข้อมูลในขั้นต้น ทั้งยังมีข้อจำกัดอยู่มาก การพัฒนาของ 3G ทำให้เกิดการให้บริการมัลติมีเดีย และ ส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้น

3. เทคโนโลยีการตรวจจับ (Sensor Technology) เทคโนโลยีการตรวจจับเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนแบบ u-Learning เนื่องจากเป็นเทคโนโลยีที่ใช้ตรวจจับบริบทของผู้เรียน ทำให้รับทราบสถานการณ์ของผู้เรียนในขณะนั้น ตัวอย่างเทคโนโลยีการตรวจจับ เช่น

3.1 RFID (Radio Frequency Identification) มีลักษณะเป็นป้ายอิเล็กทรอนิกส์ (RFID Tag) ที่สามารถอ่านค่าได้โดยผ่านคลื่นวิทยุจากระยะห่าง เพื่อตรวจ ติดตามและบันทึกข้อมูลที่ติดอยู่กับป้าย ซึ่งนำไปฝังไว้ในหรือติดอยู่กับวัตถุต่าง ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนโดยการนำไปติดกับวัตถุการเรียนรู้ ตัวอย่าง RFID

3.2 QR Code ย่อมาจาก Quick Respond Code เป็นระบบบาร์โค้ด 2 มิติ ที่สามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ดทั่วไป มีวัตถุประสงค์เพื่อให้สามารถอ่านข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ข้อมูลที่อยู่บน QR Code ส่วนใหญ่จะเป็นที่อยู่ของเว็บไซต์ ผู้ใช้จะทำการอ่านที่อยู่ของเว็บไซต์จาก QR Code และเข้าสู่เว็บไซต์นั้นได้ทันที ตัวอย่างของ QR Code

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 GSM (Global Positioning System) เป็นระบบหาพิกัดบนพื้นโลก โดยการอ้างอิงจากดาวเทียมซึ่งมีความแม่นยำสูงมาก สามารถหาตำแหน่งได้ทุก ๆ แห่งบนพื้นโลก โดยมีการนำมาประยุกต์ใช้งานในปัจจุบัน มีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อใช้ในการนำทาง สำหรับการเดินทาง สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนสำหรับตรวจจับตำแหน่งของผู้เรียนบนพื้นโลก

#### 2.2.5.7 การนำเครือข่ายสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบยูเลอร์นึ่ง

การจัดการเรียนรู้แบบ u-Learning นั้นจะต้องมีช่องทางในการสื่อสารแบบออนไลน์ เพื่อให้ผู้สอนและผู้เรียน หรือ ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับคณะผู้เชี่ยวชาญ เป็นต้น ดังนั้นเครือข่ายสังคมออนไลน์ ถือเป็นช่องทางการสื่อสารที่สะดวกและสามารถนำมาใช้ได้จริง ช่วยให้การติดต่อสื่อสารดำเนินการไปได้อย่างต่อเนื่อง

##### 2.2.5.7.1 ความหมายของเครือข่ายสังคมออนไลน์

ได้มีผู้ให้ความหมายของเครือข่ายสังคมออนไลน์ไว้ดังนี้

ทวิพงศ์ ศรีสุวรรณ (2553 : 50) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายสังคมออนไลน์ หมายถึง กลุ่มคนที่รวมกันเป็นสังคมมีการทำกิจกรรมร่วมกันบนอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบของเว็บไซต์มีการเผยแพร่ขยายออกไปเรื่อย ๆ เป็นรูปแบบของการสื่อสารข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต ทำให้เครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ตเป็นสังคมขึ้นมา การสร้างชุมชนใหม่บนอินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือสำคัญในการติดต่อสื่อสาร สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งเพื่อการศึกษา ธุรกิจ และความบันเทิง

กุลธวัช สมารักษ์ (2555 : 25) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายสังคมออนไลน์ หมายถึง สังคมที่ผู้คนสามารถทำความรู้จัก ร่วมแบ่งปันสิ่งที่สนใจ และสามารถเชื่อมโยงกันได้ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ในโลกอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยรูปแบบการบริการ เรียกว่า “บริการเครือข่ายสังคม หรือ Social Networking Service (SNS)” โดยเป็นรูปแบบของเว็บไซต์ในการสร้างเครือข่ายสังคม สำหรับผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตที่ใช้เขียนอธิบายความสนใจ และกิจกรรมที่ได้ทำ และเชื่อมโยงกับความสนใจ และกิจกรรมของผู้อื่น รวมทั้งข้อมูลส่วนตัว บทความรูปภาพผลงาน พบปะแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ หรือความสนใจร่วมกัน และกิจกรรมอื่น ๆ รวมไปถึงเป็นแหล่งข้อมูลจำนวนมากหาศาลที่ผู้ใช้สามารถช่วยกันสร้างเนื้อหาขึ้น ได้ตามความสนใจของแต่ละบุคคลหรือกลุ่มบุคคล

ปิยวัฒน์ เกตุวงศา และ ศุทธิดา ชวนวัน (2558) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายสังคมออนไลน์ หมายถึง ช่องทางการติดต่อสื่อสารแบบสองทางการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร การพูดคุยตอบโต้กันระหว่างผู้ส่งสารและผู้รับสาร รวมไปถึงการแบ่งปันสื่อต่าง ๆ ที่สามารถส่งผ่านทางระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ปัจจุบันเครือข่ายสังคมออนไลน์ได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตประจำวันของประชากรทุกกลุ่มวัย ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ถูกพัฒนาให้รองรับความต้องการในการใช้งานอย่างทั่วถึงในทุกพื้นที่ ประกอบกับอัตราการให้บริการในระดับที่ประชาชนทั่วไปที่มีความต้องการใช้งาน สามารถจ่ายได้ เครือข่ายสังคมออนไลน์ได้ขยายฐานผู้ใช้งาน ตลอดจนมีความหมายที่กว้างขวางขึ้น มนุษย์สามารถติดต่อปฏิสัมพันธ์กันผ่านบนโลกออนไลน์ผ่านเว็บไซต์ ตลอดจน Application ต่างๆ เพื่อการพูดคุยสนทนาแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร ทั้งที่มีเป้าหมายในเชิงพาณิชย์ และลักษณะไม่แสวงหากำไร ไม่ว่าจะเป็นผู้ให้บริการยอดนิยมอย่าง Facebook, LINE application, Instagram, Twitter, YouTube, LinkedIn, Google+, Pinterest, Flickr หรือที่เคยได้รับความนิยมในอดีต แต่ปัจจุบันหลงเหลือผู้ใช้งานจำนวนไม่มาก อาทิ My Space, MSN, Hi5, ICQ, Yahoo chat, Pirch 98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากความหมายของเครือข่ายสังคมออนไลน์ สามารถสรุปได้ว่า เครือข่ายสังคมออนไลน์ หมายถึง กลุ่มคนที่รวมตัวกัน เพื่อติดต่อสื่อสาร ร่วมกันแบ่งปันสิ่งที่สนใจผ่านบริการเครือข่ายสังคม ด้วยระบบอินเทอร์เน็ต

#### 2.2.5.7.2 ประเภทของเครือข่ายสังคมออนไลน์

บริการที่มีลักษณะ Social Network สามารถแบ่งเป็นประเภทได้ 7 ประเภท ดังนี้ (สภาวิศวกร. 2553) [ออนไลน์].

(1) การเขียนบทความ (Weblog) เป็นระบบจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) รูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถเขียนบทความที่เรียกว่า โพสต์ (Post) และทำการเผยแพร่ได้โดยง่าย เป็นการเปิดโอกาสให้คนที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถเผยแพร่ความรู้ดังกล่าวด้วยการเขียนได้อย่างเสรี ซึ่งอาจจะถูกนำมาใช้ได้ 3 รูปแบบ คือ 1) Blog ที่จัดทำโดยบริษัท (Corporate Blog) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพุดจา สื่อสารกับลูกค้า เช่น Starbucks Gossip 2) Microblog มีลักษณะเป็นการโพสต์ข้อความสั้น ๆ ไม่เกิน 140 ตัวอักษร และสามารถที่จะส่งข้อความสั้น ๆ ไปยังโทรศัพท์มือถือได้โดยไม่ต้องเปิดอินเทอร์เน็ตเข้าอ่านเหมือน Blog ทั่วไป เช่น Twitter 3) Blog ที่เขียนจาก Blogger อิสระ ที่มีความสามารถเขียนเรื่องที่น่าสนใจ และมีผู้ติดตามจำนวนมาก ซึ่ง Blog ในรูปแบบหลังนี้ปัจจุบันนักการตลาดนิยมให้ Blogger ได้เข้ามาทดลองใช้สินค้า (Testimonial) แทนการใช้ดารา หรือบุคคลที่มีชื่อเสียงมาเป็นพรีเซ็นเตอร์ แล้วให้ Blogger เขียนข้อความในลักษณะสนับสนุนหรือแนะนำสินค้า จนกลายเป็นกลยุทธ์ Marketing Influencer

(2) แหล่งข้อมูลหรือความรู้ (Data/ Knowledge) เป็นเว็บที่รวบรวมข้อมูลความรู้ในเรื่องต่าง ๆ ในลักษณะเนื้อหาอิสระ ทั้งวิชาการ ภูมิศาสตร์ประวัติศาสตร์ สินค้า หรือบริการ โดยมุ่งเน้นให้บุคคลที่มีความรู้ในเรื่องต่าง ๆ เหล่านั้นเป็นผู้เข้ามาเขียนหรือแนะนำไว้ ส่วนใหญ่มักเป็นนักวิชาการ นักวิชาชีพ หรือ ผู้เชี่ยวชาญ ที่เห็นได้ชัดเจน เช่น Wikipedia ที่เป็นสารานุกรมออนไลน์หลายภาษา Google earth เว็บดูแผนที่ได้ทุกมุมโลกให้ความรู้ทางภูมิศาสตร์, การท่องเที่ยว เดินทาง, การจราจร หรือ ที่พัก dig หรือ digg Zy Favorites Online เป็นเว็บทำหน้าที่เก็บ URL ของเว็บไซต์ที่ชื่นชอบไว้ดูภายหลัง

(3) ประเภทเกมออนไลน์ (Online games) เป็นเว็บที่นิยมมากเพราะเป็นแหล่งรวบรวมเกมไว้มากมาย จะมีลักษณะเป็นวิดีโอเกมที่เล่นบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะบนอินเทอร์เน็ต ซึ่งเกมออนไลน์นี้ ผู้เล่นสามารถที่จะสนทนา เล่น แลกเปลี่ยน items ในเกมกับบุคคลอื่น ๆ ในเกมได้ และสาเหตุที่มีผู้นิยมมากเนื่องจาก ผู้เล่นได้เข้าสังคมจึงรู้สึกสนุกที่จะมีเพื่อนเล่นเกมไปด้วยกันมากกว่าการเล่นคนเดียว อีกทั้ง มีกราฟิกที่สวยงามและมีกิจกรรมต่าง ๆ เพิ่ม เช่น อารูธ เครื่องแต่งตัวใหม่ ๆ ที่สำคัญสามารถที่จะเล่นกับเพื่อน ๆ แบบออนไลน์ได้ทันที เช่น SecondLife, Audition, Ragnarok, Pangya

(4) ประเภทชุมชนออนไลน์ (Community) เป็นเว็บที่เน้นการหาเพื่อนใหม่ หรือการตามหาเพื่อนเก่าที่ไม่ได้เจอกันนาน การสร้าง Profile ของตนเอง โดยการใส่รูปภาพ กราฟิกที่แสดงถึงความเป็นตัวตนของเรา (Identity) ให้เพื่อนที่อยู่เครือข่ายได้รู้จักเรามากยิ่งขึ้น และยังมีลักษณะของการแลกเปลี่ยนเรื่องราว ถ่ายทอดประสบการณ์ต่าง ๆ ร่วมกัน เช่น Hi5 Facebook MySpace MyFriend Line

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(5) ประเภทรูปภาพ (Photo management) เว็บไซต์ที่เน้นฝากเฉพาะรูปภาพ (Photo) โดยไม่เปลืองฮาร์ดดิสก์ส่วนตัว โดยการ Upload รูปภาพจากกล้องถ่ายรูป หรือ โทรศัพท์มือถือไปเก็บไว้บนเว็บ ซึ่งสามารถแชร์ภาพหรือซื้อขายภาพกัน เช่น Flickr Photoshop Express Photobucket

(6) ประเภทสื่อ (Media) เว็บไซต์ที่ใช้ฝากหรือแบ่งปัน (Sharing) ไฟล์ประเภท Multimedia อย่าง คลิปวิดีโอ ภาพยนตร์ เพลง ฯลฯ โดยใช้วิธีเดียวกันแบบเว็บฝากภาพ แต่เว็บนี้เน้นเฉพาะไฟล์ที่เป็น Multimedia เช่น YouTube imeem Bebo Yahoo Video Ustream.tv

(7) ประเภทซื้อ-ขาย (Business/commerce) เป็นเว็บที่ทำธุรกิจออนไลน์ ที่เน้นการซื้อ-ขายสินค้า หรือบริการต่าง ๆ ผ่านเว็บไซต์ (E-commerce) เช่น การซื้อ-ขายรถยนต์ หนังสือ หรือ ที่พักอาศัย ซึ่งเป็นเว็บที่ได้รับความนิยมมาก เช่น Amazon eBa Tarad Pramool แต่เว็บไซต์ประเภทนี้ยังไม่ถือว่าเป็น Social Network ที่แท้จริง เนื่องจากมิได้เปิดโอกาสให้ผู้ใช้บริการ แชร์ ข้อมูลกันได้หลากหลาย นอกจากเน้นการสั่งซื้อและแนะนำสินค้าเป็นส่วนใหญ่

จากความหมายของสื่อออนไลน์และการจัดการเรียนรู้แบบยูเลอร์นิ่ง สามารถสรุปได้ว่า สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้สื่อออนไลน์ ผ่านออนไลน์ระบบคลัง ทักษะความรู้ ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกที่ ทุกเวลา ด้วยอุปกรณ์ประเภทเคลื่อนที่ เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต และเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา มีระบบที่ปรึกษาผ่านเครือข่ายออนไลน์ เช่น ไลน์ และเฟสบุ๊ค

## 2.2.6 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์

สื่อออนไลน์ที่มีคุณภาพจะช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจ ง่ายต่อการใช้และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิคการแสดงผลทางหน้าจอ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสม รวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบ ประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้นการประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียควรได้รับการประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งานและประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียด้วย (กรมวิชาการ. 2544: 156) ผู้วิจัยได้ศึกษาการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ โดยพบว่าแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อและตรวจสอบคุณภาพด้านเนื้อหาบนหน้าจอ ซึ่ง ไพโรจน์ ติรัตนากุล และคณะ (2546: 197-204) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.6.1 เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน โดยตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ

2.2.6.1.1 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

(1) เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา

(1.1) ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

(1.1.1) ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้

(1.1.2) มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสม

กับการเรียนรู้ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

2.2.6.1.2 การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย การตรวจสอบ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้แบ่งเกณฑ์ออกเป็น 3 ส่วน คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1) เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมีเดีย
- (1.1) องค์ประกอบของหน้าจอ
- (1.1.1) องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหาและ ส่วนควบคุมหน้าจอ
- (1.1.2) องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ เป็นต้น
- (1.2) พื้นหลัง (Background)
- (1.2.1) สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง หรือการอ่าน เนื้อหาสาระ
- (1.2.2) สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา
- (1.2.3) พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิกภาพประกอบภาพเคลื่อนไหว (แอนิเมชัน) และวีดิทัศน์
- (1.2.4) สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ
- (1.3) ตัวอักษร
- (1.3.1) ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม
- (1.3.2) รูปแบบของขนาดตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ
- (1.3.3) สีสีนเหมาะสม
- (1.3.4) การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- (1.3.5) การพิมพ์อักขระถูกต้อง
- (1.4) ปุ่มต่าง ๆ
- (1.4.1) ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม
- (1.4.2) ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม
- (1.4.3) ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)
- (1.4.4) การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย ใช้งานง่าย
- (1.5) การเปลี่ยนหน้าจอ
- (1.5.1) การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม
- (1.5.2) การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดด หรือไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป
- (1.5.3) การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน
- (1.5.4) เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม
- (1.6) เสียง
- (1.6.1) เสียงบรรยายชัดเจน หลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ
- (1.6.2) จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ
- (1.6.3) เสียงดนตรีเหมาะสม
- (1.6.4) เสียงประกอบเหมาะสม
- (1.7) ภาพประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (1.7.1) ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
- (1.7.2) การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม
- (1.7.3) ความชัดเจนของภาพ
- (1.8) ภาพเคลื่อนไหว
  - (1.8.1) ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
  - (1.8.2) ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
  - (1.8.3) การให้สีเหมาะสมต่อการมองและมีความชัดเจน
  - (1.8.4) การสื่อความหมายเหมาะสม
  - (1.8.5) ความสวยงาม
- (1.9) วิดีทัศน์
  - (1.9.1) ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม
  - (1.9.2) ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)
  - (1.9.3) ความชัดเจน
  - (1.9.4) การสื่อความหมายเหมาะสม
- (2) เกณฑ์การตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์
  - (2.1) การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน
    - (2.1.1) มีการแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน
    - (2.1.2) วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
    - (2.1.3) สื่อที่ใช้ในการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
    - (2.1.4) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
    - (2.1.5) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
  - (2.2) การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด
    - (2.2.1) มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
    - (2.2.2) วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน
    - (2.2.3) สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม
    - (2.2.4) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
  - (2.3) การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ
    - (2.3.1) มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อความหมายชัดเจน
    - (2.3.2) สื่อที่ใช้ในการให้ผลย้อนกลับเหมาะสม
    - (2.3.3) เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสมโครงสร้างบทเรียน
    - (2.3.4) การออกจากโปรแกรมสะดวก
    - (2.3.5) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้
- (3) โครงสร้างบทเรียน
  - (3.1) การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
  - (3.2) ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (3.3) การออกจากโปรแกรมสะดวก

## (3.4) การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

นำสื่อออนไลน์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องและครอบคลุม แต่ละองค์ประกอบหรือไม่ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อ โดยสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดีมาก
คะแนน 4	หมายถึง	บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับดี
คะแนน 3	หมายถึง	บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับพอใช้
คะแนน 1	หมายถึง	บทเรียนที่มีคุณภาพในระดับปรับปรุง

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับดี
2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับพอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับปรับปรุง

## 2.2.6.2 การหาประสิทธิภาพสื่อออนไลน์

## 2.2.6.2.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556: 7) ได้กล่าวไว้ว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานหรือความสำเร็จโดยใช้เวลาความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thong right) คำว่าประสิทธิภาพมักสับสนกับคำว่าประสิทธิผล (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือไม่เน้นปริมาณและมุ่งหวังให้บรรลุวัตถุประสงค์และเน้นการกระทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กันคือประสิทธิภาพและประสิทธิผล

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจึงหมายถึงการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนโดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้นตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

การทดสอบประสิทธิภาพของชุดหรือสื่อการสอนตรงกับภาษาอังกฤษว่า Developmental Testing คือการทดสอบคุณภาพของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอนคือการทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) ไปและทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเด็นคือการทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นการช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดีและการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

#### 2.2.6.2.2 การหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์

ในการสร้างสื่อออนไลน์ ก่อนที่จะนำไปใช้จริงควรจะมีการทดลอง แก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อนเพื่อให้ทราบว่าสื่อออนไลน์นั้นมีคุณภาพเพียงใด ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545: 494-495) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์ หมายถึง การนำสื่อออนไลน์ ไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองจริง (Trial run) นำผลที่ได้ใช้ปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน มีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการคือ

(1) สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอน เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว หากผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

(2) สำหรับผู้ใช้ชุดการสอน ชุดการสอนจะทำหน้าที่สอนโดยช่วยสร้างการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้นก่อนนำชุดการสอนไปใช้ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ ในการช่วยสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

(3) สำหรับผู้ผลิตชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสม ง่ายแก่การเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

ในการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จะต้องการตรวจสอบระบบการทำงานและตั้งเกณฑ์กำหนดประสิทธิภาพ เพื่อเป็นการประกันว่า จะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังได้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มกับการลงทุนผลิตออกมา

#### 2.2.6.2.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ดังนี้

(1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคลได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

(2) ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายคือ ประเมินผลลัพธ์ (Products) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน ทั้งหมดนั้นคือ  $E_1/E_2$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งการกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90

ในการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกล่าวโดยสรุป จะได้ความหมายว่า เป็นการกระทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื้อหาหมายความว่าประสิทธิภาพที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เมื่อเรื่องแต่ละชุดการสอนเป็น  $E_1$  และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย หมายถึง ประสิทธิภาพที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งหมดที่สอบผ่านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของชุดการสอนเป็น  $E_2$  ในที่นี้บทเรียนสำเร็จรูป เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ได้กำหนด  $E_1/E_2$  เป็น 80/80

#### 2.2.6.2.4 วิธีคำนวณหาประสิทธิภาพ

ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้เกณฑ์  $E_1/E_2$  เป็นวิธีการที่สามารถชี้วัดประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอน ได้ทั้งภาพรวมในลักษณะกว้าง และวัดส่วนย่อยเป็นรายจุดประสงค์ทำให้ได้ผลการวัดที่ชัดเจน นำข้อมูลที่ได้มาเป็นเครื่องตัดสินใจได้โดยไม่ต้องใช้วิธีการอื่นมาประกอบให้เกิดการซ้ำซ้อนอีก

เกณฑ์ที่ใช้คือ  $E_1/E_2$  อาจเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่น ๆ อีกก็ได้ แต่ถ้ากำหนดเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไปอาจทำให้ผู้ใช้บทเรียนไม่เชื่อถือคุณภาพของบทเรียน การหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  มีวิธีการคำนวณหาค่าร้อยละ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

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

โดย  $E_1$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือประกอบด้วกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

$\sum x$  คือ คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและหรือการประกอบกิจกรรมการเรียนระหว่างเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและหรือกิจกรรมการเรียน

n คือ จำนวนผู้เรียน

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

โดยที่  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอน) คิดเป็นอัตราส่วนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

$\Sigma F$  คือ คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบกิจกรรมหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือกิจกรรมหลังเรียน

n คือ จำนวนผู้เรียน

#### 2.4.6.2.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนที่เป็นต้นแบบได้แล้วต้องนำชุดการสอนนั้นไปทดสอบประสิทธิภาพซึ่งทำได้ตามขั้นตอนนี้

ขั้นที่ 1 ทดลองแบบเดี่ยว เป็นการทดลองครู 1 คนต่อนักเรียน 1 คน โดยทดลองกับนักเรียนอ่อนก่อน จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียนระดับปานกลาง และเก่งตามลำดับหลังจากที่คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ถ้าเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสมก็ทดลองกับนักเรียนอ่อนหรือปานกลางก็ได้ โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่เมื่อปรับปรุงแล้วคะแนนจะสูงขึ้นอีกในการทดลองแบบกลุ่มต่อไปในขั้นนี้จะมีประสิทธิภาพประมาณ 60/60

ขั้นที่ 2 ทดลองแบบกลุ่ม เป็นการทดลองครู 1 คนต่อนักเรียน 6-10 คนโดยคณะนักเรียนห้ามทดลองกับเด็กที่เรียนอ่อนหรือเก่งล้น เมื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแล้วจึงนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง ในครั้งนี้คะแนนของนักเรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั้นเอง

ขั้นที่ 3 ทดสอบภาคสนาม เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อนักเรียนทั้งชั้น ที่เลือกมาทดลองจะต้องมีนักเรียนคณะกันไม่ควรเลือกห้องที่เรียนเก่งหรือเรียนอ่อนล้วน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5% ถือว่ายอมรับได้ หากแตกต่างกันมากควรต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพการณ์ตามความเป็นจริง

สถานที่เวลาสำหรับชุดการสอนแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม ควรใช้เวลาออกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียนอาจเป็นห้องประชุมโรงเรียนโรงอาหารหรือสนามได้ร่มไม้ก็ได้

## 2.3 การเรียนรู้แบบผสมผสาน

การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันมาออกแบบเพื่อสำหรับการศึกษา ซึ่งมีนักการศึกษา นักวิชาการ และสถาบันการศึกษาพบว่าผู้ใช้คำที่มีความหมายถึงการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้หลายคำ เช่น

- Blended Learning
- Hybrid Learning
- Flexible Learning
- Integrated Learning
- Multi-Method Learning or Mixed Mode Learning

ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นคำที่หมายถึงรูปแบบการเรียนที่มีความยืดหยุ่นและมีการผสมผสานการเรียนผ่านสื่อ ช่องทางและวิธีการสอนที่หลากหลาย (Driscoll. 2002: 1) สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยขอใช้คำว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่มาจากคามาภาษาอังกฤษว่า “blended learning”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้น มีผู้ให้นิยามความหมายของการเรียนรู้ไว้หลากหลายดังนี้

Driscoll (2002: 1) ให้นิยามความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน หรือ Blended Learning ออกเป็น 4 แนวคิดได้แก่

1. แนวคิดการรวมและผสมผสานเทคโนโลยีของเว็บ (Web-Based Technology) กับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เช่น การเรียนในห้องเรียนเสมือนแบบสด (Live Virtual Classroom) การเรียนโดยผู้เรียนกำหนดเวลาเรียนด้วยตนเอง (Self-Paced Instruction) การเรียนรู้ร่วมมือกัน (Collaborative Learning) วิดีโอสตรีมมิ่ง (Streaming Video) เสียง และข้อความ เป็นต้น เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา

2. การผสมผสานแนวคิด วิธีการที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น แนวคิดการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) แนวคิดพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และแนวคิดพุทธิปัญญานิยม (Cognitivist) เพื่อช่วยให้ได้ผลลัพธ์ของการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ซึ่งอาจจะใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) ก็ได้

3. แนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบเช่น วิดีโอเทป ซีดี-รอม การเรียนการสอนผ่านเว็บ ภาพยนตร์ เข้ากับการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งเป็นมุมมองที่มีผู้ยอมรับกันแพร่หลายมากที่สุด

4. เป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนเข้ากับการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อการสร้างประสิทธิผลของการเรียนรู้

การเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เติมเต็มช่องว่างของการเรียนในห้องเรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ Driscoll (2002: 1) ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีการสอนในทุกรูปแบบ เช่น วิดีโอเทป ซีดี-รอม เว็บไซต์ ภาพยนตร์ เข้ากับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

Thorne, K. (2003: 2) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสานว่าเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนรู้ที่ท้าทายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล โดยการเรียนแบบผสมผสานเป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งจากการเรียนแบบออนไลน์และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนแบบผสมผสานสามารถสนับสนุนและช่วยทำให้ผู้เรียนการเรียนรู้ได้ดีขึ้น โดยการติดต่อแบบส่วนตัวกับผู้สอน

กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์ (2548: 77) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสาน หมายถึง การบูรณาการการเรียนแบบออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย และการเรียนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมเข้าด้วยกันโดยการจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกับบริบทของการเรียนออนไลน์

เจนเนตร มณีนาค (2545: 66) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสานว่า หมายถึง การผสมผสานกันระหว่างสื่อการสอนที่หลากหลายชนิดไม่ว่าจะเป็นการสอนที่มีผู้สอน ยินบรรยายให้การอบรมการสอนโดยให้ลงมือปฏิบัติ มีผู้รู้คอยตอบคำถามอย่างแจ่มแจ้ง จากตำรารวมทั้งการใช้อิเล็กทรอนิกส์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศรีศักดิ์ จามรมาน (2549: 7) ให้ความหมายของการเรียนแบบผสมผสานว่า หมายถึง การสอนที่นำเสนอเนื้อหาผ่านทางอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 30-79

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2550: 16) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสาน หมายถึง การใช้ยุทธวิธี การเรียนรู้ ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อหลัก และอาจครอบคลุมการใช้เทคโนโลยี หรือสื่อทุกชนิด ได้แก่ วิทยุ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือสิ่งพิมพ์ รวมทั้งการสอนในห้องเรียน

ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2555: 2) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสาน หมายถึง การจัดสภาพ การเรียนรู้แบบหลากหลายวิธี การสอนผนวกกับการใช้เทคโนโลยีเป็นองค์ประกอบร่วม ในการจัด กิจกรรมการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด และเพื่อตอบสนองต่อความ เจริญก้าวหน้าของยุคดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนที่แตกต่างไปจาก เดิม

การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) จึงเป็นการเรียนการสอนที่มีจุดสำคัญของ แนวคิดที่ว่าเป็นความหลากหลายของวิธีการในการจัดการเรียนรู้ การมุ่งสนองความต้องการของ ผู้เรียนรายบุคคล และใช้วิธีการมากกว่าหนึ่งอย่างเพื่อทำให้เกิดประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ นั้นเอง

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) หมายถึง การรวมวิธีการที่หลากหลายนำมาใช้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ด้วยการ ผสมผสานระหว่างการใช้แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นลักษณะเสมือนร่วมกับสภาพที่เป็นจริง ตัวอย่างการ จัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานก็คือ การใช้วิธีแบบผสมผสานการเรียนในชั้นเรียนร่วมกับ การเรียนแบบออนไลน์ ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีการจัดการเรียนการสอน แบบพบปะกันระหว่างครูและนักเรียนในชั้นเรียน ร่วมกับการเรียนแบบออนไลน์โดยการใช้สื่อ ออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่งผ่านระบบคลังทฤษฎีความรู้

### 2.3.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Carman (2005. อ้างใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2555: 2) เสนอแนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ การจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ว่าประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสาน ระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Events) ได้แก่ บรรยายสดหรือการบรรยายในชั้นเรียนร่วมกับ ผู้เรียนคนอื่นหลาย ๆ คนหรือจะเป็นลักษณะของห้องเรียนเสมือนที่นำเสนอแบบประสานเวลา (synchronous) เพื่อสร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียนตามแนวคิดของ ARCS Model ของ John Keller คือผู้สอนต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก ทั้ง 4 อย่าง คือความตั้งใจ ความสัมพันธ์ที่ เกี่ยวข้อง ความมั่นใจ และความพึงพอใจ

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced Learning) ได้แก่ การศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง จากซีดีรอม หรือจากบทเรียนบนเครือข่าย ตามอัตราความเร็วหรือความพร้อมของผู้เรียนเอง จะทำให้ เกิดการเรียนรู้ขึ้นภายในตัวบุคคลตามหลักการ หรือทฤษฎีการออกแบบการเรียนรู้ เช่น หลัก 9 ชั้น ของ Gagne'

3. การร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่การสร้างสภาพแวดล้อมให้แก่ผู้เรียน มีการสื่อสาร กับบุคคลอื่น ๆ ทั้งกับกลุ่มผู้เรียนด้วยกันและกลุ่มผู้สอน รวมทั้งผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ตลอดจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น ๆ ทั้งในรูปแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา โดยใช้ Chat room, Web board, e-Mail ตามหลักการของ Carman กำหนดความร่วมมือไว้ 2 ประการ ได้แก่

3.1 ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน

3.2 ความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับพี่เลี้ยง

4. การประเมินผล (Assessment) ได้แก่ การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ทั้งก่อนการเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อประเมินผลการถ่ายโยงความรู้ของผู้เรียนที่เกิดขึ้นในชั้นต่าง ๆ ดังเช่น Benjamin S. Blooms ได้จำแนกไว้เป็น 6 ชั้นของการวัดระดับความสามารถของผู้เรียน

5. การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน (Performance Support Materials) ได้แก่ PDA คอมพิวเตอร์ เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ คอมพิวเตอร์แท็บเล็ต เป็นต้น วัสดุอุปกรณ์เหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่ง ที่ช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน และเป็นส่วนส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโยงของผู้เรียน (Enhance retention and transfer) ตามแนวคิดของ Gange'

## 2.4 แผนการจัดการเรียนรู้

### 2.4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

เอกรินทร์ สีมหาศาล (2545: 409) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ (Lesson Plan) เป็นวัสดุหลักสูตรที่ควรพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้ (UNIT PLAN) ที่กำหนดไว้เพื่อให้การจัดการสอบบรรลุเป้าประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือนโครงร่าง หรือพิมพ์เขียวที่กล่าวถึงประสบการณ์การเรียนรู้ตามหัวข้อการจัดการเรียนรู้และกระบวนการวัดผลที่สอดคล้องสัมพันธ์กัน ส่วนแผนการเรียนรู้จะแสดงการจัดการเรียนรู้ตามบทเรียน (Lesson) และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายวัน หรือรายสัปดาห์ตั้งนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ จึงเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนตามกำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

กรมวิชาการ (2546: 1-2) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง แผนซึ่งครูเตรียมการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยวางแผนการจัดการเรียนรู้ แผนการใช้สื่อการเรียนรู้ หรือแหล่งเรียนรู้ แผนการวัดผลประเมินผล โดยการวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชาหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งยึดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและสาระการเรียนรู้ที่กำหนด อันสอดคล้อง กับมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สุวิทย์ มูลคำ (2549: 8) ได้กล่าวถึงแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าหมายถึง แผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้โดยเริ่มจากการกำหนดวัตถุประสงค์ว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด (สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) และจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553: 216) ได้กล่าวว่า เป็นแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือผลการเรียนที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ศศิธร เวียงวะลัย (2556: 51) ได้กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนในการเรียนการสอนที่ครูหรือผู้สอนเป็นผู้จัดทำขึ้นจากแนวการจัดการเรียนการสอนของคู่มือครู หรือกรมวิชาการ ภายใต้กรอบเนื้อหาสาระที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีการดำเนินการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ และวิธีประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จากความหมายของ แผนการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่า แผนการจัดการเตรียมการสอนที่ครูกำหนดไว้ล่วงหน้า โดยมีการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และวิธีวัดผลประเมินผลไว้เป็นลายลักษณ์อักษร

#### 2.4.2 ประเภทของแผนการจัดการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2555: 85-86) ได้กล่าวว่าแผนการจัดการเรียนรู้มี 2 ประเภท ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้ เป็นแผนที่ระบุเฉพาะกิจกรรมหลัก ๆ ที่ผู้สอนหรือผู้เรียนทำโดยไม่มีรายละเอียด เป็นการเขียนเค้าโครงว่าใน 1 หน่วยการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนต้องทำอะไรบ้าง แต่ไม่ได้บอกว่าจะทำอย่างไร ผลของการทำหรือผลการเรียนรู้ไว้กว้าง ๆ ไม่ลงลึกถึงพฤติกรรมก่อนทำการสอนควรเขียนแผนการจัดการเรียนรู้รายชั่วโมง

2. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับรายชั่วโมงหรือครั้ง เป็นแผนที่ระบุทั้งกิจกรรมหลัก กิจกรรมย่อย และวิธีทำกิจกรรมเหล่านั้นรวมทั้งมีการยกตัวอย่างและการถามคำถาม เมื่อจบบทเรียนผู้เรียนต้องแสดงผลการเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์

#### 2.4.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 7 ประการ (ชนาธิป พรกุล. 2555: 86-87) ได้แก่

1. เรื่องและเวลาที่ใช้สอน
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้
3. สาระสำคัญ
4. เนื้อหาสาระ
5. กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน)
6. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (สื่อการเรียนการสอน)
7. การวัดและการประเมินผล

#### 2.4.4 การประเมินคุณภาพการจัดการเรียนรู้

การหาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ ตามหลักการของสำนักงานคณะกรรมการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อำนวยการบริหารฯ ชุติบุตร. 2554: 1) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหา/สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ดีควรมีทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. กิจกรรมการเรียนการสอนมีความหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับองค์ความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่กำหนดจะต้องนำไปสู่การบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

3. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน และควรมีความหลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์ วัตถุประสงค์ และความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดทำ/จัดหาสื่อ หรือแหล่งการเรียนรู้

4. การวัดผลและเครื่องมือวัดผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนการสอนมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจน และครอบคลุมทั้งด้านความรู้ทักษะและเจตคติ

โดยการนำแผนการจัดการจัดการเรียนผู้เชี่ยวชาญด้านแผนการจัดการเรียนรู้ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างแบบประเมินคุณภาพ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก
คะแนน 4	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี
คะแนน 3	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับพอใช้
คะแนน 1	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับปรับปรุง

ในการวิเคราะห์ระดับคะแนนเฉลี่ย ของข้อคำถามแต่ละข้อได้ใช้เกณฑ์กำหนดช่วงคะแนนเฉลี่ยดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก
3.50-4.49	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับดี
2.50-3.49	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับพอใช้
1.00-1.49	หมายถึง	คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในระดับปรับปรุง

## 2.5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สำรวจ หาญห้าว (2550: 50) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงความสำเร็จด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้โดยการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

สุดาลักษณ์ เข็มพรมมา (2548: 20) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความรู้หรือทักษะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนรู้ โดยการแสดงออกซึ่งความสำเร็จของบุคคลในการ เข้าถึงความรู้ใด ๆ นั้นสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั่วไป

อุทุมพร จามรมา (2535: 38) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นการ บอกความสามารถของผู้เรียน ในการวิเคราะห์ วิจัย ความพยายามในการเรียน ทักษะในการศึกษา เล่าเรียนและการปฏิบัติ มีการเข้าห้องเรียน มีความสนใจและมีทัศนคติที่ดีต่ออาชีพ

พรรณี ชูทัย เจนจิต (2545: 58) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น อันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548: 125) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาแล้วเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหมายถึง ผลของความสามารถของบุคคลที่ต้องอาศัยทักษะ ความรอบรู้ ทัศนคติที่ได้จากการ เรียนการสอน การฝึกฝน อบรมสั่งสอน ทำให้เกิดความสำเร็จหรือความสามารถในด้านต่าง ๆ

### 2.5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพอสรุปได้ดังนี้ สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2542: 34) ได้ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าเป็น แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับประสบการณ์เฉพาะอย่างไปแล้ว ซึ่งจะ เป็นการวัดความสามารถทางวิชาการต่าง ๆ โดยมุ่งวัดว่านักเรียนมีความรู้หรือมีทักษะใน วิชานั้นมาก น้อยเพียงใด

ชาติรี เกิดธรรม (2542: 16) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ว่าหมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการ ที่ได้เรียนรู้มาในอดีตว่า รับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงไร โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้วเพื่อประเมินการ เรียนการสอนว่าได้ผลอย่างไร

จากที่กล่าวข้างต้นเกี่ยวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถด้านต่าง ๆ จาก การเรียนรู้ ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการของนักเรียนที่ได้รับจากการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ๆ

### 2.5.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ชวาล แพร์ตกุล (2516. อ่างใน วิชาญ เลิศลพ. 2543: 23-24) ได้แบ่งประเภทของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามหน้าที่หรือการนำไปใช้วัดเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher-Made Test) หมายถึง ข้อสอบ หรือปัญหา หรือ โจทย์คำถามต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อวัดผลขณะที่มีการเรียนการสอน และสามารถพลิกแพลงให้ เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่าง ๆ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardize Test) เป็นแบบทดสอบที่วิวัฒนาการมาจาก แบบทดสอบที่ครูสร้าง และได้ผ่านการทดลองใช้ ตรวจสอบวิจัย ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น จนมีความ

เป็นมาตรฐานทั้งในแง่เวลาที่ใช้ การดำเนินการสอน การให้คะแนนและการแปลความแบบทดสอบทั้งสองฉบับนี้ แบ่งตามลักษณะข้อสอบได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 แบบอัตนัย (Subjective Test หรือ Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ และให้ผู้ตอบแสวงหาความรู้ ความเข้าใจ และความคิดตามที่โจทย์กำหนดภายในระยะเวลาที่กำหนด การใช้ภาษาในการเขียนตอบขึ้นอยู่กับตัวผู้สอบ แบบทดสอบนี้สามารถวัดได้หลาย ๆ ด้าน ในแต่ละข้อ เช่น ความสามารถในการใช้ภาษา ความคิด เจตคติ และอื่น ๆ

2.2 แบบปรนัย (Objective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีคำตอบไว้ให้แล้วผู้สอบต้องตัดสินใจเลือกข้อที่ต้องการหรือพิจารณาข้อความที่ให้ว่าถูกหรือผิด ได้แก่ แบบถูกผิด แบบเติมคำหรือตอบสั้น ๆ และแบบเลือกตอบแบบทดสอบทั้งสองแบบ ดังกล่าว ต่างก็มีข้อเด่นและข้อด้อยแตกต่างกัน และไม่มีกฎตายตัวว่าต้องใช้ประเภทใด แต่ควรคำนึงถึงจุดประสงค์และสภาพการณ์ของการใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

#### 2.5.4 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

ลัวน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538: 47) ได้สรุปลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เครื่องมือวัดผลนั้นมีคุณภาพ เพราะเป็นการแสดงให้เห็นว่า เครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือวัดได้ตรงและครบถ้วนตามเนื้อหาที่ต้องการวัด วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ วัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง และวัดแล้วสามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์หรือคาดคะเนอนาคตได้

2. มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่ดีวัดสิ่งเดียวกันหลาย ๆ ครั้ง ผลที่ได้จากการวัดจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันน้อยมาก

3. ความเป็นปรนัย (Objectivity) เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยจะมีความชัดเจนในตัวเอง เช่น ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย จะมีความชัดเจนอยู่ 3 ประการ คือ คำถามชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน คำตอบแน่นอน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และประการสุดท้ายคือ แปลความหมายคะแนนได้ตรงกัน

4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่ายาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบ ( $p$ ) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า  $p$  อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยากปานกลางและค่อนข้างง่าย

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ เครื่องมือที่สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุดเชื่อถือได้มากโดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องตัว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อยและใช้แรงงานน้อย
7. มีความยุติธรรม (Fair) ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกันระหว่าง ผู้ที่ถูกวัดด้วยกัน
8. ใช้คำถามถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ
9. ใช้คำถามยั่ว (Exemplary) มีลักษณะที่ทำให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบและทำด้วยความเต็มใจ
10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามวงกว้างเกินไป หรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่หลายมุม

### 2.5.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกมาใช้เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ที่มุ่งเน้นทางการจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ โดยใช้การประเมินตามแนวคิดของ Anderson's Taxonomy หรือ Bloom's Revised Taxonomy in 2001 (พิศิษฐ์ ตัณฑวินิช. 2558: 14-25) ซึ่งได้แบ่งการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยออกไว้เป็น 6 ชั้น ดังนี้

#### 2.5.5.1 การจำ (Remembering)

การจำ (Remembering) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถจดจำสาระต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้มาไว้ในสมอง พฤติกรรมการเรียนรู้ในส่วนนี้มุ่งวัดความสามารถในการจัดเก็บข้อความ (retention) ไว้ในตัวผู้เรียน สามารถแยกย่อยได้เป็น 2 ส่วนคือ

2.5.5.1.1 การจำได้ (recognizing) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถจดจำสาระต่าง ๆ ในลักษณะของการระบุแยกได้ว่า สิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นตุนั้น หมายถึงหรือมีความหมายว่า

2.5.5.1.2 การระลึกได้ (recalling) หมายถึงการที่บุคคลสามารถย้อนระลึกนึกไปถึงสาระต่าง ๆ ที่ตนเคยประสบมา โดยไม่มีสิ่งเร้าใด ๆ มาเป็นตัวช่วยกระตุ้นความจำทันทีในขณะนั้น เป็นส่วนความจำระยะยาวในสมองของนักเรียน

2.5.5.2 ความเข้าใจ (understanding) หมายถึงความสามารถของบุคคลในการสื่อสารข้อความที่ตนได้รับรู้มาให้บุคคลอื่นได้รับทราบถึงข้อความความรู้นั้น ด้วยวิธีการสื่อสารที่เป็นของตนเอง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความเข้าใจ แบ่งออกได้เป็น 7 ส่วนย่อยคือ

2.5.5.2.1 การตีความ หมายถึงความสามารถของบุคคลในการสื่อความหมายเรื่องใดเรื่องหนึ่งในรูปแบบใหม่ที่ต่างออกไปจากเดิมแต่คงความหมายเท่าเดิม

2.5.5.2.2 การยกตัวอย่าง หมายถึงความสามารถที่บุคคลยกตัวอย่างหรือกรณีเฉพาะที่สอดคล้องกับสิ่งที่เรียนรู้มาเพื่อให้บุคคลอื่นรับรู้ได้

2.5.5.2.3 การจัดประเภท หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถจัดประเภทสิ่งของที่ปรากฏการณ์ใด ๆ ตามเกณฑ์การจัดประเภทที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

2.5.5.2.4 การสรุปความ หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถจัดหาข้อความสั้น ๆ เพื่อแทนถ้อยคำหรือสาระเรื่องราวใด ๆ ที่มีเป็นจำนวนมาก ๆ โดยคงเนื้อความเดิมที่สำคัญไว้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.5.2.5 การอ้างพาดพิง หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถจัดรูปแบบ หรือแบบแผนการเปลี่ยนแปลงของสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้ใช้รูปแบบหรือแบบแผนดังกล่าวในการอธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าวเป็นการเพิ่มเติม

2.5.5.2.6 การเปรียบเทียบ หมายถึงการที่บุคคลสามารถจับประเด็นเทียบเคียงความเหมือนและความแตกต่างของ วัตถุ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือพฤติกรรมใด ๆ จากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งซึ่งอยู่ในภาวะ

2.5.5.2.7 การอธิบาย หมายถึงความสามารถของบุคคลที่จะถ่ายทอดเรื่องราว ปรากฏการณ์ เหตุการณ์ หรือความเห็นใด ๆ ให้บุคคลอื่นได้รับรู้ด้วยวิธีการสื่อสารทางใดทางหนึ่ง เช่น การพูด การเขียน การใช้ท่าทาง หรือภาษาสัญลักษณ์

2.5.5.3 การปรับใช้ (applying) หมายถึงความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ที่ตนได้เรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ตนต้องเผชิญ หรือในชีวิตจริง ทั้งนี้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นนั้นจะต้องเป็นสถานการณ์ที่มีความใหม่หรือต่างไปจากเดิม การปรับใช้แบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนย่อยดังนี้

2.5.5.3.1 การลงมือกระทำตามขั้นตอน หมายถึงการกระทำที่บุคคลลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาใด ๆ ไปตามขั้นตอนการดำเนินการที่ตนเรียนรู้มา โดยมีลักษณะบางส่วนของปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยมาก่อน ลักษณะการดำเนินการมุ่งเน้นไปในทางด้านทักษะและโครงสร้างขั้นตอนการดำเนินการเป็นสำคัญ

2.5.5.3.2 การประยุกต์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่คิดดำเนินการแก้ปัญหา ที่ตนต้องประสบโดยปัญหานั้นเป็นปัญหาที่ตนไม่คุ้นเคย หรือมีลักษณะบางส่วนแตกต่างไปจากสภาพบทเรียนที่ตนเคยเรียนรู้มา และสภาพการแก้ปัญหาดังกล่าวไม่มีแบบแผนของคำตอบที่แน่นอนตายตัว หรืออาจมีแบบแผนการแก้ปัญหามากกว่าหนึ่งแบบ แต่วิธีการที่เลือกนำเสนอสมควรจะต้องเป็นวิธีการที่มีประสิทธิผล ประสิทธิภาพ และสามารถดำเนินการได้จริง

2.5.5.4 การวิเคราะห์ (analyzing) เป็นความสามารถของบุคคลในการที่จะพิจารณาแยกแยะเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ใด ๆ แล้วสามารถหยั่งถึงเบื้องหลัง ความเป็นมาเป็นไปหรือส่วนประกอบที่เป็นรายละเอียดที่ประกอบต่อกันเข้าเป็นสิ่งนั้น โดยการพิจารณาดังกล่าวเกิดจากเกิดจากบุคคลที่ใช้ปัญญาของตนเองคิดหาสาเหตุผลหรือคำตอบด้วยตนเองโดยอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่ตนสามารถรับรู้ได้ การวิเคราะห์เป็นความสามารถด้านสมองที่มีความจำเป็นมากในกรณีที่ต้องการสอนให้คนรู้จักคิด รู้จักหาสาเหตุมาอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์แยกย่อยได้เป็น 3 ลักษณะ คือ

2.5.5.4.1 การชี้ระบุลักษณะสำคัญ หมายถึงการที่บุคคลสามารถระบุเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ใด ๆ ที่มุ่งศึกษานั้นว่า มีสาระใดบ้างเป็นส่วนสำคัญหรือการชี้ระบุประเด็นที่สำคัญของสิ่งนั้นให้เห็นได้ชัดเจน

2.5.5.4.2 การชี้ระบุระบบความสัมพันธ์ หมายถึงการที่บุคคลสามารถมองเห็นความเชื่อมโยง ความต่อเนื่องของเรื่องราว ปรากฏการณ์ หรือการใช้เหตุผลใด ๆ ว่าสิ่งดังกล่าวมีความเชื่อมโยงกันอย่างไร

2.5.5.4.3 การชี้ระบุคุณสมบัติภายใน หมายถึงการที่บุคคลสามารถหยั่งเห็นถึงแนวคิด ข้อคติ เจตนา หรือความตั้งใจที่ซ่อนอยู่ภายในปรากฏการณ์ใด ๆ ที่เกิดขึ้น

2.5.5.5 การประเมิน (evaluating) หมายถึงการลงข้อตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าให้กับกิจกรรมหรือสิ่งของการกระทำ หรือปรากฏการณ์ใด ๆ ไปตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้ การประเมินจะเกิดขึ้นนั้นต้องเป็นการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับคุณค่า การประเมินสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วนย่อย คือ

2.5.5.5.1 การตรวจสอบ หมายถึงการพิจารณาว่าขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรมใด ๆ กับผลลัพธ์ที่ได้ หรือขั้นตอนการดำเนินการนั้น ๆ มีความสอดคล้องคงที่ภายในหรือไม่ รวมทั้งมีคุณสมบัติหรือเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

2.5.5.5.2 การลงข้อตัดสิน หมายถึงการลงข้อประเมินให้กับผลผลิตหรือกระบวนการใด ๆ ว่าเป็นไปตามเกณฑ์และมาตรฐานภายนอกที่ได้รับการกำหนดล่วงหน้าหรือไม่อย่างไร

2.5.5.6 การสร้างสรรค์ (creating) เป็นความสามารถของบุคคลในการที่จะคิด พัฒนา ประดิษฐ์สร้างหรือจัดกระทำสิ่งใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น โดยผลงานดังกล่าวนี้ เกิดจากความคิดของตัวผู้สร้างเอง โดยมีได้ลอกเลียนงานของบุคคลใด ๆ มาในลักษณะของการลอกทั้งชิ้นงาน หรือการสร้างสรรค์หมายถึงการนำเอาสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นส่วนย่อย ๆ มาผูกพันประสานให้เกิดผลงานชิ้นใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม การสร้างสรรค์สามารถแยกย่อยออกได้เป็น 3 ส่วนย่อยคือ

2.5.5.6.1 การจัดกระทำใหม่ หมายถึงการที่บุคคลสามารถให้ข้อเสนอแนะชี้แนะในแนวทางการพัฒนา สร้างสรรค์หรือเห็นแนวทางขั้นตอนในการจัดกระทำใหม่ให้กับปัญหาหรือขั้นตอนการดำเนินการใด ๆ ที่มีอยู่ โดยอาศัยแนวทางพื้นฐานวิธีการเดิมที่มีอยู่เป็นฐานและแนวคิดในการแก้ไขพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่ต่างออกไปจากเดิม

2.5.5.6.2 การวางแผน หมายถึงความสามารถของบุคคลในการจัดลำดับขั้นตอนหรือความสามารถกำหนดสิ่งที่จะต้องดำเนินการ เพื่อแก้ปัญหาหรือกระทำการบางอย่างให้ลุล่วงไป เพื่อให้ได้ผลตามที่ต้องการในกาลข้างหน้า

2.5.5.6.3 การสร้างและพัฒนา หมายถึงความสามารถของบุคคลในการที่ใช้ความสามารถทางสมองของตนในการคิดค้น เขียน สร้าง วาด หรือพัฒนาสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น โดยการกระทำดังกล่าวผู้สร้างใช้ความสามารถความคิดของตนเองเป็นสำคัญ มิได้เกิดจากการลอก หรือเลียนแบบผลงานของบุคคลอื่นมาทั้งหมดหรือลอกมาแทบทุกส่วน

## 2.5.6 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้ (ศิริชัย กาญจนวาสี. 2556: 173-190)

### 2.5.6.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ (Specification of Purpose)

จุดมุ่งหมายของการสอบจะต้องมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.5.6.1.1 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ และระบุคุณลักษณะ หรือสมรรถภาพที่ต้องการวัดในการสอบ

2.5.6.1.2 วิเคราะห์เนื้อเรื่อง วิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร เนื้อหาของการเรียนการสอน เพื่อแยกแยะเนื้อหา และจัดรวมเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน

2.5.6.1.3 วิเคราะห์กิจกรรม/ประสบการณ์ เพื่อเป็นแนวคิดในการกำหนดรูปแบบวิธีการสอน และวิธีการสอบที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาของการเรียนรู้นั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.5.6.2 ออกแบบการสร้างแบบทดสอบ (Test Design)

2.5.6.2.1 การวางแผนการสอบ (Testing Plans) ก่อนการสร้างแบบทดสอบ ผู้สอนจะต้องวางแผนการวัดผลให้สอดคล้องกับแผนการวัดผลที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างรายวิชา

2.5.6.2.2 รูปแบบของแบบทดสอบ (Test Formats) ผู้สอนจะต้องเลือกรูปแบบของแบบทดสอบให้เหมาะสมกับสมรรถภาพและเนื้อหาที่มุ่งวัดสำหรับการทดสอบแต่ละครั้ง

2.5.6.2.3 สร้างแผนผังการทดสอบ (Test Map) เพื่อให้จุดมุ่งหมายการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนการสอนและการสร้างแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกันอย่างเป็นระบบ

2.5.6.2.4 สร้างผังข้อสอบ (Test Blueprint) หรืออาจเรียกว่า ตารางกำหนดแผนผังการสร้างข้อสอบ เป็นตารางที่สร้างขึ้นเพื่อเสนอรายละเอียดของการทดสอบแต่ละครั้งว่าจะวัดเนื้อหาอะไร และจะวัดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้อะไร จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ต้องการวัดจากผู้เรียนนั่นเอง ขอบเขตของเนื้อหาวิชา ซึ่งอาจเป็นหัวข้อย่อย หน่วยการสอน หรือบทที่ได้ ตลอดจนมีการกำหนดน้ำหนักความสำคัญ หรือสัดส่วนของจำนวนข้อสอบที่จะสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบสำหรับวัดพฤติกรรมขอบเขตเนื้อหาวิชาที่ต้องการทดสอบแต่ละครั้ง

2.5.6.3 เขียนข้อสอบ (Item Writing) เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเป็นอย่างดี และยังต้องมีความรู้ในเทคนิคการเขียน ข้อสอบที่ดีควรมีลำดับขั้นตอนการเขียนดังนี้

2.5.6.3.1 กำหนดแบบแผนข้อสอบ (Item Specification) ซึ่งเป็นรูปแบบทั่วไปของข้อสอบที่สามารถใช้วัดสมรรถนะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบแผนข้อสอบจะช่วยประหยัดเวลาในการเขียนข้อสอบครั้งต่อ ๆ ไป สามารถใช้สร้างข้อสอบเพื่อรวมเป็นแบบทดสอบได้หลายฉบับ และเป็นแนวทางในการพัฒนาแบบทดสอบคู่ขนานได้

2.5.6.3.2 ร่างข้อสอบ (Item Drafting) ทำการร่างข้อสอบตามแบบแผนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อเรื่องที่ต้องการวัด ตลอดจนให้ปริมาณข้อสอบตามสัดส่วนความสำคัญที่กำหนดไว้โดยแยกเป็นรายชื่อ

### 2.5.6.3.3 ทบทวนร่างข้อสอบ (Item Review)

(1) ทบทวนร่างข้อสอบโดยผู้เขียนเอง เพื่อตรวจสอบความตรงตามจุดประสงค์ สัดส่วนของข้อสอบ ความเหมาะสม ความสมเหตุสมผล และความชัดเจนของภาษาที่ใช้

(2) ทบทวนร่างข้อสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจร่างข้อสอบเพื่อพิจารณาถึงความตรงของข้อสอบตามจุดประสงค์ความครอบคลุม และความชัดเจนทั้งคำถามและคำตอบ

2.5.6.3.4 บรรณาธิการข้อสอบ (Item Editing) ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เรียบเรียงข้อสอบที่พร้อมและนำไปทดลองใช้

### 2.5.6.4 ทดลองใช้ข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Tryout and Analysis)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อสร้างและทบทวนอย่างดีแล้ว สามารถนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มผู้สอบที่จะนำไปใช้จริง ควรมีก่อนกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 50 คน เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์ค่อนข้างคงที่และน่าเชื่อถือ

#### 2.5.6.4.1 วิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis)

(1) การวิเคราะห์ทางกายภาพ เพื่อแสวงหาข้อวิจารณ์ต่อข้อสอบทางกายภาพ จากกลุ่มตัวอย่าง เช่น ความชัดเจนของคำสั่ง คำถาม คำตอบ ความเหมาะสมของภาษา เป็นต้น

(2) การวิเคราะห์เชิงปริมาณ หรือเรียกว่าการวิเคราะห์ข้อสอบ (Item Analysis) นั้นเองเพื่อให้ทราบถึงคุณภาพของข้อสอบเป็นรายข้อเกี่ยวกับความยากง่ายของข้อสอบ (Item Difficulty) อำนาจจำแนกของข้อสอบ (Item Discrimination) ตลอดจนประสิทธิภาพของตัวลวง (Effectiveness of distracters)

2.5.6.4.2 การคัดเลือกข้อสอบเป็นแบบทดสอบ (Assembling the Test) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายที่เหมาะสม และมีอำนาจจำแนกสูง ข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะพอควรมีค่า P ประมาณ 0.5

2.5.6.4.3 การวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Analysis) หลังจากที่คัดเลือกข้อสอบที่ดี มีคุณภาพเป็นรายข้อมารวมกันเป็นแบบทดสอบแล้ว ควรทำการวิเคราะห์แบบทดสอบในด้านความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity)

2.5.6.5 นำแบบทดสอบไปใช้ (Test Administration) การนำแบบทดสอบไปใช้วัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้น จะต้องคำนึงถึงปัจจัยรอบด้านต่าง ๆ ที่จะมามีอิทธิพลต่อการแสดงความสามารถในการตอบคำถามของผู้เรียน ตั้งแต่คำสั่ง ระยะเวลาในการตอน เงื่อนไขการสอบ และการตรวจให้คะแนน โดยจะต้องยึดหลักความยุติธรรมเท่าเทียมกัน

2.5.6.6 วิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ (Test Analysis) เมื่อได้นำแบบทดสอบไปใช้แล้วควรนำคะแนนสอบที่ได้มาศึกษาเพื่อทราบลักษณะของคะแนนสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ย การกระจายรูปแบบของการแจกแจง จากนั้นควรทำการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อทราบคุณภาพของแบบทดสอบทางด้านความเที่ยง (Reliability) และความตรง (Validity) และค่าสถิติต่าง ๆ

#### 2.5.6.7 ปรับปรุงแบบทดสอบ (Test Revision) และจัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6.1 งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง

สายชล จิโน (2550: 132-138) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนสอนรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้านความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.62$ , S.D.=0.49) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.81/84.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัจฉรา อรุชโนปะกร (2552: บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การสร้างบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คุณภาพของบทเรียนออนไลน์อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.55$ ) โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.48$ ) และคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.61$ )

วารภรณ์ สีนถาวร (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก ในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ ขั้นตอนการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ศึกษาความคิดเห็นของอาจารย์ นักศึกษา และผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการเรียนแบบผสมผสานเพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศและทักษะการเรียนรู้เป็นทีม 2) สร้างรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก 3) ทดลองใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก และ 4) นำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก ผลการวิจัย พบว่า รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลัก ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ คือ 1) เป้าหมาย/วัตถุประสงค์ 2) เนื้อหา 3) กิจกรรมการเรียน 4) แหล่งข้อมูล 5) บทบาทผู้เรียน 6) บทบาทผู้สอน 7) วิธีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ 8) ปัจจัยที่สนับสนุนการเรียนบนเว็บ และ 9) การวัดและประเมินผล นักศึกษาครูระดับปริญญาตรี ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนความรู้ความเข้าใจ ทางสารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักศึกษามีความคิดเห็นว่าการเรียนตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

สุวัฒน์ นิยมไทย (2553: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาศึกษาผลการใช้และนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการ เพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการ มีทักษะการปฏิบัติงานและทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจในรูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพที่พัฒนาขึ้นมาอยู่ในระดับมาก และคะแนนทักษะการปฏิบัติงานกับทักษะการแก้ปัญหา มีความสัมพันธ์กันเป็นไปในทางบวก

อุมาพร ต้อยแก้ว (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.53/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อร่ามศรี ไทยเสน (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบโครงการที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงสร้าง วิชาแอนิเมชัน 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์แบบโครงการที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์ วิชาแอนิเมชัน 2 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้จากบทเรียนออนไลน์ เพื่อประเมินโครงการของผู้เรียน และเพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ ผลการวิจัยพบว่า การประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 อยู่ในระดับดีมาก และด้านสื่อและการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 อยู่ในระดับดีมาก ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนมีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 82.11/81.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้บทเรียนออนไลน์ ปรากฏว่าผู้เรียนมีคะแนนการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชีวิน ดินนังวัฒนะ (2555: 86-89) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนในรูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีคุณภาพทางด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 84.55/85.30 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

นพดล ผู้มีจรรยา และปณิตา วรรณพิรุณ (2555: 93-103) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนารูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต และประเมินรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ขั้นตอน คือการพัฒนาแบบการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการจัดการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ด้านการออกแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัส ด้านการเรียนการสอนแบบปัญหาเป็นหลัก และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวนรวมทั้งหมด 5 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบยูบิควิตัส โดยการใช้ปัญหาเป็นหลักมีความเหมาะสมอยู่ใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับมากเนื่องจากจะสามารถช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบยูบิควิตัสมาใช้ ซึ่งเทคโนโลยีในปัจจุบันมีความพร้อมของอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ ทำให้สามารถจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้นได้จริง

รียง กัลติวาณิชต์ (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่องผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติการวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะการปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก 2) ศึกษาผลของการปฏิบัติงานการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะการปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิก 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะการปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบยกชั้น (Cluster Random Sampling) จำนวนทั้งสิ้น 40 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะการปฏิบัติ เรื่องการสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชา คอมพิวเตอร์กราฟิกมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลของการปฏิบัติงานการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยการจัดการเรียนแบบผสมผสาน ด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ มีคะแนนร้อยละ 82.33 3) ความพึงพอใจของนักเรียนโดยการจัดการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิต เพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติ เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.54$ , S.D. = 0.22)

สิทธิชัย ลายเสมา และปณิตา วรรณพิรุณ (2555: 104-114) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัสเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัสเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และเพื่อประเมินรูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบ ยูบิควิตัส โดยมีขั้นตอนการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอนคือ การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัส และการประเมินรับรองรูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบยูบิควิตัส กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านการเรียนแบบยูบิควิตัส ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รวมทั้งหมด 5 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินและทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนและกิจกรรมของรูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกัน มีความเหมาะสมต่อการทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลอยไพลิน ศรีอำดี (2555: 93-110) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมแบบแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉันททิพย์ สีสัตธรรม (2556: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การสังเคราะห์กรอบแนวคิด การเรียนรู้ในห้องเรียนกลับทางร่วมกับเทคโนโลยีการเรียนรู้ แบบภควันตภาพโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยได้กรอบแนวคิดที่มีชื่อว่า “DeFlipp With UL Model” ผลการประเมินความเหมาะสมของกรอบแนวคิดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้น พบว่านำไปเป็นต้นแบบได้

ปิยวดี กীরติสวัสดิ์ (2556: 148) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การผลิตสื่อวีดิทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหาเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.49 อยู่ในระดับดีมาก

นพดล ผู้มีจรรยา (2557: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการรับรู้บริบท มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้ภควันตภาพ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม จำนวน 37 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นตามหลักการ แนวคิด และทฤษฎี การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การสร้างศักยภาพ และการเรียนรู้แบบภควันตภาพนั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถใช้งานระบบได้จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารระบบการจัดการเรียนรู้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยการแจ้งเตือนสิ่งต่าง ๆ ไปยังผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการช่วยเหลือจากระบบโดยการสร้าง ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ๆ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณลักษณะที่เอื้อต่อการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาศักยภาพในหลายรูปแบบ และเป็นการสร้างศักยภาพที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น การทดลองใช้ระบบการเรียนรู้ภควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า นักศึกษาที่เรียนตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาหลังทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะการแก้ปัญหาก่อนทดลอง

กาญจนา สิทธิรัตนยืนยง (2558: 66-73) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.27$ ) คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.67$ ) และประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 80.89/81.33 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.61$ ) และรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 80.44/81.44 และ 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่เรียนด้วย รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำสูงกว่ากลุ่มเรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

Rovai & Jordan (2004: Online) ศึกษาความเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ระหว่างการเรียนแบบในชั้นเรียนปกติการเรียนแบบผสมผสานและการเรียนออนไลน์เพียงอย่างเดียว โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จำนวน 68 คน และอาสาสมัครอีก 86 คน แบ่งเป็นผู้เรียนที่เรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม 26 คน เป็นอาสาสมัคร 24 คน ผู้เรียนที่เรียนแบบผสมผสาน 28 คน อาสาสมัคร 21 คน เรียนด้วยวิธีการผสมผสานทั้งแบบในชั้นเรียนปกติและแบบออนไลน์ ผู้ที่เรียนออนไลน์อย่างเดียว 25 คน อาสาสมัคร 21 คน เรียนผ่านระบบ Blackboard และการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้แบบวัด CCS เป็นเครื่องมือวัดลักษณะความเป็นชุมชนในชั้นเรียนในการวัดการติดต่อสัมพันธ์และการเรียนรู้ของผู้เรียน จากการวิจัยพบว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานนั้นสามารถสร้างความรู้สึกรู้สึกการเรียนรู้แบบเป็นชุมชนการเรียนรู้ได้มากกว่ารูปแบบอื่น ๆ โดยทำให้บรรยากาศการเรียนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น โดยจะเน้นที่การเรียนแบบกระตือรือร้นโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือและสร้างสังคมแห่งความรู้ความเข้าใจให้เกิดขึ้น

Hsieh, Chen and Hong (2007: 351-353) ได้ทำงานวิจัยเรื่องการรับรู้บริบทการเรียนภาษาอังกฤษแบบ Ubiquitous ในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเสนอการออกแบบการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งอยู่ในสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย โดยใช้ PDA เป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอน และใช้ความสามารถของเทคโนโลยี การเรียนรู้ยูเลิร์นนิ่งในการตรวจจับตำแหน่งของผู้เรียนในมหาวิทยาลัยเพื่อส่งเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตำแหน่งของผู้เรียนในขณะนั้น โดยได้ออกแบบการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษด้วยทฤษฎีการเรียนรู้ตามสถานการณ์ (Situated Learning) ระบบแม่ข่าย ประกอบด้วย หน่วยบริการบทเรียน ฐานข้อมูลบัญชีผู้ใช้ และฐานข้อมูลบทสนทนาและข้อสอบภาษาอังกฤษ โดยระบบลูกข่ายจะสามารถแสดงคำศัพท์ภาษาอังกฤษใหม่ ๆ ที่ตรงกับสถานการณ์ของผู้เรียนในขณะนั้น โดยใช้วิธีการระบุตำแหน่งของเทคโนโลยีไร้สายและระบบแม่ข่ายจะทำหน้าที่แนะนำบทเรียนที่สอดคล้องกับสถานการณ์ของผู้เรียนและยังสามารถทำงานในลักษณะที่ไม่เชื่อมต่อเครือข่ายได้ และได้ทำการสร้างระบบต้นแบบบนอุปกรณ์ PDA

Fernando et al. (2008: 9-20) ได้นำเสนอการพัฒนาการเรียนการสอนแบบ Ubiquitous โดยใช้เทคโนโลยีเว็บร่วมกับโทรศัพท์มือถือ สำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้เพื่อเพิ่มระดับความสามารถของผู้เรียน ในการพัฒนาระบบนี้ได้ใช้แนวคิดของ การเรียนรู้ยูเลิร์นนิ่งเป็นพื้นฐาน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์อื่นใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบระบบ และตั้งชื่อระบบว่า u-Teacher เพื่อใช้สำหรับการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ โดยมี การจัดภาพแวดล้อมแบบ การเรียนรู้ยูเลอร์นิ่งได้ออกแบบ u-Teacher ให้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับ ผู้เรียนได้ 2 วิธีคือ วิธีที่ 1 แบบออนไลน์ผ่านเว็บ โดยใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต และวิธีที่ 2 แบบออฟไลน์ ผ่านทางโทรศัพท์มือถือหรือ PDA โดยผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดบทเรียน การบ้าน และแบบทดสอบ เพื่อให้สามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา การเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ผู้สอนจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนให้มีความสนใจในการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ รูปแบบการเรียนการสอนในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Constructivist ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตัวเอง และช่วยสร้างความ มีวินัยและความรับผิดชอบของผู้เรียน การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่และสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย ด้วยโทรศัพท์มือถือหรือ ประโยชน์ของการใช้ u-Teacher ในการศึกษา คือ ผู้สอน และ ผู้เรียน มีความสะดวกสบายในการใช้งานเนื้อหาแบบดิจิทัล มีความยืดหยุ่นของสถานที่ในการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและใช้งานง่ายผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น และรองรับการ เรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

Hsu, Lai and Yu (2008: 210-212) ได้นำเสนอการพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดย ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี RFID เข้ากับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในหัวข้อที่เกี่ยวกับต้นไม้ ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งได้นำประโยชน์ของ Ubiquitous Computing มาประยุกต์ใช้ในการ เรียนการสอน ผู้เรียนจะสามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการเรียนรู้ได้อย่างสะดวกรวดเร็วผ่านอุปกรณ์ แบบพกพา เช่น PDA ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมที่ต้องการเรียนรู้ที่อยู่รอบตัว ผู้เรียนโดยเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ๆ รอบตัว ได้ การประยุกต์ใช้ RFID จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีช่วยสร้างความสนใจให้กับ ผู้เรียน และผู้เรียนได้เรียนรู้จากโลกความเป็นจริง โดยไม่จำเป็นต้องเรียนรู้ภายในห้องเรียนความรู้ของ ผู้เรียนจะถูกสร้างขึ้นจากสิ่งมีชีวิตรอบตัว เพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนนอกเหนือจากความรู้ในหนังสือ ผู้เรียนจะได้ออกไปสังเกตและสำรวจสิ่งต่าง ๆ ด้วยความสนใจ นอกจากจะช่วยส่งเสริมผลการ เรียนรู้ที่ดีแล้วยังช่วยใช้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

Sung (2009: 77-88) ได้แสดงให้เห็นถึงการออกแบบการเรียนการสอนแบบ การเรียนรู้ แบบยูเลอร์นิ่งที่อยู่บนพื้นฐานของสิ่งแวดล้อมแบบ Ubiquitous ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบประสาน เวลา แบบไม่ประสานเวลา และแบบผสม โดยนำเสนอการสร้างบริการการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและ ผู้สอน ใน u-Space ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 3 ส่วนคือ ส่วนของเครื่องแม่ข่ายที่ให้บริการ ข้อมูลเนื้อหาต่าง ๆ ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น เนื้อหาบทเรียน ข้อมูลการสอบ ซึ่งออกแบบอยู่ในรูปแบบของมัลติมีเดีย ผู้สอนสามารถเข้าไปสร้างและแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูลได้ โดยสะดวก ส่วนของการให้บริการการเรียนในหลายรูปแบบ คือ แบบประสานเวลา แบบไม่ประสาน เวลา และแบบผสม เป็นบริการที่อยู่ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ใน u-Space รองรับการสร้างและลบสื่อ ต่าง ๆ เพื่อการแบ่งปันข้อมูลระหว่างผู้เรียน ส่วนที่ดูแลในเรื่องการส่งผ่านข้อมูลระหว่าง PDA ในสิ่งแวดล้อมแบบกระจาย และสร้างการเชื่อมต่อระบบเครือข่ายเพื่อการทำงานร่วมกันระหว่าง ผู้เรียน รูปแบบการเรียนการสอนนี้เหมาะสำหรับการนำไปใช้ในการเรียนรู้ที่ใช้มัลติมีเดีย เนื่องจากมี ระบบเสียงและวิดีโอให้ใช้งาน สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ช่วยลดข้อจำกัด เรื่องเวลา ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ และได้รับความรู้ที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และการใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ทั้งงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศ กล่าวโดยสรุปได้ว่า สื่อออนไลน์มีประสิทธิภาพใช้แทนครูได้ และประหยัดเวลาในการเรียนได้มาก ช่วยให้นักเรียนก้าวหน้าตามความรู้ ความสามารถของตน และจากการศึกษางานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน และการจัดการเรียนรู้แบบยูเลอร์นิ่ง จะพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานระหว่างการพบปะกันในห้องเรียนร่วมกับการเรียนโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง สามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงขึ้น ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตนเองตามศักยภาพของตน สามารถเรียนผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการดังนี้

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

### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

#### 3.1.1 ประชากร

ประชากร ได้แก่ กลุ่มนักเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ทั้งหมด 16 ห้องเรียน จำนวน 823 คน

#### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ได้จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน โดยแบ่งเป็น

ห้องเรียนที่ 1 สำหรับการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 40 คน

ห้องเรียนที่ 2 สำหรับศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 40 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. สื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ 12 คาบ
4. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบ

ยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

### 3.2.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย

3.2.2.1 การสร้างสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเป็นไปตามลำดับต่อเนื่องกันไป มีองค์ประกอบ คือ เนื้อหาแบบฝึก และคำตอบ โดยเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกเสร็จสิ้นแล้ว จะมีการเฉลยคำตอบทันที ทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนในกรณีที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง พัฒนาตามหลักการของ ADDIE Model (อ้างใน ภาสกร เรื่องรอง. 2558: 62-67) ดังต่อไปนี้

#### 3.2.2.1.1 การวิเคราะห์ (A: Analysis)

(1) ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ เนื้อหาของวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

(2) วิเคราะห์เนื้อหาที่กำหนดขอบข่าย เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อนำมาสร้างสื่อออนไลน์ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โครงสร้างภาษาซี ตัวแปร ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch-case)

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน

(3) กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ของสื่อออนไลน์เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

#### 3.2.2.1.2 การออกแบบ (D: Design)

(1) ออกแบบสื่อออนไลน์ โดยการออกแบบผังงาน (Flow Chart) และสร้างจากแบบร่าง (Story Board) ของบทเรียนซึ่งได้มีการจัดลำดับเนื้อหาที่วิเคราะห์ห่อออกมาเป็นหน่วยย่อย คำนึงถึงการจัดกิจกรรมระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบระหว่างเรียน มีภาพประกอบพอสมควร และมีเสียงเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียนเป็นช่วงๆ ตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบการนำเสนอ บทเรียนสำเร็จรูปและออกแบบหน้าจอ มีการทบทวนเนื้อหาก่อนเข้าบทเรียน และการทดสอบย่อยมีแบบทดสอบหลังเรียนให้นักเรียนได้ทำหลังจากเรียนจบบทเรียนทั้งหมดทุกหน่วยโดยออกแบบบทเรียนตามกรอบแนวคิดของของ Robert Gagne' (อ้างในอำนาจ เดชชัยศรี. 2544: 28-38) จำนวน 7 ขั้นตอน ดังนี้

(1.1) การสร้างความสนใจ (Gain Attention)

(1.2) การบอกวัตถุประสงค์ (Specific Objectives)

(1.3) การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

(1.4) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

(1.5) กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responds)

(1.6) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (1.7) ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

## 3.2.2.1.3 การพัฒนา (D: Development)

(1) สร้างสื่อออนไลน์ โดยใช้โปรแกรม Adobe Flash, โปรแกรมด้านกราฟิก แอนิเมชัน และโปรแกรมคลังทฤษฎีความรู้

(2) นำสื่อออนไลน์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของบทเรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและองค์ประกอบต่างๆ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงและแก้ไขให้สมบูรณ์

(3) นำสื่อออนไลน์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องและครอบคลุมแต่ละส่วนประกอบหรือไม่ ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิประกอบด้วยด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่อประกอบด้วย

## ด้านเนื้อหา

1. ครูวิเชียร พิรุณ

ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

2. ครูณัฐธิดา หลอดแก้ว

ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนบางปลาม้า "สูงสูดมารผดุงวิทย์"

3. อาจารย์อภิชาติ โชคเหรียญสุขชัย

อาจารย์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

## ด้านการผลิตสื่อ

1. ครูสายพิน งามสง่า

ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนปากเกร็ด

2. ดร.ธัญวัต สมใจทวีพร

อาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี

3. ดร.สุพัตรา อารีกิจ

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์  
อาจารย์สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

## 3.2.2.1.4 การทดลองใช้ (I : Implementation)

(1) นำสื่อออนไลน์ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 1 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 1 คน รวมนักเรียน 3 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข

(2) นำสื่อออนไลน์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างแต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ด้วยการทดลองแบบ 1 : 3 โดยแบ่งเป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน รวมนักเรียน 9 คน เพื่อหาข้อผิดพลาดและทำการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) นำสื่อออนไลน์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1/E_2$ )

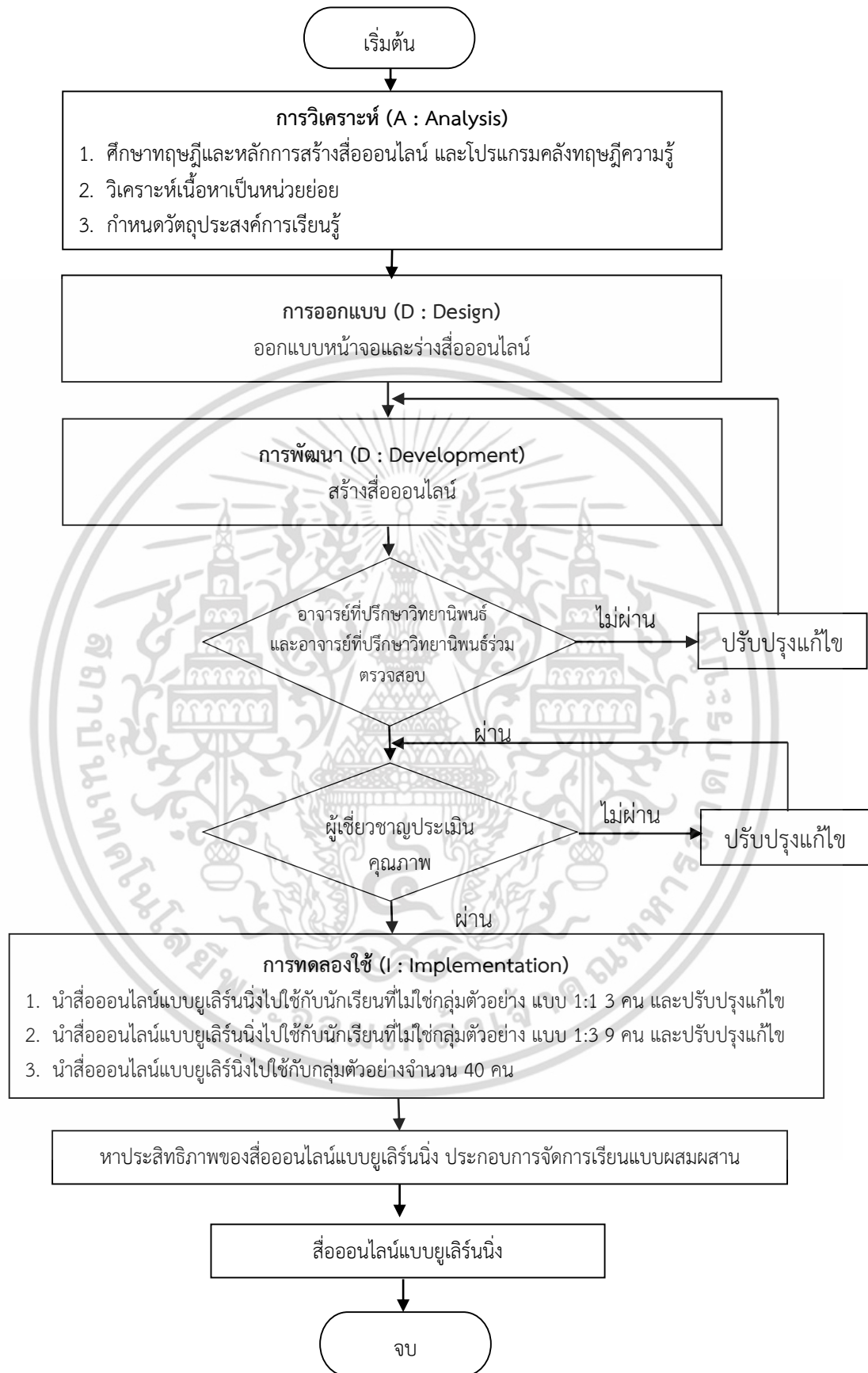
#### 3.2.2.1.5 การประเมินผล (E : Evaluation)

หาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง จากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างเรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้ ภาพที่ 3.1 ที่ผังงานการพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์ มีขั้นตอนดังนี้  
การสร้างแบบประเมินสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.2.2.2.1 วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาและกำหนดคุณลักษณะที่จะประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์

3.2.2.2.2 พัฒนาแบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับใช้ในการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้งด้านเนื้อหาและด้านการผลิตสื่อ มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.2

3.2.2.2.3 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.2.2.4 วิเคราะห์ส่วนประกอบของสื่อออนไลน์ และวัตถุประสงค์ ความสัมพันธ์ของเนื้อหา ความคิดรวบยอด วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

3.2.2.2.5 สร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

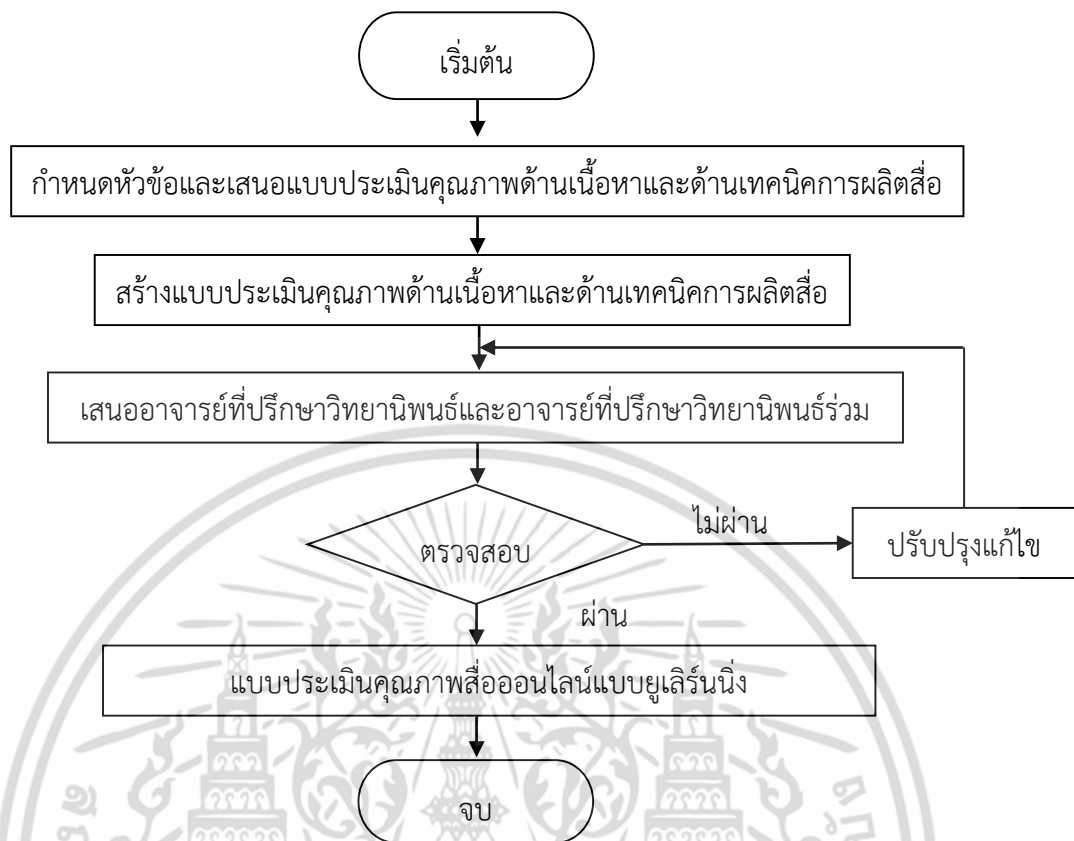
คะแนน 4 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

คะแนน 3 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้

คะแนน 1 หมายถึง บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ผังงานการสร้างแบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

3.2.2.3 การออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เพื่อนำไปใช้ร่วมกับสื่อออนไลน์เรื่องการเขียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.3 และมีรายละเอียดดังนี้

#### 3.2.2.3.1 วิเคราะห์รายวิชา

(1) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชารายปี หรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้

(2) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ เนื้อหาที่ใช้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ คือ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 3 มีเนื้อหาย่อยในการจัดการเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

(1.1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี

(1.2) โครงสร้างภาษาซี ตัวแปร ชนิดข้อมูลและตัวดำเนินการ

(1.3) ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี

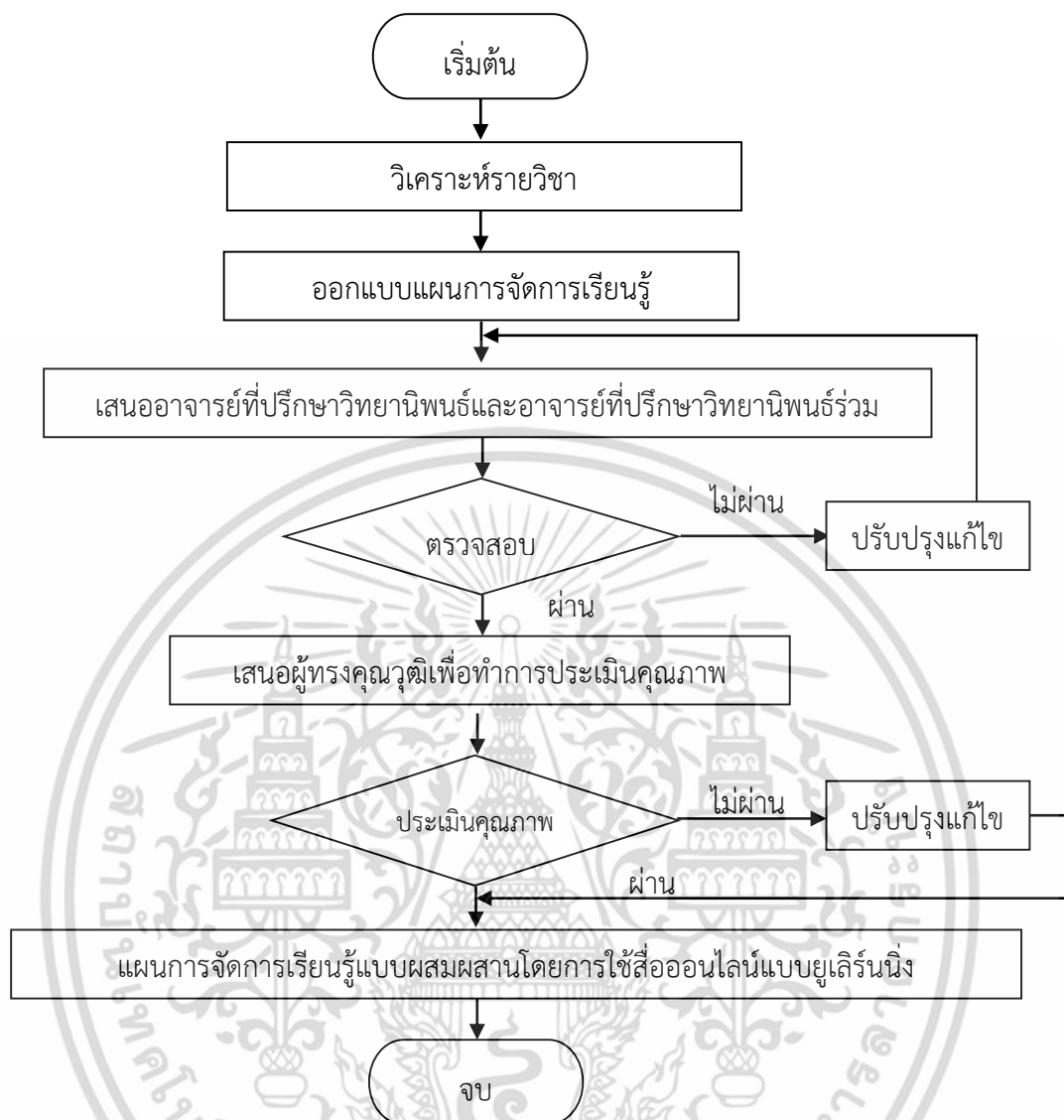
(1.4) ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement)

(1.5) ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch-case)

(1.6) ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกิจกรรมเชิงวิชาการเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





ภาพที่ 3.3 ผังงานการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

3.2.2.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับการใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง มีขั้นตอนการสร้างดังภาพที่ 3.4 และมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1.4.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและรูปแบบการสร้างแบบประเมินคุณภาพและหลักการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานจากเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2.1.4.2 วิเคราะห์ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อนำไปจัดทำเป็นหัวข้อการประเมิน

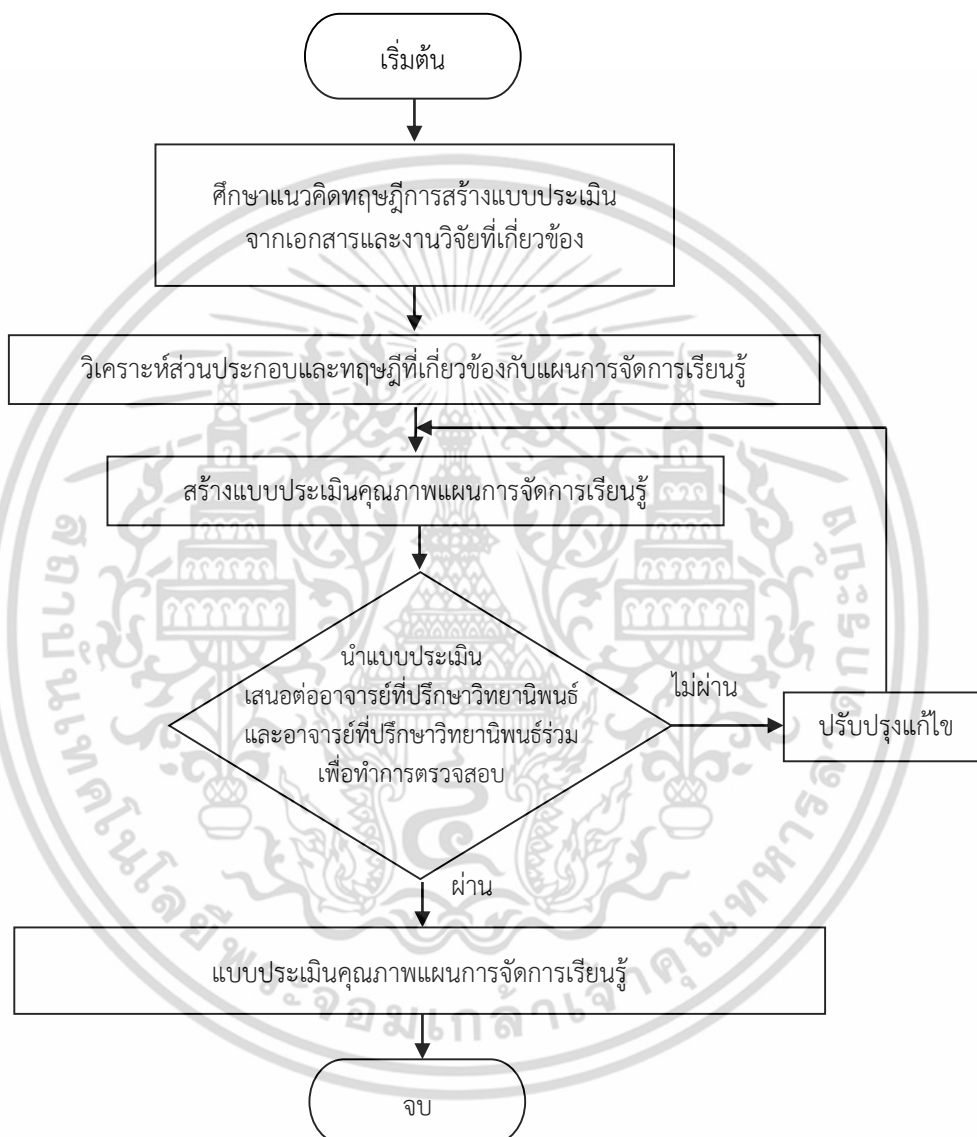
3.2.1.4.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก

คะแนน 4 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนน 3 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับปานกลาง  
 คะแนน 2 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับพอใช้  
 คะแนน 1 หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับปรับปรุง  
 3.2.1.4.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และ  
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเพื่อตรวจสอบและแก้ไข สามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้  
 สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

3.2.2.5 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา  
 คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะทำการดำเนินดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2.5.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2.2.5.2 ศึกษาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และการสร้างแบบทดสอบ และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.5.3 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2.2.5.4 สร้างแผนผังข้อสอบ (Test blue print) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ โดยจำแนกตามเนื้อหา ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้

3.2.2.5.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 4 ระดับ คือ จำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ โดยคำนึงถึงเนื้อหา รายวิชา มีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนนถ้าไม่ตอบหรือมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันได้ 0 คะแนน โดยให้ข้อสอบครอบคลุมทุกสาระการเรียนรู้จำนวน 60 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง 30 ข้อ

3.2.2.5.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

3.2.2.5.7 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนโดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประเมิน ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิด้านแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบด้วย

- |                        |  |
|------------------------|--|
| 1. ดร.กฤษณา คิตติ      | ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |
| 2. ครูลัดดา มานิตย์    | ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย<br>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี                          |
| 3. ครูจุลริณี ปันสังข์ | ครูชำนาญการพิเศษกลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน<br>อาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย<br>นนทบุรี       |

เกณฑ์การให้คะแนนมีดังนี้

- |    |  |
|----|--|
| +1 | คะแนน สำหรับข้อสอบนั้นสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้    |
| 0  | คะแนน สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| -1 | คะแนน สำหรับข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้        |

สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 195)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับวัตถุประสงค์  
 R แทน ค่าคะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ  
 $\Sigma$  แทน ผลรวม  
 n แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป นำไปใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์พบว่า ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องมีค่าระหว่าง 0.67-1.00

3.2.2.5.8 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบอีกครั้ง

3.2.2.5.9 นำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านตามเกณฑ์การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

3.2.2.5.10 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

(1) ค่าความยากง่าย (p) ของข้อสอบ (พรรณี สิกิจวัฒน์. 2555 :207)

ดังนี้

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

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

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าความยากง่าย (p)

เกณฑ์	ความหมาย
0.80 – 1.00	แบบทดสอบที่ง่ายมาก
0.60 – 0.79	แบบทดสอบที่ง่าย
0.40 – 0.59	แบบทดสอบที่ปานกลาง
0.20 – 0.39	แบบทดสอบที่ยาก
0.00 – 0.19	แบบทดสอบที่ยากมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ค่าอำนาจจำแนก (r) (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 209-210)

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

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

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกข้อสอบสำหรับค่าอำนาจจำแนก (r)

ค่า r	ตีความหมาย	ผลการพิจารณา
0.40 – 1.00	อำนาจจำแนกสูง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	เป็นข้อสอบที่ใช้ไม่ได้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.49-0.80

3.2.2.5.11 หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับที่ได้คัดเลือกไว้ โดยใช้สูตร KR-20 ของ KuderRichardson (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 202)

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

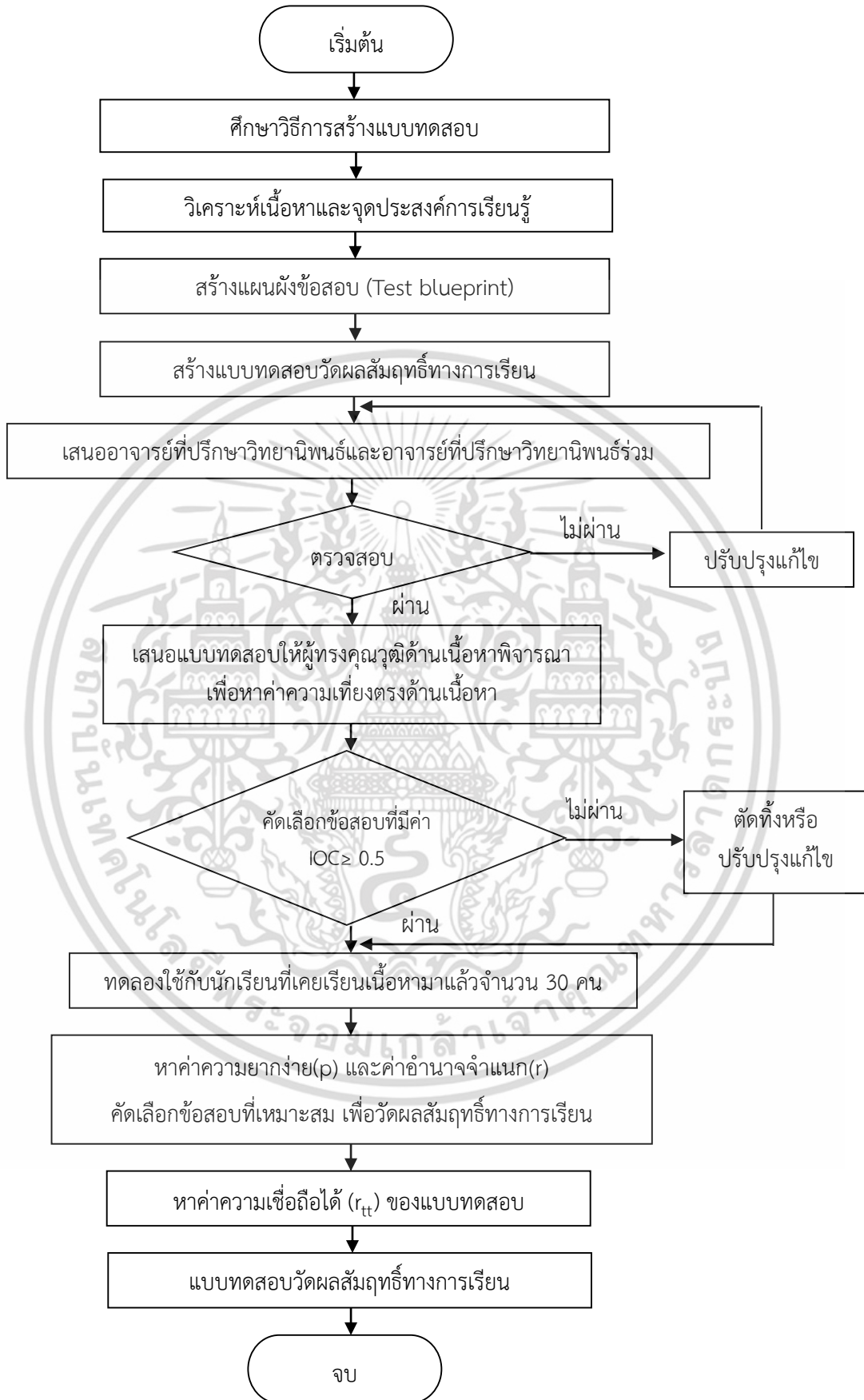
เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อถือได้
	k	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum$	แทน	ผลรวม
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบจำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.96

3.2.2.5.12 นำแบบทดสอบไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปใช้จริงกับ

กลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.5 ผังงานการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองที่โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัย

3.3.2 นำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลการวิจัยไปติดต่อกับ ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลอง

3.3.3 แจกกลุ่มตัวอย่างให้ทราบล่วงหน้าก่อน เพื่อทำการทดลอง

3.3.4 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่จะใช้ในการทดลองรวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและติดตั้งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการใช้งาน

3.3.5 ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษารายละเอียดข้อปฏิบัติ และแนวทางการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้งานบทเรียนการทดสอบและการประเมินผลเพื่อให้นักเรียนมีแนวทางในการปฏิบัติที่ถูกต้องและตรงกัน

3.3.6 ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มที่ 1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนและทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

กลุ่มที่ 2 ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว นักเรียนต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยกำหนดระยะเวลาในการทดลองการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ โดยทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 และในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ซึ่งทดลองโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (one group pretest-posttest design) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 รูปแบบการทดลอง

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

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

T1 หมายถึง ผลสอบก่อนเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

X หมายถึง การเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง

T2 หมายถึง ผลสอบหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง

3.3.7 นำข้อมูลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ไปวิเคราะห์หาค่าตอบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

3.4.1.1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคุณภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง คุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังทดลอง ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (พรรรณี ลีกิจวัฒน์, 2555: 244)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน  
 $n$  แทน จำนวนคนทั้งหมด

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (พรรรณี ลีกิจวัฒน์, 2555: 246)

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

เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
 X แทน ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกึ่งกลางชั้นแต่ละตัว  
 $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

3.4.1.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคำนวณจากสูตร t-test dependent Sample (พรรรณี ลีกิจวัฒน์, 2555 : 274) ดังนี้

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

$$df = n-1$$

เมื่อ  $D$  แทน ผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่  
 $\sum D$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่  
 $\sum D^2$  แทน ผลรวมของผลต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่ยกกำลังสอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ซึ่งผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

4.2 ผลการพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

4.3 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

### 4.1 ผลการพัฒนาหาคุณภาพและประสิทธิภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

#### 4.1.1 ผลการพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นสามารถสืบค้นได้โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ อยู่ในเว็บไซต์ <http://www.203.147.9.35/cgsschool> โดยบทเรียนที่สร้างขึ้นผู้เรียนจะต้องมีบัญชีผู้ใช้อีกก่อน ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนมีลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก มีรูปแบบการเรียนที่น่าสนใจ มีการอธิบายเนื้อหา ยกตัวอย่าง เมื่อเรียนเนื้อหาจบในแต่ละหน่วยจะมีแบบทดสอบระหว่างเรียนให้นักเรียนได้ทดสอบความรู้ เมื่อทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนได้ทันที เมื่อเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้จะมีแบบทดสอบหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ โดยการสอบผ่านระบบในเครือข่ายในโรงเรียน นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถแสดงความคิดเห็นเพื่อส่งคำถามหรือแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอน และนักเรียนคนอื่นๆ ผ่านกระดานสนทนาในระบบ และเฟสบุ๊กกลุ่มได้โดยตรง

#### 4.1.2 ผลการหาคุณภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

การหาคุณภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพสื่อออนไลน์ด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ความหมาย
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.67</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 มีขอบเขตเพียงพอจะทำให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมด้านปริมาณของเนื้อหาแต่ละหัวข้อ	4.33	0.58	ดี
1.5 กิจกรรมที่มอบหมายให้กับผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>	<b>4.67</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอของเนื้อหาถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
2.3 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอของแบบฝึกหัดถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอของแบบทดสอบถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 การทำแบบทดสอบมีการแจ้งผลการทดสอบที่ถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>	<b>4.80</b>	<b>0.23</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเหมาะสมต่อเนื้อหาการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 นำเสนอบทเรียนโดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาสะดวกและเข้าถึงได้ง่าย	4.33	0.58	ดี
3.4 มีการดาวน์โหลด/อัปโหลดข้อมูลประกอบการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 มีห้องเสวนาให้ผู้เรียนได้ซักถามตามหัวข้อที่ข้อสงสัย	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.73</b>	<b>0.36</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 พบว่า สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ด้านเนื้อหา เรื่องการเขียนโปรแกรม ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.73$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านโครงสร้างของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.80$ ) ด้านเนื้อหา และด้านปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.67$ ) ตามลำดับจากมากไปน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพสื่อออนไลน์ด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดีย

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ความหมาย
<b>1. ด้านการนำเสนอมีลติมีเดีย</b>	<b>4.73</b>	<b>0.23</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 การวางตำแหน่งของเมนู ข้อความ และรูปภาพ เหมาะสม	4.33	0.58	ดี
1.2 มีขนาดของเมนู ข้อความ และรูปภาพเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความชัดเจนของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ	4.33	0.58	ดี
1.4 ใช้สีในบทเรียนเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
1.5 รูปแบบและสีของตัวอักษรเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>	<b>4.33</b>	<b>0.43</b>	<b>ดี</b>
2.1 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและบทเรียน	4.33	0.58	ดี
2.2 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและแบบฝึกหัด	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและแบบทดสอบ	4.33	0.58	ดี
2.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>	<b>4.67</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 เข้าถึงบทเรียนได้ง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและเปลี่ยนหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.67</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.2 พบว่า บทเรียนออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ด้านเทคโนโลยีมีลติมีเดีย เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.67$ ) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านจากมากไปน้อย พบว่า ด้านการนำเสนอมีลติมีเดีย ด้านโครงสร้างของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก โดย ( $\bar{X}=4.73$ ) และ ( $\bar{X}=4.67$ ) และด้านการปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับดี ( $\bar{X}=4.33$ ) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาและเทคโนโลยี มัลติมีเดีย

ด้าน	$\bar{X}$	S	คุณภาพ
เนื้อหา	4.73	0.36	ดีมาก
เทคโนโลยีมีลติมีเดีย	4.58	0.37	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>4.65</b>	<b>0.36</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.3 คุณภาพสื่อออนไลน์ด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีมีลติมีเดีย เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ พบว่ามีค่าเฉลี่ยจากการประเมินเท่ากับ 4.65 ( $\bar{X}=4.65$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 ( $S=0.36$ ) ดังนั้นคุณภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งอยู่ในระดับ

ดีมาก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3 ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4.4 ประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าเฉลี่ยร้อยละ
ระหว่างเรียน	30	25.38	84.59 (E <sub>1</sub> )
หลังเรียน	30	25.90	86.33 (E <sub>2</sub> )

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>) กับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>) เท่ากับ 84.59/86.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

#### 4.2 ผลการพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

##### 4.2.1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

ผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเนื้อหา 6 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 12 แผน แบ่งออกเป็นการเรียนด้วยสื่อออนไลน์จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบ Face-2-Face จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ ซึ่งสามารถแสดงตามตารางที่ 4.5 ดังนี้

ตารางที่ 4.5 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

ลำดับ	เนื้อหา	กิจกรรม	คาบ
1	<b>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี</b>		
	1.1 ภาษาคอมพิวเตอร์	Online	2
	1.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม		
	1.3 ประวัติภาษาซี		
	1.4 ลักษณะเด่นของภาษาซี		
	1.5 ผังงาน	F2F	2
1.6 อัลกอริทึม			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ลำดับ	เนื้อหา	กิจกรรม	คาบ
	<b>โครงสร้างโปรแกรมภาษาซี ชนิดข้อมูล และตัวดำเนินการ</b>		
2	2.1 โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี	F2F	2
	2.2 อักขระในภาษาซี	Online	2
	2.3 กฎเกณฑ์การเขียนโปรแกรมภาษาซี		
	2.4 ตัวแปร ชนิดข้อมูล ค่าคงที่ การประกาศตัวแปร		
	2.5 ข้อมูลและตัวดำเนินการ		
	<b>ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี</b>		
3	3.1 ฟังก์ชัน printf()	Online	2
	3.2 ฟังก์ชัน scanf()		
	3.3 ฟังก์ชัน getchar()		
	3.4 ฟังก์ชัน putchar()		
	3.6 ฟังก์ชัน getch() และ getche()		
	3.7 ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์		
	3.8 การเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลและแสดงผล	F2F	2
	<b>ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement)</b>		
4	4.1 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข if statement	Online	2
	4.2 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข if-else statement		
	4.3 การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข if statement	F2F	2
	<b>ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch)</b>		
5	5.1 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข switch	Online	2
	5.2 การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข switch	F2F	2
	<b>ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน</b>		
6	6.1 การทำงานเป็นรอบด้วยลูป for	Online	2
	6.2 การทำงานเป็นรอบด้วยลูป while		
	6.3 การทำงานเป็นรอบด้วยลูป do-while		
	6.4 การเปรียบเทียบหลักการทำงานของลูปชนิดต่างๆ	F2F	2
	6.5 การเขียนโปรแกรมแบบวนรอบการทำงาน		

หมายเหตุ 2 คาบ เท่ากับ 100 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 4.6 การวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ความหมาย
<b>1. จุดประสงค์การเรียนการสอน</b>	<b>4.50</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางฯ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชา	4.33	0.58	ดี
<b>2. เนื้อหาสาระ</b>	<b>4.75</b>	<b>0.43</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 สอดคล้องกับระดับความรู้ของนักเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 เรียงลำดับเนื้อหาอย่างเหมาะสมจากง่ายไปยาก	4.67	0.58	ดีมาก
2.4 มีการบูรณาการความรู้	5.00	0.00	ดีมาก
<b>3. กิจกรรมการเรียนการสอน</b>	<b>4.80</b>	<b>0.35</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เขียนขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 กิจกรรมมีความต่อเนื่องตามลำดับของจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจและเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติการสอนได้จริง	5.00	0.00	ดีมาก
<b>4. สื่อการเรียนการสอน</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5	0.00	ดีมาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	0.00	ดีมาก
<b>5. การวัดและการประเมินผล</b>	<b>4.22</b>	<b>0.86</b>	<b>ดี</b>
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.00	1.00	ดี
5.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลชัดเจน	4.00	1.00	ดี
5.3 มีเครื่องมือที่ใช้วัดและเกณฑ์การประเมินชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
<b>6. ความสอดคล้ององค์ประกอบต่างๆในแผนการจัดการเรียนรู้</b>	<b>4.33</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>
มีความครบถ้วนขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
<b>รวม</b>	<b>4.65</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.6 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$ =4.65) และเมื่อ พิจารณาการประเมินเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 4 ด้าน และอยู่ในระดับดีจำนวน 2 ด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1) ด้านสื่อการเรียนการสอน ( $\bar{X}$ =5.00) 2) กิจกรรมการเรียนรู้อ ( $\bar{X}$ =4.80) 3) ด้านเนื้อหาสาระ ( $\bar{X}$ =4.75) 4) จุดประสงค์การเรียนการสอน ( $\bar{X}$ =4.50) 5) ด้านความสอดคล้ององค์ประกอบต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X}$ =4.33) และ 6) ด้านการวัดและ ประเมินผล ( $\bar{X}$ =4.22) ตามลำดับ

### 4.3 ผลเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วย สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

คะแนนสอบ	นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S	t
ก่อนเรียน	40	30	7.43	2.68	41.58**
หลังเรียน	40	30	25.90	1.36	

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

จากตารางที่ 4.7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย สื่อออนไลน์แบบ ยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## บทที่ 5

# สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนา หาประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยมีสาระสำคัญที่สรุปได้ดังนี้

### 5.1 สรุปผลการวิจัย

#### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

#### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ กลุ่มนักเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 ทั้งหมด 16 ห้องเรียน จำนวน 823 คน และกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 80 คน

#### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. สื่อออนไลน์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
2. แบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์
3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ 12 คาบ
4. แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นั้น

ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์

### 5.1.5 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก ( $\bar{X}=4.65$ ) คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.73$ ) และด้านคุณภาพเทคโนโลยี มัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.58$ )
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียน โปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.65$ )
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.59/86.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
4. นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## 5.2 อภิปรายผล

1. คุณภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ผลการวิจัยพบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.65$ ) ทั้งนี้เนื่องจากสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผ่านขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือตามหลักการออกแบบสื่อการสอนแบบ ADDIE Model (2557: อ้างในภัสกร เรืองรอง. 2558: 31-35) ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยการ เรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ศึกษาเนื้อหาทุกหน่วยการเรียนรู้จัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไป หายาก มีขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหาที่เหมาะสม มีการตรวจสอบข้อบกพร่องโดยผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นตามหลักการหาคุณภาพสื่อของ ญัฐกร สงคราม (2557: 158-161) ทำให้สื่อออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.73$ ) และด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.67$ ) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อร่ามศรี ไทยเสน (2554: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบโครงงานที่ส่งเสริมกระบวนการ คิดเชิงสร้าง วิชาแอนิเมชัน 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้าน เนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.43 อยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านสื่อ และการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 อยู่ในระดับดีมาก และ สอดคล้องกับ ปิยวดี กิรติสวัสดิ์ (2556: 148) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้ กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน เรื่อง การผลิตสื่อวีดิทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บทเรียนออนไลน์มีคุณภาพด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านสื่อและการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.49 อยู่ในระดับดีมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีคะแนนสอบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การศึกษาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) กับประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 84.59/86.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ทั้งนี้เนื่องจากสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งที่สร้างขึ้นเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และการอธิบายเนื้อหาอย่างถูกต้องชัดเจน ขั้นตอนการนำเสนอมีความชัดเจน มีการทดสอบระหว่างเรียนด้วยระบบออนไลน์ อีกทั้งยังมีระบบเว็บบอร์ดและโซเชียลมีเดียสำหรับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ครูมีหน้าที่คอยแนะนำสนับสนุนนักเรียน แก้ปัญหาในการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับนักเรียน สามารถจัดกิจกรรมตอบสนองความถนัดของนักเรียนได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งยังสะดวกด้วยการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เรียนผ่านเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ ที่รองรับกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ มีความเข้าใจในเนื้อหาที่ถูกออกแบบไว้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง (2558: 66-73) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ผลการวิจัยพบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนมีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 80.44/81.44 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดจุดมุ่งหมาย หลักการ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กระบวนการวัดและประเมินผล ตัวชี้วัด ตามหลักสูตร และได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและวิเคราะห์ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการของ ชนาธิป พรกุล (2555: 85-86) แบ่งองค์ประกอบสำคัญออกเป็น 7 องค์ประกอบ ได้แก่ เรื่องและเวลาที่ใช้สอน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง/จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนการสอน) สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ (สื่อการเรียนการสอน) และการวัดและการประเมินผล และได้นำรูปแบบขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนแบบผสมผสานของ Carman (2005. อ้างใน ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. 2555: 2) ที่ได้ออกแบบรูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ว่าต้องประกอบด้วย เหตุการณ์สด (Live Events) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced Learning) การร่วมมือ (Collaboration) การประเมินผล (Assessment) การใช้วัสดุสนับสนุนการเรียนการสอน (Performance Support Materials) ในการประเมินหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีตามกรอบแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการครูและบุคลากรทางการศึกษา (อ้างใน มณีนีภา ชุตติบุตร. 2554: 1) จากผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.65$ ) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ประเมินองค์ประกอบในการจัดทำแผนการเรียนรู้ทุกขั้นตอนและผ่านการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิ ทำให้ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริงส่งผลให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาของวิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ได้ครบถ้วน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนา สิทธิรัตนยืนยง (2558: 66-73) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งวนซ้ำอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}=4.61$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบการจัดการเรียนการรู้แบบผสมผสาน สูงกว่าก่อนเรียนสูงชันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนการสอนรูปแบบเดิมมีเพียงการสอนโดยวิธีการบรรยายหน้าชั้นเรียนเพียงรูปแบบเดียวทำให้ผลสัมฤทธิ์ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมาย ผู้วิจัยจึงได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เป็นสื่อการสอนซึ่งมีความน่าสนใจเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันตามลำดับมีส่วนสรุปเนื้อหาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งหลังจากการเรียนรู้อันในห้องเรียนแล้วนักเรียนยังสามารถเข้าเรียนรู้เพิ่มเติมได้ตามความสนใจ อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยมีทั้งการเรียนในห้องเรียนร่วมกับการเรียนโดยใช้สื่อออนไลน์ ซึ่งเป็นวิธีการที่แปลกใหม่ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรวมทั้งระบบยูเลอร์นึ่งยังสามารถรองรับได้กับทุก ๆ อุปกรณ์ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ทุกเวลา จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแบบผสมผสานสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ นพดล ผู้มีจรรยา (2558: 1-240) ได้ศึกษาเกี่ยวกับระบบการเรียนรู้ภาควันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการรับรู้บริบท พบว่า การเรียนรู้แบบภาควันตภาพ (ยูเลอร์นึ่ง) นั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ผู้เรียนสามารถมีอิสระในการเรียนรู้สามารถเรียนรู้อันได้ทุกที่ ทุกเวลา ผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ของนักเรียน นักเรียนสามารถใช้งานระบบได้จากอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่หลากหลาย นักเรียนสามารถติดต่อสื่อสาร ระบบการจัดการเรียนรู้สามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว โดยการแจ้งเตือนสิ่งต่าง ๆ ไปยังผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการช่วยเหลือจากระบบ และยังสอดคล้องกับ พลอยไพลิน ศรีอำดี (2555: 93-110) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมแบบแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนแบบผสมผสานด้วยกิจกรรมการเรียนแบบแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้

1. ครูสามารถนำสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาซี ไปสอนซ่อมเสริมสำหรับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษ ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้นและนักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา

2. ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานในรายวิชาอื่น ๆ ได้

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยการใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่งร่วมกับเทคนิคการสอนในรูปแบบ อื่นๆ

2. คว้าศีกษาป้จจ้ยหรือตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลิร์นนึ่ง
  3. คว้าศีกษาคววมพึ่งพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลิร์นนึ่ง
- ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- กนกพร ฉันทนารุ่งภักดิ์. 2548. “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานด้วยการเรียนการสอนแบบร่วมมือ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนปลาย.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา. คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรมวิชาการ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กรมวิชาการ. 2546. **การจัดสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม.** กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2553. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- กาญจนา สิทธิรัตนยืนยง. 2558. “รูปแบบการเรียนรู้อบบผสมผสานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนโปรแกรมโดยใช้คำสั่งแบบวนซ้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ ฉะเชิงเทรา”. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลธวัช สมารักษ์. 2553. “การพัฒนา รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานเครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยใช้กรณีศึกษาด้วยวิดีโอแชร์ริง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.” คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเทคนิคการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เจนเนตร มณีนาค. 2545. “จากอีเลิร์นนิ่งสู่การเรียนการสอนแบบผสมผสาน.” วารสาร e-Economy. 2(41) : 65-68.
- จิรัฏฐ์ แจ่มสว่าง. 2551. **U-Learning Model for ICT Professional Development.** เข้าถึงได้จาก [http://www.ku.ac.th/icted2008/download/u-Learning\\_jirat.pdf](http://www.ku.ac.th/icted2008/download/u-Learning_jirat.pdf).
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. 2556. **อีเลิร์นนิ่งคอร์สแวร์ แนวคิดสู่การปฏิบัติสำหรับการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งในทุกๆระดับ.** กรุงเทพฯ : บริษัทวี.พรินท์ (1991) จำกัด.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2550. **E-Instructional Design วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บ.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชม ภูมิภาค. 2551. **เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชวาล แพร่ตกุล. 2546. **เทคนิคการเขียนข้อสอบ.** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ชนาธิป พรกุล. 2555. **การออกแบบการสอน การบูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์และเขียน.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2545. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษาหน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2554. อนาคตการศึกษาไทย-สู่การศึกษาภาควันตภาพ. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://002.143.161.73/tablet/upload/unit1.pdf>.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2555. “หน่วยที่ 1 ภาพอนาคตการศึกษาไทย: สู่การศึกษาภาควันตภาพ.” **คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา ( Tablet ) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. “ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน.” **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย.** 5(1). 7-20.
- ชาตรี เกิดธรรม. 2542. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : เซนเตอร์ดีสคัฟเวอร์จำกัด.
- ชาตรี เกิดธรรม. 2547. **เทคนิคการสอนแบบโครงงาน.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ชีวิน ดินนังวัฒนะ. 2555. “ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เรื่องอาหารและสารอาหารกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์”. การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฉันททิพย์ ลีลิตธรรม. 2556. “การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการเรียนรู้ในห้องเรียนกลับทางร่วมกับเทคโนโลยีการเรียนรู้ แบบภาควันตภาพโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” **ครุศาสตร์ดุขภูมิตต สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.**
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2.** กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชัน.
- ถวัลย์ มาศจรัส. 2545. **คู่มือการเขียนและการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา.** กรุงเทพฯ : ธารอักษร.
- ณัฐกร สงคราม. 2557. **การออกแบบและพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 3.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมณี. 2557. **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 18.** กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.
- ทวิพงศ์ ศรีสุวรรณ. 2553. “การจัดการเรียนสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” **ครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.**
- ธีรชัย ปุณณโชติ. 2532. **การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป เส้นทางสู่อาจารย์ 3.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นพดล ผู้มีจรรยา และปณิตา วรรณพิรุณ. 2555. “การพัฒนาแบบการจัดการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตส์โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระดับปริญญาบัณฑิต.” วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 4(1) : 93-102.
- นพดล ผู้มีจรรยา. 2557. “ระบบการเรียนรู้จากวันตภาพแบบสร้างศักยภาพโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อการส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและการรับรู้บริบท.” ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นพดล ผู้มีจรรยา และคณะ. 2558. “ระบบการจัดการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสแบบเสริมศักยภาพ.” หน้า 26-35. การประชุมวิชาการระดับชาติ โสตฯ-เทคโนโลยีฯ สัมพันธ์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 29. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นพพรช เพชรมณี และปรัชญนันท์ นิลสุข. 2553. “Ubiquitous Learning อัจฉริยะแห่งการล่องรู้บริบท.” วารสารวิทยบริการ. 21(1). 24-32.
- นิตยา บุญปิตตร และสมปอง อันเดช. 2551. “เทคโนโลยีอัจฉริยะ (Ubiquitous Technology) กับ ยูเลอร์นิง (Ubiquitous Learning).” วารสารรังสิตสารสนเทศ. 14(2) : 28-31.
- บุญเกื้อ ศรหาเวช. 2545. **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : เอสอาพรินต์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2541. **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สวีรียา สารสิน.
- บุญเสริม ฤทธาภิรมย์. 2549. **อธิบายคำทับศัพท์ภาษาอังกฤษ**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุปผชาติ ทัพทิกธน์ และคณะ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ปณิตา วรรณพิรุณ. 2551. “การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต.” ครุศาสตร์ดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยวดี กิรติสวัสดิ์. (2556). “ผลการสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบโครงการ เรื่อง การผลิตสื่อวีดิทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการเรียนรู้และสื่อสารมวลชน. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ปิยวัฒน์ เกตุวงศา และ ศุทธิดา ชนวนัน. (2558). **ความหลากหลายทางประชากรและสังคมในประเทศไทย ณ ปี 2558**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พรรณี ชูทัยเจนจิต. 2545. **จิตวิทยาการเรียนการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : เสริมสินพีรพรสิสเท็ม.
- พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : มิน เซอร์วิสพับทรา.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. 2548. **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม้นท์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช. 2557. “แนวคิดการจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์การจัดการศึกษาด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมและคณะฉบับปรับปรุง”. **วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง**. 3(2) : 13-25.
- พลอยไพลิน ศรีอำดี. 2555. “ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยกิจกรรมแบบแก้ปัญหา วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย”. **ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและ เทคโนโลยีการศึกษา**. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ไพบุลย์ ปัทมวิภาต. 2552. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องตัวชี้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์”. **วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์)**. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ไพโรจน์ ตริธธนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับ e-Learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์เสริมกรุงเทพ.
- ภาสกร เรืองรอง. 2558. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. กรุงเทพฯ : พรพิชา.
- มณีนีภา ชุตินบุตร. 2554. **การตรวจสอบแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้**. [Online]. เข้าถึงได้จาก : <http://spbkk1.sesao1.go.th/kmresearch/datareserch/mon/chekplan.pdf>.
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. **การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เย็น ภู่วรรณ. 2531. **การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ริบอง กัลป์ติวานิชต์. 2555. “ผลการเรียนแบบผสมผสานด้วยวิธีการสอนแบบสาธิตเพื่อการฝึกทักษะปฏิบัติการวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก เรื่อง การสร้างภาพเคลื่อนไหว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิรินธรราชวิทยาลัย.” **ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา**. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์.
- วรภรณ์ สีนถาวร 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูล เป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศ และทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษา คุรุระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ.” **ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตร เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา**. บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงสี. 2555. “บทความปริทัศน์การเรียนแบบผสมผสาน และการประยุกต์ใช้ Blended Learning and Its Applications”. **วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม**. 11(1). 1-5.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ศรีศักดิ์ จามรมาน. 2549. **อีเลิร์นนิ่งระดับปริญญาผู้ขึ้นมามากมาย : การศึกษาออนไลน์ในสหรัฐอเมริกา พ.ศ. 2548.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ.
- ศศิธร เวียงวะลัย. **การจัดการเรียนรู้ (Learning Management).** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สมควร เพียรพิทักษ์. 2546. **การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ.** กรุงเทพฯ : กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ.
- สมศักดิ์ สีนุระเวชญ์. 2542. **มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา.** กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สภาวิศวกร. 2553. **เครือข่ายสังคม (Social Networking).** [Online]. เข้าถึงได้จาก : [http://www.coe.or.th/e\\_engineers/knc\\_detail.php?id=170](http://www.coe.or.th/e_engineers/knc_detail.php?id=170).
- สายชล จินโจ. 2553. “การพัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสานรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ 1 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ.” **ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.**
- สิทธิชัย ลายเสมา และปณิตา วรรณพิรุณ. 2556. “การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบยูบิควิตัสเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต.” **วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 4(1) : 104-114.**
- สุดาลักษณ์ เข้มพรหมมา. 2548. “ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ทางการเรียนต่ำกว่าระดับความสามารถกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปกติ.” **ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาการประเมินและการวิจัย. คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.**
- สุรศักดิ์ ปาเฮ. 2555. “UBIQUITOUS EDUCATION.” หน้า 1-13. ใน **การอบรมปฏิบัติการผู้บริหารโรงเรียน และครูชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่เขต 2 หลักสูตรการใช้คอมพิวเตอร์พกพา ( Tablet ) เพื่อการเรียนรู้ปีการศึกษา 2555. แพร่ : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาแพร่ เขต 2.**
- สุวัฒน์ นิยมไทย. 2553. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิชาชีพแบบผสมผสาน โดยใช้โครงงานเป็นฐานในสถานประกอบการเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานและการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม.” **ครุศาสตรดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**
- สุวิทย์ มูลคำ. 2549. **การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด.** กรุงเทพฯ: อี เค บุ๊คส์.
- สำนักคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2555. **คู่มืออบรมปฏิบัติการบูรณาการใช้คอมพิวเตอร์พกพา (Tablet) เพื่อยกระดับการเรียนการสอน.** กรุงเทพฯ : สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำรวย หาญห้าว. 2550. “การสร้างชุดการเรียนการสอนพีชคณิต ช่วงชั้นที่ 3 สำหรับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ด้วยเทคนิค TAI”. **การศึกษามหาบัณฑิต(การมัธยมศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อร่ามศรี ไทยเสน. 2555. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์แบบโครงการที่ส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงสร้าง วิชาแอนิเมชั่น 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาคุรุศาสตร์เทคโนโลยี. คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อัจฉรา อูร์ชโนปะกร. 2552. “การสร้างบทเรียนออนไลน์แบบกิจกรรมกลุ่มโดยวิธีการเรียนแบบผสมผสาน เรื่อง การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3”. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาคุรุศาสตร์เทคโนโลยี. คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. 2553. **หลักการสอน**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุทุมพร จามรمان. 2535. **หลักสูตรวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. เอกสารการสอนชุดการพัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- อุมาพร ต้อยแก้ว. 2554. “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”. คุรุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาคุรุศาสตร์เทคโนโลยี. คณะคุรุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- เอกชัย เนาวนิช และปณิตา วรธนพิรุณ. 2555. “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเอ็มเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะ.” **วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**. 23(3) : 126.
- อำนวยการ เดชชัยศรี. 2544. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : องค์การการค้าของคุรุสภา.
- Bi, T. and Yang, W. 2011. “Modern learning theory and u-learning studies.” **International Conference on e-Education, Entertainment and e-Management**. 239-242.
- Driscoll, M. 2002. **Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype**. [Online]. Available : [https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended\\_learning.pdf](https://www-07.ibm.com/services/pdf/blended_learning.pdf).
- Fernando et al. 2008. “u-Teacher : Ubiquitous Learning Approach.” **Proceedings of Technologies for E-Learning and Digital Entertainment**. 9-20.
- Hsieh, H. C., Chen, C. M. and Hong, C. M. 2007. “Context-Aware Ubiquitous English Learning in a Campus Environment.” **Proceeding of Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies**. 351-353.
- Hsu, J. M., Lai, Y. S. and Yu, P. T. 2008. “Using the RFIDs to Construct the Ubiquitous.” **Proceedings of International Conference on Wireless, Mobile, and Ubiquitous Technology in Education**. 210 – 212.
- Rovai, A. and Jordon, M. 2004. **Blended Learning and Sense of Community : A Comparative Analysis with Traditional and Fully Online Graduate Course**. [Online]. Available : <http://www.irrodl.org/content/v5.2/rovai-jordon.html>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Sung, J. S. 2009. "U-Learning Model Design Based on Ubiquitous Environment." **International Journal of Advanced Science and Technology**: 77-88.
- Thorne, K. 2003. **Blended Learning : How to Integrate Online & Traditional Learning**. United Kingdom : Kogan Page.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

- ภาคผนวก ก ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย
- ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
- ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
- ภาคผนวก ง สื่อออนไลน์ยูทูปหนึ่ง
- ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้
- ภาคผนวก ช ผลการประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์
- ภาคผนวก ซ ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ภาคผนวก ฅ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



ภาคผนวก ก  
ตัวอย่างหนังสือราชการประกอบการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ ๐๕๒๔.๐๔/ 1718



คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ ๑๐๕๒๐

พฤษภาคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ฉบับ  
๒. สื่อออนไลน์

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้วเมื่อวันที่ ๒๘ กันยายน ๒๕๕๘ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านให้นางสาวสุดารัตน์ ปานทอง เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้สื่อออนไลน์ ภายในสถานศึกษาของท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. ๐๒-๓๒๙-๘๐๐๐ ต่อ ๓๖๘๒

โทรสาร. ๐๒- ๓๒๙-๘๔๓๖

ติดต่อนักศึกษา โทร.๐๘๙-๔๖๒-๐๒๖๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1078



คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

/๙ มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

เรียน ดร.กฤษณา คิตติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะกรรมการอุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุดารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1078



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

/๕ มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
เรียน อาจารย์จูลริณี ปันสังข์  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ด้วยนางสาวสุภารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัศพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุภารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ.

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1078



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

15 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้  
เรียน ดร.ประเสริฐ ชาญเอี่ยม  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงศ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุดารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1078



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

15 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้  
เรียน อาจารย์จิรัฐ แจ่มสว่าง  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุดารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ศธ 0524.04/ 1078

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๑๖ มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์

เรียน ดร.ธันยวัต สมใจทวีพร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุดารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1078



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

15 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์

เรียน ดร.สุพัตรา อารีกิจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์

ด้วยนางสาวสุดารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตธาณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านการผลิตสื่อออนไลน์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุดารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1078



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

15 มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาของสื่อออนไลน์

เรียน อาจารย์อภิชาติ โชคเหรียญสุขชัย

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาของสื่อออนไลน์

ด้วยนางสาวสุศดารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตธาณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัศพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาของสื่อออนไลน์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุศดารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศิริพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 1078



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๑๕ มีนาคม 2559

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาของสื่อออนไลน์  
เรียน อาจารย์ณัฐริกา หลอดแก้ว  
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินด้านเนื้อหาของสื่อออนไลน์

ด้วยนางสาวสุตารัตน์ ปานทอง นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3” โดยมี ดร.ฐิยาพร กันตารณวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ดร.อัคพงษ์ สุขมาตย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินแบบประเมินด้านเนื้อหาของสื่อออนไลน์นี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของ นางสาวสุตารัตน์ ปานทอง มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ดร.ราตรี ศรีพันธุ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร. 061-624-1991

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข  
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| 1. อาจารย์ลัดดา มานิตย์   | ผู้ช่วยรองผู้อำนวยการงานบริหารงานวิชาการ<br>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สพม.3 |
| 2. อาจารย์จิรัฐ แจ่มสว่าง | กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี สพม.3         |
| 3. ดร.ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ  | สาขาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา<br>วิทยาลัยฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร       |

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่งเรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีดังนี้

ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| 1. อาจารย์วิเชียร พิรุณ           | หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย<br>นนทบุรี |
| 2. อาจารย์ณัฐริกา หลอดแก้ว        | กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนบางปลาหมอ<br>"สูงสูดผดุงวิทย์"      |
| 3. อาจารย์อภิชาติ โชคเหรียญสุขชัย | สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์<br>มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล<br>สุวรรณภูมิ                       |

ด้านการผลิตสื่อ

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| 1. อาจารย์สายพิณ งามสง่า | กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี<br>โรงเรียนปากเกร็ด                            |
| 2. ดร.ธัญวัต สมใจทวีพร   | สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะ<br>วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี<br>สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ |
| 3. ดร.สุพัตรา อารีกิจ    | สำนักนวัตกรรมการเรียนรู้<br>มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                                     |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- |                            |  |
|----------------------------|--|
| 1. ดร.กฤษณา คิตติ          | ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม<br>สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร<br>ลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์ลัดดา มานิตย์    | ผู้ช่วยรองผู้อำนวยการงานบริหารงานวิชาการ<br>โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี                              |
| 3. อาจารย์จตุริณี ปันสังข์ | กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและ<br>เทคโนโลยี โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย<br>นนทบุรี                       |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก ค

แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยการใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยการใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

### การแบ่งเนื้อหา

หน่วยที่	เนื้อหา	กิจกรรม	คาบ
1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี		
	1.1 ภาษาคอมไพเตอร์	Online	2
	1.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม		
	1.3 ประวัติภาษาซี		
	1.4 ลักษณะเด่นของภาษาซี		
	1.5 ผังงาน	F2F	2
1.6 อัลกอริทึม			
2	โครงสร้างโปรแกรมภาษาซี ชนิดข้อมูล และตัวดำเนินการ		
	2.1 โครงสร้างของโปรแกรมภาษาซี	F2F	2
	2.2 อักขระในภาษาซี	Online	2
	2.3 กฎเกณฑ์การเขียนโปรแกรมภาษาซี		
	2.4 ตัวแปร ชนิดข้อมูล ค่าคงที่ การประกาศตัวแปร		
	2.5 ข้อมูลและตัวดำเนินการ		
3	ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี		
	3.1 ฟังก์ชัน printf()	Online	2
	3.2 ฟังก์ชัน scanf()		
	3.3 ฟังก์ชัน getchar()		
	3.4 ฟังก์ชัน putchar()		
	3.6 ฟังก์ชัน getch() และ getche()		
	3.7 ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์		
	3.8 การเขียนโปรแกรมเพื่อรับข้อมูลและแสดงผล		
4	ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement)		
	4.1 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข if statement	Online	2
	4.2 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข if-else statement		
	4.3 การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข if statement	F2F	2
5	ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch)		
	5.1 ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข switch	Online	2
	5.2 การเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข switch	F2F	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่	เนื้อหา	กิจกรรม	เวลา (นาที)
6	ฟังก์ชันนรอบการทำงาน		
	6.1 การทำงานเป็นรอบด้วยลูป for	Online	2
	6.2 การทำงานเป็นรอบด้วยลูป while		
	6.3 การทำงานเป็นรอบด้วยลูป do-while		
	6.4 การเปรียบเทียบหลักการทำงานของลูปชนิดต่างๆ	F2F	2
6.5 การเขียนโปรแกรมแบบวนรอบการทำงาน			

**หมายเหตุ** 2 คาบ หมายถึง เวลาในการเรียน จำนวน 100 นาที  
 Online หมายถึง การเรียนผ่านเว็บไซต์ <http://203.147.9.35/cgsschool>  
 F2F หมายถึง การเรียนในห้องเรียนระหว่างครูและนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เนื้อหาและจุดประสงค์การสอน

การจัดการเรียนการสอนของรายวิชานี้ ให้ผู้สอน จัดการเรียนการสอน โดยดำเนินการสอน เป็นแบบรายสัปดาห์ เรียนสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ใช้เวลาเรียน 6 สัปดาห์ โดยจัดการเรียนการสอนดังนี้

ครั้งที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วย/จุดประสงค์การเรียนรู้	กิจกรรม	คาบ
-	1	ชี้แจงการเรียนด้วยสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง และทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)	-	-
1	1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาซี	Online	2
		1.1 อธิบายความสำคัญของภาษาคอมพิวเตอร์		
		1.2 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรม		
		1.3 ทราบประวัติโดยย่อของภาษาซี		
2	1	1.4 บอกลักษณะเด่นของภาษาซีได้	F2F	2
		1.5 เขียนอัลกอริทึมและผังงาน เพื่อออกแบบโปรแกรมได้		
		โครงสร้างโปรแกรมภาษาซี ชนิดข้อมูล และตัวดำเนินการ		
		2.1 อธิบายโครงสร้างของโปรแกรมภาษาซีได้อย่างถูกต้อง		
3	2	2.2 บอกกลุ่มอักขระต่างๆ ที่ใช้ในภาษาซีได้	Online	2
		2.3 อธิบายกฎเกณฑ์การเขียนโปรแกรมภาษาซี		
		2.4 สามารถกำหนดตัวแปร ชนิดข้อมูล ค่าคงที่ การประกาศตัวแปรได้อย่างถูกต้อง		
		2.5 สามารถนำตัวดำเนินการต่างๆ มาใช้งานได้อย่างถูกต้อง		
		ฟังก์ชันพื้นฐานในภาษาซี		
5	3	3.1 สามารถเลือกใช้ฟังก์ชันเพื่อการรับข้อมูล และแสดงข้อมูลได้อย่างถูกต้อง เช่น printf(), scanf(), getchar(), putchar(), getch(), getche()	Online	2
		3.2 สามารถเขียนโปรแกรมภาษาซีด้วยการนำฟังก์ชันดังกล่าว มาใช้งานเพื่อการรับข้อมูลและแสดงผลข้อมูลได้		
6	3		F2F	2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครั้งที่	สัปดาห์ที่	ชื่อหน่วยจุดประสงค์การเรียนรู้/	กิจกรรม	เวลา (นาที)
7	4	ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (if-statement)	Online	2
		4.1 มีความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข if statement		
		4.2 มีความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข if-else statement		
8	4	4.3 สามารถเขียนโปรแกรมแบบเงื่อนไข if statement	F2F	2
9	5	ฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข (switch)	Online	2
		5.1 มีความรู้เกี่ยวกับฟังก์ชันตรวจสอบเงื่อนไข switch		
10	5	5.2 สามารถเขียนชุดคำสั่ง switch เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขในรูปแบบต่างๆ ได้	F2F	2
11	6	ฟังก์ชันวนรอบการทำงาน	Online	2
		6.1 มีความรู้เกี่ยวกับการทำงานเป็นรอบด้วยลูป for		
		6.2 มีความรู้เกี่ยวกับการทำงานเป็นรอบด้วยลูป while		
		6.3 มีความรู้เกี่ยวกับการทำงานเป็นรอบด้วยลูป do-while		
12	6	6.4 สามารถเปรียบเทียบหลักการงานของลูปชนิดต่างๆ	F2F	2
		6.5 สามารถนำลูปชนิดต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ได้ถูกต้องและเหมาะสม		
13	7	สรุปผลการเรียนรู้ และทดสอบหลังเรียน (Post-test)	-	-

**หมายเหตุ** 2 คาบ หมายถึง เวลาในการเรียน จำนวน 100 นาที  
**Online** หมายถึง การเรียนผ่านเว็บไซต์  
<http://203.147.9.35/cgsschool>  
**F2F** หมายถึง การเรียนในห้องเรียนระหว่างครูและนักเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แผนการสอนแบบ On-line (ครั้งที่ 1)**  
**ชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง**  
**เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์**

หน่วยที่ 1 เรื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์ และประวัติภาษาซี

ครั้งที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

เวลา 2 คาบ

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

### 2. ตัวชี้วัด

1. เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 อธิบายความสำคัญของภาษาคอมพิวเตอร์

3.2 อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

3.3 อธิบายประวัติโดยย่อของภาษาซี

3.4 อธิบายลักษณะเด่นของภาษาซีได้

### 4.สาระสำคัญ(ความคิดรวบยอด)

ในการเขียนโปรแกรมให้ประมวลผลต่างๆ ผู้เขียนโปรแกรมจะต้องออกแบบขั้นตอนการทำงานขึ้นมาก่อน เพื่อช่วยในการเขียนโปรแกรมว่าจะให้โปรแกรมทำงานในลักษณะใด และใช้สำหรับศึกษาโปรแกรมในภายหลัง โดยจะแสดงว่าข้อมูลที่เข้าสู่ระบบเป็นข้อมูลแบบใด มีอะไรบ้าง ต้องการให้โปรแกรมประมวลผลอย่างไร และโปรแกรมให้เอาต์พุตอะไรออกมา การเขียนขั้นตอนการทำงานนี้อาจใช้คำในภาษาอังกฤษที่เข้าใจง่ายมาเขียน เรียกว่า ซูโดโค้ด (Pseudocodes) หรือรหัสเทียม การเขียนอีกรูปหนึ่งจะใช้แผนภาพสำหรับอธิบายขั้นตอนการทำงาน แผนภาพนี้เรียกว่าผังงาน (Flowchart)

### 5. สาระการเรียนรู้

5.1 ภาษาคอมพิวเตอร์

5.2 ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม

5.3 ประวัติภาษาซี

5.4 ลักษณะเด่นของภาษาซี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. กิจกรรมการเรียนรู้

6.1 นักเรียน เรียนรู้ด้วยตนเองจากเว็บไซต์ และส่งงานให้ครบตามกำหนด ดังนี้

1. เข้าสู่สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง โดยการพิมพ์ URL ดังนี้

http://203.147.9.35/cgsschool

2. นักเรียนทำการล็อกอินเข้าสู่ระบบ โดยการใช้เลขประจำตัวประชาชนของตัวเอง



3. เลือกที่เมนูค้นหาบทเรียน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4. กำหนดรายละเอียดในการค้นหาทเรียน ดังรูป แล้วคลิกที่ปุ่ม ค้นหา

**รายการหน่วยการเรียนรู้**

ระดับชั้น :  เลือกทั้งหมด

ประถมศึกษาปีที่ 1  ประถมศึกษาปีที่ 2  ประถมศึกษาปีที่ 3

ประถมศึกษาปีที่ 4  ประถมศึกษาปีที่ 5  ประถมศึกษาปีที่ 6

มัธยมศึกษาปีที่ 1  มัธยมศึกษาปีที่ 2  มัธยมศึกษาปีที่ 3

มัธยมศึกษาปีที่ 4  มัธยมศึกษาปีที่ 5  มัธยมศึกษาปีที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้ :  เลือกทั้งหมด

ภาษาไทย  สุขศึกษาและพลศึกษา  ภาษาต่างประเทศ

คณิตศาสตร์  ศิลปะ  กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

วิทยาศาสตร์  การงานอาชีพและเทคโนโลยี  วัดและประเมินผล

สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม

ค้นหา :

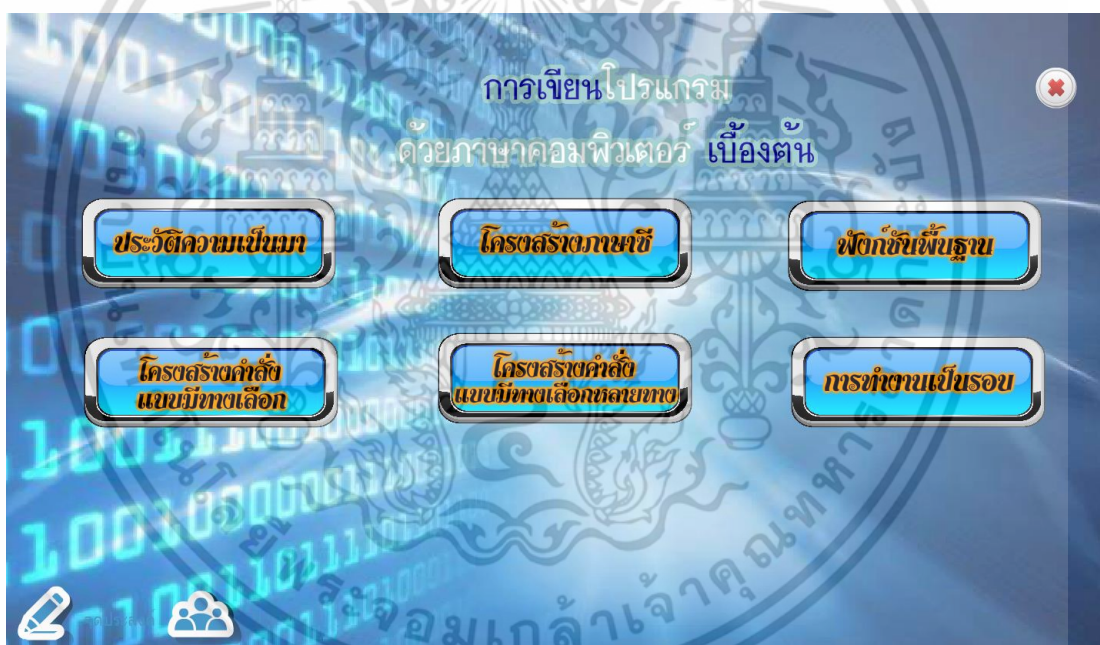
จะปรากฏผลการค้นหาด้านล่างดังนี้ เลือกที่หน่วยการเรียนรู้ “การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์”

พบทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชั้น	กลุ่มสาระ	ผู้สร้าง	ชม	คะแนน	ชอบ	ไม่ชอบ	สร้างเมื่อ	โรงเรียน
เทคโนโลยีสารสนเทศ3	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Sirapub Somudon	9	0	1	0	03/08/57 04:58	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่1 การเขียนโปรแกรมด้วย SharpDevelop	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew	1	5	0	0	20/08/58 02:18	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่1 การใช้โปรแกรม SharpDevelop ในการทำโปรแกรมทักทาย	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew		5	0	0	20/08/58 02:21	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่2 การใช้โปรแกรม SharpDevelop การเปลี่ยนสีข้อความ	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew	11	2.33	19	4	20/08/58 02:22	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่3 การใช้โปรแกรม SharpDevelop สร้างเครื่องคิดเลขของจีน	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew	7	2.65	19	4	20/08/58 02:23	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Sudarāt Panthong	4	4	0	0	02/05/59 11:28	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

จะพบสื่อออนไลน์ ให้นักเรียนเข้าเรียนตามหน่วยการเรียนรู้ที่ครูกำหนดให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



5. เมื่อเรียนบทเรียนตามที่ครูกำหนดแล้ว ให้นักเรียน ทำแบบทดสอบท้ายบทด้วยการเลือกที่ เมนูชุดข้อสอบ เลือกเมนูย่อย แสดงชุดข้อสอบ จะปรากฏชุดข้อสอบประจำหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องทำการทดสอบตามวันและเวลาที่ครูกำหนดให้เท่านั้น จากนั้นระบบแบบทดสอบจะปิดอัตโนมัติ โดยคลิกที่ พร้อมสอบ ระบบจะเข้าสู่ระบบการทดสอบออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ  
ตามมาตรฐานตัวชี้วัด

c<sup>2</sup> = a<sup>2</sup> + b<sup>2</sup> โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี STAR SOFTWARE

อ่านบทเรียน ค้นหาบทเรียน ชุดข้อสอบ ชุดแบบฝึกหัด

ชุดข้อสอบ » แสดงชุดข้อสอบ แสดงชุดข้อสอบ 1

รายการชุดข้อสอบ รายงานผลสอบ

9/5/2559 11:33:53  
ปีการศึกษา : 2558

วิชา	แบบทดสอบ	ช่วงวันและเวลาที่สอบได้	เวลา(นาที)	ทดสอบ
ง23102/การงานอาชีพ...	ง23102/เก็บคะแนน ครั้งที่ 1 การเขียน	02/05/59 08:00 - 15/05/59 19:00	25	พร้อมสอบ 2

เมื่อพร้อมให้นักเรียนคลิกที่ปุ่ม เริ่มต้นทำการทดสอบ

ระบบจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ  
ตามมาตรฐานตัวชี้วัด

c<sup>2</sup> = a<sup>2</sup> + b<sup>2</sup> โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี STAR SOFTWARE

รายละเอียดแบบทดสอบ

รหัสวิชา	ง23102	ชื่อวิชา	การงานอาชีพและเทคโนโลยี
	เก็บคะแนน ครั้งที่ 1 การเขียน		
ชื่อแบบทดสอบ	โปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์	สอบครั้งที่	1
จำนวนข้อสอบ	10	เวลาในการสอบ	25

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ

เริ่มต้นทำการสอบ ปิดหน้าจอ

เมื่อทำแบบทดสอบครบทุกข้อให้นักเรียน คลิกที่เมนูบันทึก ระบบจะทำการตรวจคำตอบ และแสดงผลการสอบของนักเรียน และนำคะแนนไปเก็บในระบบ ให้ครูนำคะแนนที่ทำแบบทดสอบ มาบันทึกผลต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสประจำตัว 1100703122832 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3  
 ชื่อนักเรียน เด็กหญิงอริยา รวยธนพานิช สอบครั้งที่ 1

การงานอาชีพและเทคโนโลยี [ เก็บคะแนน ครั้งที่ 1 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ]

ข้อสอบข้อที่ 1 จาก 10

1. ข้อใดมิใช่ลักษณะเด่นของภาษาซี

- 1. ภาษาซีสามารถทำงานใกล้ชิดกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ได้เป็นอย่างดี
- 2. มีการทำงานรวดเร็วเทียบเท่ากับภาษาระดับสูง
- 3. ทุกข้อล้วนเป็นลักษณะเด่นทั้งสิ้น
- 4. สามารถนำมาใช้งานบนเครื่องระดับต่างๆ ได้

ปุ่มกัก

สรุปลผลและตรวจทาน  
 ออกจากการสอบ

ผลการสอบ

แบบทดสอบ : เก็บคะแนน ครั้งที่ 1 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

สอบครั้งที่	1	คะแนนเต็ม	10
ข้อสอบทั้งหมด	10	ตอบถูก	9
ได้คะแนน	9.00	คิดเป็นร้อยละ	90.00

6.2 ครู อำนาจการสอนโดยการตอบกระทู้จากกระดานสนทนา และตรวจงานที่ส่ง

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

เรียนรู้จากเว็บไซต์ ชื่อ 203.147.9.35/cgsschool

8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	วิธีการประเมินผล	เครื่องมือประเมินผล	เกณฑ์การผ่าน
------------------------	------------------	---------------------	--------------

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ใช้ประโยชน์ใด ๆ ก็ตาม  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. อธิบายความสำคัญของภาษา คอมพิวเตอร์ 2. อธิบายขั้นตอนการเขียนโปรแกรม 3. อธิบายประวัติโดยย่อของภาษาซี 4. อธิบายลักษณะเด่นของภาษาซีได้	ตรวจคำตอบจาก แบบทดสอบ เรื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์ และประวัติ ภาษาซี	แบบทดสอบ เรื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์ และประวัติภาษาซี	ผลการสอบ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 80
---	--	--	------------------------------------



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนแบบ Face-to-Face (ครั้งที่ 2)  
 ชุดวิชาการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิง  
 เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 1	เรื่อง ภาษาคอมพิวเตอร์ และประวัติภาษาซี	
ครั้งที่ 2	สัปดาห์ที่ 1	เวลา 2 คาบ

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

### 2. ตัวชี้วัด

1. เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

เขียนอัลกอริทึมและผังงาน เพื่อออกแบบโปรแกรมได้

### 4.สาระสำคัญ(ความคิดรวบยอด)

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับเขียนโปรแกรม มีทั้งภาษาที่เป็นภาษาระดับต่ำและภาษาระดับสูง ภาษาระดับต่ำได้แก่ ภาษาแอสแซมบลี ส่วนภาษาระดับสูงเป็นภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษามนุษย์ ได้แก่ ภาษาปาสคาล ภาษาซี เป็นต้น ในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีจะต้องใช้โปรแกรมคอมไพเลอร์ในการแปลภาษาให้เป็นภาษาที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ ในการเขียนโปรแกรมนั้นผู้พัฒนาโปรแกรมจะต้องออกแบบขั้นตอนการพัฒนาอย่างชัดเจน เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมและแก้ไขโปรแกรมในภายหลัง ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมได้แก่ การกำหนดและวิเคราะห์ปัญหา การเขียนผังงานและซูดโค้ด การเขียนโปรแกรม การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม และการทำเอกสารบำรุงรักษาโปรแกรม

### 5. สาระการเรียนรู้

- 5.1 อัลกอริทึม
- 5.2 ผังงาน

### 6. กิจกรรมการเรียนรู้

#### ขั้นนำ

1. นักเรียนดูนิทาน “หนูหิวข้าว” แล้วผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา
2. ครูแจ้งสาเหตุความจำเป็นของการเขียนอัลกอริทึม และการเขียนผังงานสำหรับ

การเขียนโปรแกรม เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นสอน

1. ครูบรรยายประกอบ Presentation ถึงการเขียนอัลกอริทึมและผังงาน พร้อมยกตัวอย่างประกอบ

2. นักเรียนซักถามข้อสงสัยที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนและตอบข้อซักถาม

ขั้นสรุปและประเมินผล

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปถึงหัวข้อการเรียนรู้ที่ผ่านมาเกี่ยวกับความสำคัญของการเขียนอัลกอริทึมและผังงาน

2. นักเรียนฝึกปฏิบัติโดยการทำแบบฝึกปฏิบัติ เรื่อง เขียนอัลกอริทึมและผังงาน

## 7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. Presentation เรื่องอัลกอริทึมและผังงาน

## 8. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	วิธีการประเมินผล	เครื่องมือประเมินผล	เกณฑ์การผ่าน
เขียนอัลกอริทึมและผังงาน เพื่อออกแบบโปรแกรมได้	ตรวจคำตอบในใบกิจกรรมเรื่อง ผังงานและอัลกอริทึม	ใบกิจกรรมเรื่อง ผังงานและอัลกอริทึม	ใบกิจกรรมผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบความรู้ เรื่อง ผังงานและอัลกอริทึม

### อัลกอริทึม (Algorithms)

อัลกอริทึม หมายถึงขั้นตอนวิธี ที่จะอธิบายว่างานงานนั้นทำอย่างไร โดยจะประกอบด้วยกระบวนการทำงานเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน และมีการรับประกันว่า เมื่อได้ปฏิบัติตามขั้นตอนจนครบแล้ว จะต้องได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตามต้องการ

### คุณสมบัติของอัลกอริทึม

1. เป็นกระบวนการที่สร้างขึ้นจากกฎเกณฑ์ เนื่องจากอัลกอริทึมจัดเป็นรูปแบบหนึ่งของการแก้ปัญหา และกระบวนการก็คือกลุ่มของขั้นตอนที่อยู่ร่วมกันเพื่อใช้แก้ปัญหาต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีกฎเกณฑ์ในการสร้างกระบวนการเหล่านั้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของประโยคภาษาอังกฤษ สัญลักษณ์ หรือ ชูโดโค้ด ที่มีความเป็นสากล
2. กฎเกณฑ์ที่สร้างอัลกอริทึมต้องไม่คลุมเครือ รูปแบบของกฎเกณฑ์ใดก็ตามที่ใช้สร้างอัลกอริทึมนั้น สมควรจะต้องมีระบบ ระเบียบอ่านแล้วไม่สับสน กล่าวคือ จะต้องเป็นกฎเกณฑ์ที่อ่านแล้วเข้าใจตรงกัน และที่สำคัญควรหลีกเลี่ยงคำที่ก่อให้เกิดความเข้าใจได้หลายความหมาย
3. การประมวลผลต้องเป็นลำดับขั้นตอน คำสั่งต่างๆ ที่ถูกกำหนดด้วยกฎเกณฑ์ จะต้องประมวลผลเป็นลำดับตามขั้นตอนที่แน่นอน
4. กระบวนการต้องให้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดในปัญหา กลุ่มขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดไว้ในกระบวนการ เมื่อถูกดำเนินการแล้ว จะต้องให้ผลลัพธ์ตรงตามที่กำหนดในปัญหานั้นๆ
5. อัลกอริทึมต้องมีจุดสิ้นสุด คุณสมบัติอีกข้อหนึ่งที่สำคัญก็คือ อัลกอริทึมต้องมีจุดสิ้นสุด เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะไม่สามารถประมวลผลแบบไม่สิ้นสุดได้ เช่น การบวกเลขจำนวนเต็มบวก ไม่ถือว่าเป็นอัลกอริทึม เนื่องจากไม่ทราบขอบเขตสิ้นสุดของตัวเลขจำนวนเต็ม ดังนั้น คำว่า “การบวกเลขจำนวนเต็มบวก” จึงเป็นขั้นตอนการทำงานแบบไม่มีที่สิ้นสุด

### ประสิทธิภาพของอัลกอริทึม

จะพิจารณาจากหลักเกณฑ์พื้นฐานต่อไปนี้

1. อัลกอริทึมที่ดีจะต้องใช้เวลาในการดำเนินงานน้อยที่สุด
2. อัลกอริทึมที่ดีต้องใช้หน่วยความจำน้อยที่สุด
3. อัลกอริทึมที่ดีต้องมีความยืดหยุ่น
4. อัลกอริทึมที่ดีต้องใช้เวลาในการพัฒนาน้อยที่สุด
5. อัลกอริทึมที่ดีต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจ

### ตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึม

ในรูปคำสั่งเทียม คือ มีลักษณะเป็นการเขียนคำสั่งต่างๆ ที่ทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเข้าใจง่าย ซึ่งคำสั่งที่ใช้จะเป็นคำพูดธรรมดา ไม่ยึดหลักไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์

#### ตัวอย่างที่ 1 การหาผลรวมของตัวเลข N จำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**Program : Sum**

รับค่าจำนวนตัวเลขทั้งหมดเก็บไว้ที่ตัวแปร N

กำหนดให้ตัวแปรเก็บตัวนับเริ่มต้น  $I = 1$  , เก็บผลรวมเริ่มต้น  $Sum = 0$

**Repeat**

รับค่าข้อมูลเก็บไว้ที่ X

นำค่าข้อมูลที่อ่านได้บวกสะสมไว้ที่ตัวแปรเก็บผลรวม Sum

เพิ่มค่าตัวนับ I ขึ้นอีก 1

**Until** เป็นเลขตัวสุดท้ายจริง ( $I > N$ )

แสดงตัวแปรที่เก็บผลรวมสะสม Sum

**End Program**

**ตัวอย่างที่ 2 หาค่าสูงสุด และ ต่ำสุดจากตัวเลขทั้งหมด N จำนวน****Program : Max\_Min**

รับค่าจำนวนตัวเลขทั้งหมดเก็บไว้ที่ตัวแปร N

กำหนดให้ตัวแปรเก็บตัวนับเริ่มต้น  $I = 1$

อ่านเลขตัวแรกเก็บไว้ที่ตัวแปร X

กำหนดให้ตัวแปร X เป็นทั้งค่ามากที่สุดและน้อยที่สุด เก็บไว้ที่ตัวแปร Max และ Min

**Repeat**

อ่านเลขตัวถัดไป เก็บไว้ที่ X และเพิ่มค่าตัวนับ I อีก 1

**If**  $X > Max$  **Then**

เปลี่ยนค่าใน Max ให้เก็บค่า X แทน

**Else**

**If**  $X < Min$  **Then**

เปลี่ยนค่าใน Min ให้เก็บค่า X แทน

**End if**

**End if**

ให้ค่า  $Max = Max$  , ค่า  $Min = Min$

**Until**  $I > n$

แสดง ตัวเลขในตัวแปร Max และ Min

**End Program**

## การเขียนผังงาน (Flowchart)

**โฟลว์ชาร์ต ( Flow Chart )** หมายถึง ผังแสดงขั้นตอนและลำดับการทำงานต่าง ๆ ในโปรแกรมโดยแสดงในรูปแบบของสัญลักษณ์แทนการทำงาน

**โฟลว์ชาร์ต ( Flow Chart )** หมายถึง วิธีการออกแบบโปรแกรมอย่างเป็นขั้นตอนและมีเหตุผลโดยการใช้สัญลักษณ์และตัวอักษรประกอบการอธิบายในแต่ละขั้นตอน เพื่อให้ผู้เขียนโปรแกรมและผู้สนใจทั่วไปสามารถเข้าใจความหมายได้

### ประเภทของโฟลว์ชาร์ต

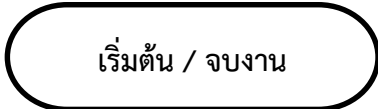
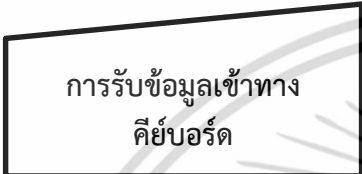

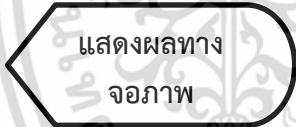

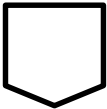
โดยทั่วไปแล้วผังงานทางคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 3 ประเภท ได้แก่

1. **โฟลว์ชาร์ตระบบ ( System Flow Chart )** เป็นผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานทั้งหมดในผังงานประเภทนี้จะเห็นระบบงานภายในของระบบหนึ่ง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมด ทั้งวัสดุเครื่องจักร โปรแกรม และ บุคลากรจุดมุ่งหมายของการใช้ผังงานระบบประเภทนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของระบบงานทั้งหมดรวมถึงภาพรวมของระบบตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานจนถึงสุดท้าย ว่ามีขั้นตอนอะไรบ้างในการทำงานและในการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนทำอะไร และจะใช้วิธีการอะไรบ้างในการทำงานในแต่ละขั้นตอน ผังงานระบบประเภทนี้จะเหมาะสำหรับผู้บริหาร ผู้วิเคราะห์ระบบ และผู้เขียนโปรแกรมซึ่งจะทำให้ผู้ที่ดูผังงานระบบแบบนี้ได้ทราบถึงความสัมพันธ์คร่าว ๆ ของส่วนต่างๆ ของระบบงานทั้งหมด แต่ผังงานระบบนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้

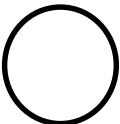
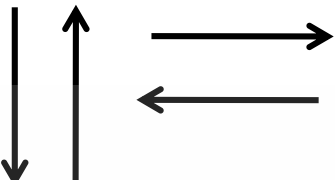
2. **โฟลว์ชาร์ตโปรแกรมโมดูล ( Modular Program Flow chart )** คือ ผังงานที่จัดทำขึ้นเพื่อแบ่งระบบออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจในแต่ละส่วนของระบบให้มากขึ้นกว่าผังงานระบบ ซึ่งผังงานโปรแกรมโมดูลนี้จะแสดงเพียงส่วนหนึ่ง ๆ หรือ โมดูลนั้นๆ มีขั้นตอนและวิธีการในการทำงานอย่างไร แต่จะไม่มีรายละเอียดย่อยในโมดูลนั้น ๆ จึงยังไม่สามารถนำผังงานประเภทนี้ไปเขียนโปรแกรมได้

3. **โฟลว์ชาร์ตการเขียนโปรแกรม ( Programming Flow chart )** หรือที่นิยมเรียกกันสั้นๆ ว่า Flow chart ผังงานประเภทนี้เป็นผังงานซึ่งแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดในโมดูลนั้นๆ โดยจะดึงเอาจุดแต่ละจุดจากผังงานโปรแกรมโมดูลขึ้นมาเขียนเป็นผังงานประเภทนี้ โดยจะแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานอย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนของการรับข้อมูลเข้า การคำนวณการประมวลผล และการแสดงผลลัพธ์ เป็นต้น

## สัญลักษณ์ของการเขียนผังงาน

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	หน้าที่
 เริ่มต้น / จบงาน	Terminal / interrupt (เริ่มต้น / สิ้นสุด)	แสดงจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของผังงาน(ในผังงานจะมีจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดการทำงานอย่างละ 1 จุดเท่านั้น)
 การรับข้อมูลเข้าทางคีย์บอร์ด	Input (รับข้อมูลเข้าทางแป้นพิมพ์)	การรับข้อมูลเข้ามาทางแป้นพิมพ์ (Keyboard)
 การประมวลผล	Assignment (การกำหนดค่า) Computation (การคำนวณ) Process(การประมวลผล)	สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับแสดงการประมวลผล เช่น การคำนวณ หรือ การกำหนดค่า
 แสดงผลทางจอภาพ	Display	การแสดงค่าข้อมูลออกทางจอภาพ
 การตัดสินใจ	Decision	สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการตัดสินใจ
	Flowchart Off- Page Connector	จุดเชื่อมต่อผังงานคนละหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	หน้าที่
	Flowchart Connector	จุดเชื่อมต่อผังงานในหน้าเดียวกัน
	ลูกศร	ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของผังงาน

### หลักในการเขียนโฟลว์ชาร์ต

ในการเขียนผังงานหรือโฟลว์ชาร์ต ต้องรู้จักเลือกใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่เหมาะสม รวมถึงอุปกรณ์ที่ช่วยในการเขียนผังงานที่เรียกว่า “Flow Chart Template” ซึ่งอุปกรณ์นี้จะช่วยให้การเขียนผังงานสะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้นในการเขียนผังงานนี้จะเขียนตามขั้นตอนและวิธีการประมวลผลที่ได้ทำการวิเคราะห์งานเอาไว้แล้ว ซึ่งต้องพิจารณาตามลำดับก่อนหลังของการทำงาน เพื่อจัดภาพของผังงานให้เป็นมาตรฐานง่ายต่อการเข้าใจ และช่วยให้การเขียนโปรแกรมจากผังงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้การเขียนผังงานเป็นมาตรฐานเดียวกันจะใช้ลำดับในการเขียนผังงานดังนี้

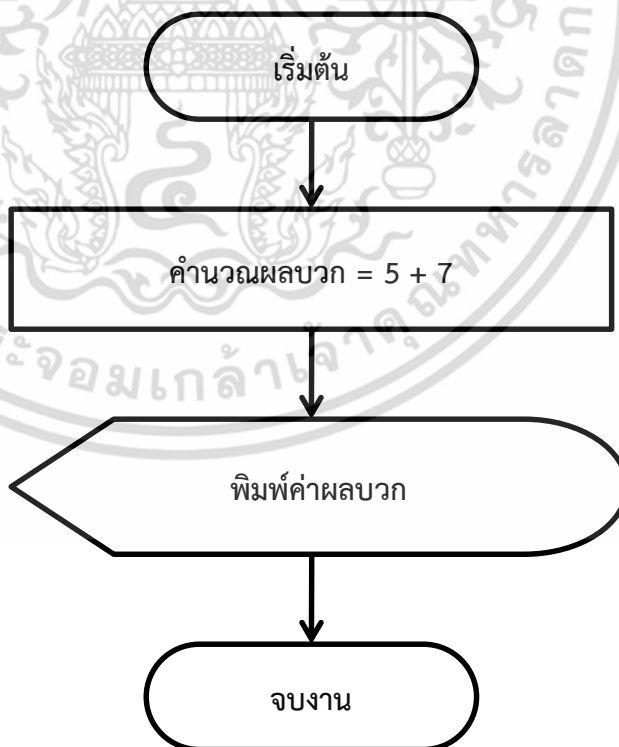
1. การกำหนดค่าเริ่มต้น เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้นให้กับตัวแปรต่างๆ ที่จำเป็นบางตัวได้แก่ ตัวแปรที่ใช้เป็นตัวนับ หรือตัวแปรที่เป็นตัวคำนวณผลรวมต่างๆ
2. การรับข้อมูลเข้า เป็นการรับข้อมูลนำเข้ามาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งของการประมวลผล แล้วนำค่ามาเก็บไว้ในตัวแปรใด ๆ ที่กำหนดเอาไว้
3. การประมวลผล เป็นการประมวลผลตามที่ได้มีการกำหนด หรือเป็นการคำนวณต่าง ๆ ซึ่งจะต้องทำที่ละลำดับขั้นตอนและแยกรูปแต่ละรูปออกจากกันให้ชัดเจนด้วย
4. การแสดงผลลัพธ์ เป็นการแสดงข้อมูลที่ได้จากการคำนวณหรือผลลัพธ์ที่ต้องการหรือค่าจากตัวแปรต่างๆ ซึ่งการแสดงผลลัพธ์นี้มักจะกระทำหลังจากการประมวลผลหรือหลังจากการรับข้อมูลเข้ามาแล้ว

### ข้อสังเกตในการเขียนโฟลว์ชาร์ต

1. โพล์ชาร์ตใด ๆ จะมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเพียงอย่างละแห่งเดียวเท่านั้น
2. ทุกสัญลักษณ์ที่ใช้แทนขั้นตอนการทำงาน จะต้องมืทิศทางเข้าเพียง 1 แห่งและทิศทางออกเพียง 1 แห่งเท่านั้น ยกเว้นสัญลักษณ์ของจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด จุดต่อ และ การตัดสินใจ
3. ทิศทางของลำดับขั้นตอนการทำงานในโฟลว์ชาร์ตนิยมเขียนจากซ้ายไปขวาหรือจากบนลงล่าง
4. หลีกเลียงการขีดเส้นโยงไปโยงมาในลักษณะที่ตัดกัน ถ้าจำเป็นต้องโยงเส้นดังกล่าวถึงกันควรใช้เครื่องหมายต่อจุดเพื่อเชื่อมความสัมพันธ์แทน
5. สัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้นจะเปลี่ยนรูปเป็นอย่างอื่นไม่ได้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้แล้วเท่านั้น
6. ควรมีเครื่องหมายลูกศรกำกับทิศทางการไหลให้กับแต่ละสัญลักษณ์ ด้วย
7. คำอธิบายการทำงานควรเขียนให้สั้นเข้าใจง่ายและเขียนในสัญลักษณ์ของโฟลว์ชาร์ตทั้งหมดหากมีคำอธิบายเพิ่มเติมให้เขียนไว้บนสัญลักษณ์ด้านขวา
8. ในการเขียนโฟลว์ชาร์ตควรเขียนให้เป็นระเบียบ เรียบร้อย และสะอาด

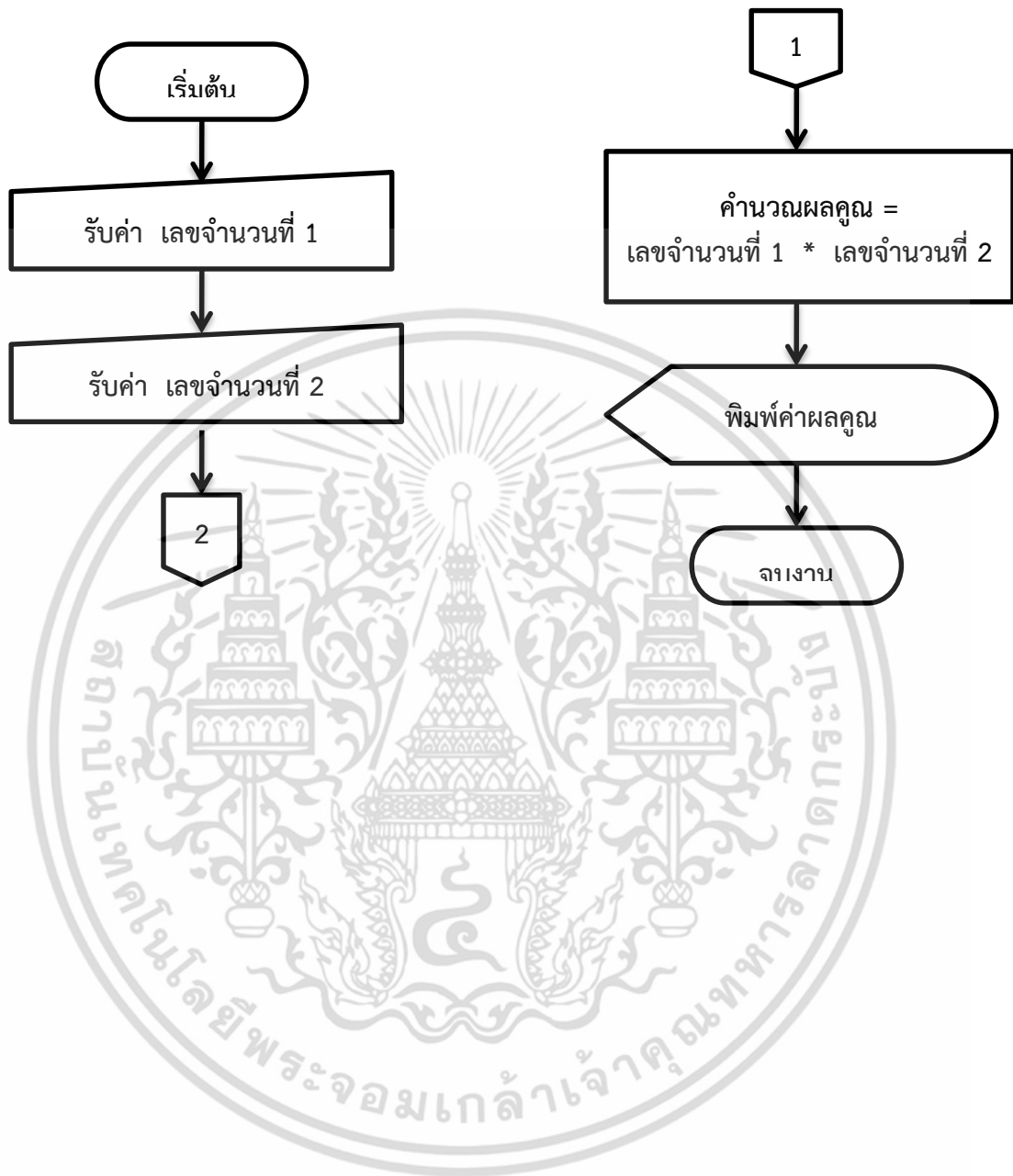
### ตัวอย่างการเขียนผังงาน

ผังงานการหาผลบวกของ 15 ด้วย 3



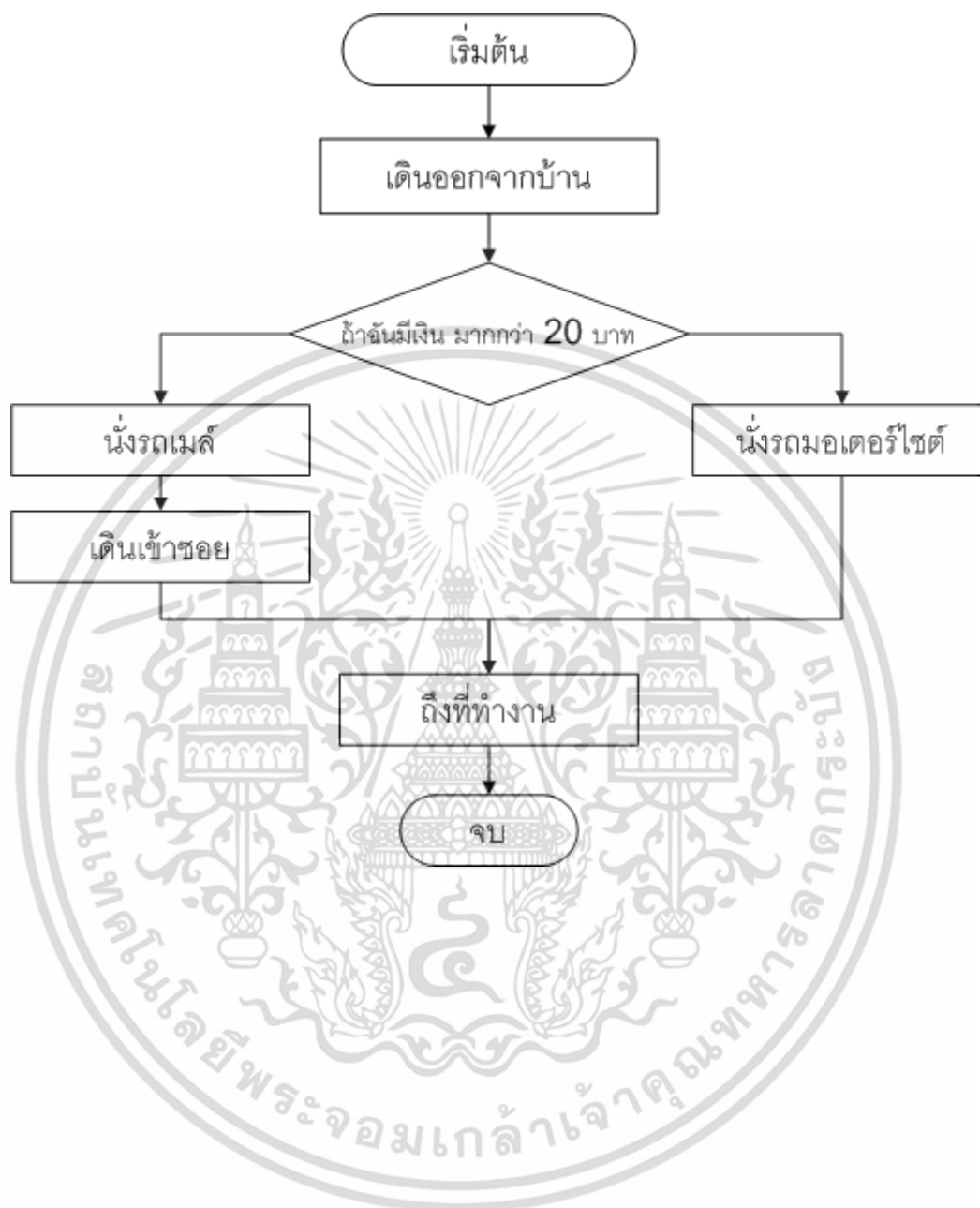
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผังงานการหาภาษีร้อยละ 3 ที่พนักงานต้องชำระ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผังงานแบบมีเงื่อนไข



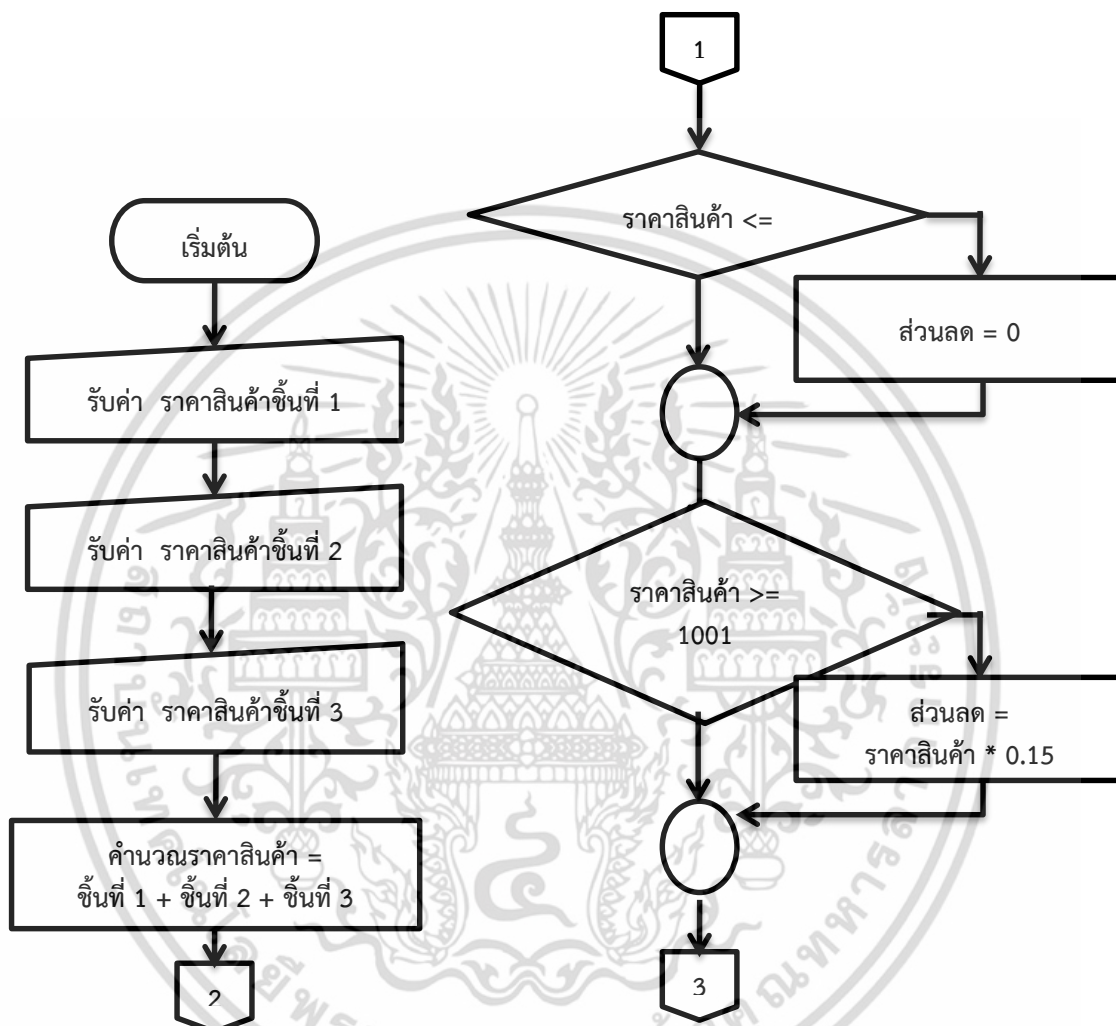
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผังงานการหาส่วนลดจากยอดซื้อสินค้า 3 ชั้น

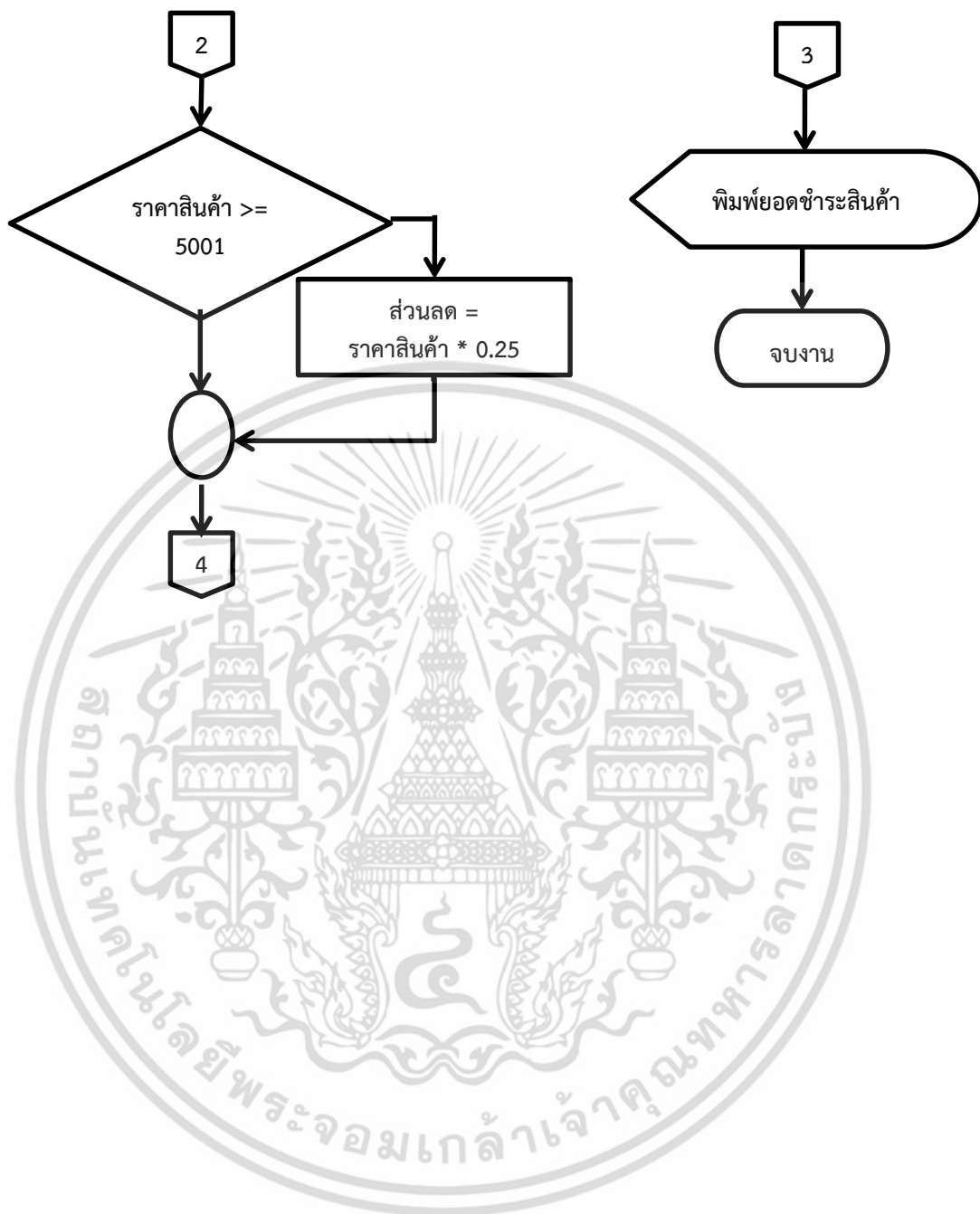
ถ้ายอดซื้อ ต่ำกว่า 1000 บาท ไม่ลดราคา

ถ้ายอดซื้อ ตั้งแต่ 1001 - 5000 บาท ลด 15%

ถ้ายอดซื้อ ตั้งแต่ 5001 บาทขึ้นไป ลด 25%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สื่อการสอนเรื่องอัลกอริทึมและผังงาน



**Algorithm**

อัลกอริทึม ( Algorithm ) หมายถึง แนวคิดอย่างมีเหตุผลที่ผู้เขียนโปรแกรม ( หรือโปรแกรมเมอร์หรือนักวิเคราะห์ระบบ ) ใช้ในการอธิบายวิธีการอย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับในการที่จะพัฒนาโปรแกรมนั้นๆ ให้กับผู้ที่สนใจหรือผู้ที่ป็นเจ้าของงานหรือผู้ที่รับผิดชอบได้ทราบถึงขั้นตอนต่างๆ ในการเขียนหรือพัฒนาโปรแกรม ขณะเดียวกันก็ช่วยให้ผู้ที่ป็นเจ้าของงานหรือผู้ที่รับผิดชอบนั้นได้ตรวจสอบขั้นตอนต่างๆ ในการทำงานและความถูกต้องในแต่ละขั้นตอนโดยผู้ที่ป็นเจ้าของงานหรือผู้ที่รับผิดชอบงานนั้นๆ ไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมเป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักการเขียนอัลกอริทึม

1. เรียงลำดับความสำคัญของงานที่จะทำ
2. เขียนออกมาในลักษณะภาษาเขียนสามารถเข้าใจง่าย
3. มีความละเอียดของโครงสร้างพอสมควร



## ตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึม

ให้ทำการรับคะแนนของนักศึกษา  
 ที่อยู่ในช่วง 0 - 100 จากเป็นพิมพ์  
 มาเก็บไว้ในตัวแปรแล้วทำการคำนวณ  
 หาเกรดที่ควรจะได้ โดยเทียบจาก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

0 - 49 ได้ เกรด 0

50 - 59 ได้ เกรด 1

60 - 69 ได้ เกรด 2

70 - 79 ได้ เกรด 3

80 - 100 ได้ เกรด 4

และถ้าหารับคะแนน เป็นค่า 999 ให้จบการทำงานของ  
โปรแกรม



1. พิมพ์หัวโปรแกรมการคิดเกรดนักศึกษา
2. พิมพ์ช่วงคะแนนที่จะป้อนให้กับโปรแกรม (0 - 100)
3. รอรับค่าคะแนนเพื่อนำมาเก็บไว้ในตัวแปร Score
4. นำตัวแปรที่เก็บคะแนนไปเช็คเงื่อนไขเพื่อคำนวณเกรด ดังนี้
  - หากค่าตัวแปรอยู่ในช่วง 0 - 49 แล้วให้ตัวแปร Grade เก็บค่า "0" หากไม่ใช่ ให้เช็คเงื่อนไขต่อไป



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หากค่าตัวแปรอยู่ในช่วง 50-59  
แล้วให้ ตัวแปร Grade เก็บค่า “1” หากไม่ใช่ให้เช็ค  
เงื่อนไขต่อไป

- หากค่าตัวแปรอยู่ในช่วง 60-69 แล้วให้ ตัวแปร  
Grade เก็บค่า “2” หากไม่ใช่ให้เช็คเงื่อนไขต่อไป



- หากค่าตัวแปรอยู่ในช่วง 70 - 79 แล้วให้  
ตัวแปร Grade เก็บค่า “3” หากไม่ใช่ให้เช็คเงื่อนไขต่อไป

- หากค่าตัวแปรอยู่ในช่วง 80 - 100 แล้วให้  
ตัวแปร Grade เก็บค่า “4” หากไม่ใช่ให้เช็คเงื่อนไขต่อไป

- หากค่าตัวแปรเท่ากับ 999 ให้ไปทำข้อที่ 6  
หากไม่ใช่ให้กลับไปทำข้อที่ 3



5. แสดงค่าในตัวแปร Grade

6. จบการทำงานของโปรแกรม



ให้หาผลรวมของตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง N

พิมพ์หัวโปรแกรมการหาผลรวมเลข 1 – N

ป้อนค่าตัวเลขสุดท้ายเก็บไว้ที่ตัวแปร Top\_number


กำหนดค่าตัวแปรเก็บตัวเลขเริ่มต้น Number = 1

และตัวแปรเก็บผลรวมเริ่มต้น Total = 0


นำค่าตัวแปร Number บวกสะสมเก็บไว้ที่ตัวแปร Total



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- เพิ่มค่าตัวแปร Number ขึ้นอีก 1
- เช็คเงื่อนไขว่า  $\text{Number} > \text{Top\_number}$  หรือยัง
  - ถ้าเป็นจริงไปทำขั้นตอนที่ 7
  - ถ้าเป็นเท็จ กลับไปทำขั้นตอนที่ 4
- พิมพ์ผลรวมสะสมที่คำนวณได้ในตัวแปร Total
- จบการทำงานของโปรแกรม




# ผังงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

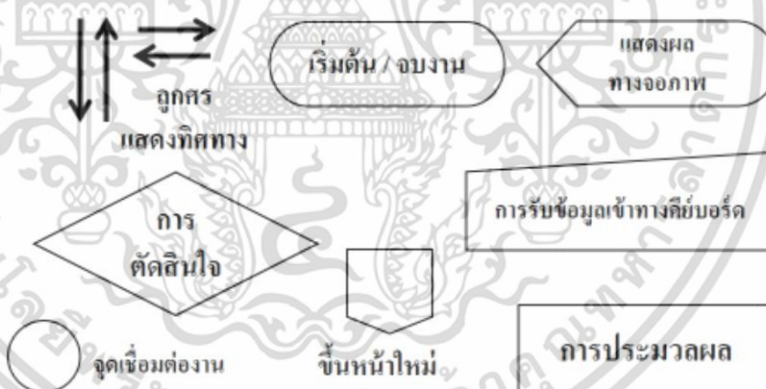
## การเขียนผังงาน

**ผังงาน** คือแผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบ รวมทั้งการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามต้องการ

**ประโยชน์ของผังงาน** ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานให้เขียนโปรแกรมได้ไม่สับสน ช่วยในการตรวจสอบ และแก้ไขโปรแกรมเมื่อเกิดข้อผิดพลาด สามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว



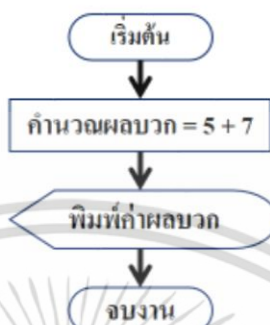
## สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้เขียนผังงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

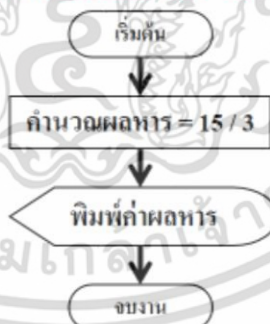
## ตัวอย่างการเขียนผังงาน

### ผังงานการหาผลบวกของ 5 กับ 7



## ตัวอย่างการเขียนผังงาน

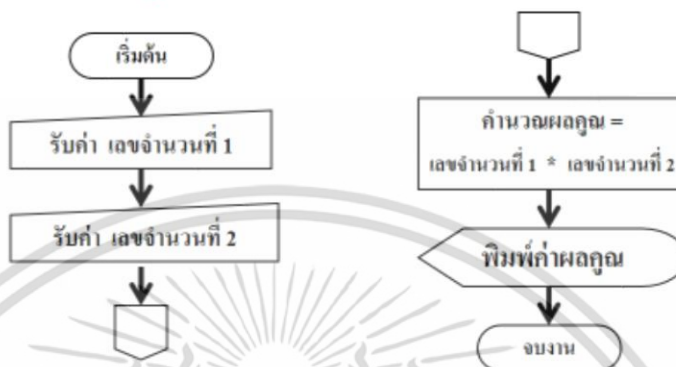
### ผังงานการหาผลหารของ 15 ด้วย 3



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างการเขียนผังงาน

ผังงานการหาผลคูณของเลข 2 จำนวนที่รับค่าเข้ามาทางคีย์บอร์ด



## ตัวอย่างการเขียนผังงาน

ผังงานการหา ส่วนลด จากยอดซื้อสินค้า 3 ชั้น

ถ้ายอดซื้อ ต่ำกว่า 1000 บาท ไม่ลดราคา

ถ้ายอดซื้อ ตั้งแต่ 1001 - 5000 บาท ลด 15%

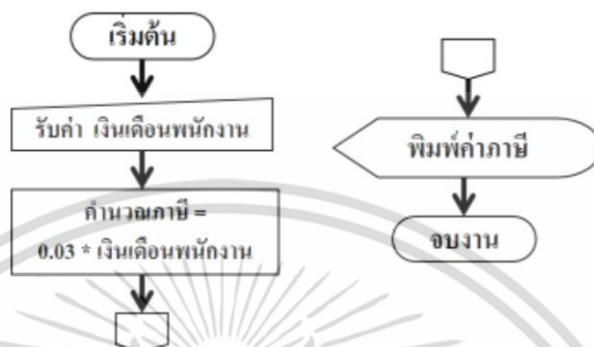
ถ้ายอดซื้อ ตั้งแต่ 5001 บาทขึ้นไป ลด 25%



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตัวอย่างการเขียนผังงาน

ผังงานการหาภาษีร้อยละ 3 ที่พนักงานต้องชำระ









เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ใบกิจกรรมเรื่องผังงานและอัลกอริทึม

สมาชิกในกลุ่ม	1.....ห้อง.....เลขที่.....
	2.....ห้อง.....เลขที่.....

### 1. สรุปความหมายและการนำไปใช้ของสัญลักษณ์ผังงานในการเขียนโปรแกรม

สัญลักษณ์	ความหมายและการนำไปใช้
	
	
	
	
	
	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้เลือกเขียนผังงาน 3 ข้อ โดยใช้เงื่อนไขในการเลือกคำถามดังนี้  
 ข้อแรก คือ ข้อที่เป็นเลขที่ของสมาชิกคนที่ 1 ถ้ามากกว่า 1 หลัก ให้ใช้หลักหน่วย  
 ข้อสอง คือ ข้อที่เป็นเลขที่ของสมาชิกคนที่ 2 ถ้ามากกว่า 1 หลัก ให้ใช้หลักหน่วย  
 ข้อสาม คือ ข้อที่เป็นเลขผลรวมเลขโดดของเลขที่ของสมาชิกทั้ง 2 คน  
 เช่น

คนแรกเลขที่ 12

คนที่สองเลขที่ 13

ฉะนั้นกลุ่มนี้จะต้องทำข้อ 2 , 3 และ 7 ( $12+13 = 25 \rightarrow 2 + 5 = 7$ )

### คำถาม

- ข้อ 1 เขียนผังงานหาผลบวกของจำนวนนับ 3 จำนวน โดยค่าของทั้ง 3 จำนวนให้รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 2 เขียนผังงานตัดสินผลการเรียนวิชาชุมนุม กำหนดให้มีการรับชั่วโมงเข้าเรียนทางคีย์บอร์ด ถ้าชั่วโมงเข้าเรียนตั้งแต่ 15 ชั่วโมง ให้แจ้งข้อความว่า ผ่าน ถ้าน้อยกว่า 15 ชั่วโมงให้แจ้งข้อความว่า ไม่ผ่าน
- ข้อ 3 เขียนผังงานให้แสดงข้อความหรือค่าเลข 1 ถึง 10 ทางจอภาพที่ละบรรทัด
- ข้อ 4 เขียนผังงานหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส กำหนดให้มีการรับค่าความกว้างทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 5 เขียนผังงานหาพื้นที่สามเหลี่ยม กำหนดให้มีการรับค่าความสูง และฐานทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 6 เขียนผังงานหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กำหนดให้มีการรับค่าความกว้าง และความยาวทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 7 เขียนผังงานหาค่าเฉลี่ยของจำนวน 3 จำนวน โดยค่าของทั้ง 3 จำนวนให้รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 8 เขียนผังงานเพื่อคำนวณหาค่าคอมมิชชั่นของพนักงานขายแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยให้ค่าคอมมิชชั่น 15% ของราคาที่ยขายได้ กำหนดให้มีการรับราคาของสินค้าทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 9 เขียนผังงานเพื่อหาเงินล่วงเวลาให้กับพนักงานบริษัท กุหลาบนนท์ จำกัด โดยรับจำนวนชั่วโมงที่ทำงานล่วงเวลาเข้ามา กำหนดให้ ชั่วโมงล่วงเวลาชั่วโมงละ 350 บาท
- ข้อ 10 เขียนผังงานเปรียบเทียบค่าของจำนวนสองจำนวนที่รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด โดยมีข้อความแจ้งทางจอภาพว่า ค่าแรกมากกว่าค่าหลัง หรือ ค่าแรกน้อยกว่าค่าหลัง

ข้อที่.....

โจทย์.....

เขียนผังงานได้ดังนี้

เริ่มต้น



จบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อที่.....

โจทย์.....

เขียนผังงานได้ดังนี้

เริ่มต้น



จบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อที่.....

โจทย์.....

เขียนผังงานได้ดังนี้

เริ่มต้น



จบงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบประเมินการปฏิบัติ**  
**เรื่อง การเขียนอัลกอริทึมและผังงาน**







ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

รายการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1. ความหมายและการนำไปใช้ของสัญลักษณ์ผังงานในการเขียนโปรแกรม	5	
2. การเขียนผังงาน		
2.1 ผังงานข้อที่ 1	5	
2.2 ผังงานข้อที่ 2	5	
2.3 ผังงานข้อที่ 3	5	
<b>รวม</b>	<b>20</b>	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ**  
**เรื่อง อัลกอริทึมและผังงาน**

1. สรุปความหมายและการนำไปใช้ของสัญลักษณ์ผังงานในการเขียนโปรแกรม

สัญลักษณ์	ความหมายและการนำไปใช้
	รับข้อมูลเข้าทางคีย์บอร์ด
	ลูกศรแสดงทิศทาง
	เริ่มต้น / จบงาน
	ประมวลผล
	เงื่อนไข
	จุดเชื่อมต่องาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ให้เลือกเขียนผังงาน 3 ข้อ โดยใช้เงื่อนไขในการเลือกคำถามดังนี้  
 ข้อแรก คือ ข้อที่เป็นเลขที่ของสมาชิกคนที่ 1 ถ้ามากกว่า 1 หลัก ให้ใช้หลักหน่วย  
 ข้อสอง คือ ข้อที่เป็นเลขที่ของสมาชิกคนที่ 2 ถ้ามากกว่า 1 หลัก ให้ใช้หลักหน่วย  
 ข้อสาม คือ ข้อที่เป็นเลขผลรวมเลขโดดของเลขที่ของสมาชิกทั้ง 2 คน  
 เช่น

คนแรกเลขที่ 12

คนที่สองเลขที่ 13

ฉะนั้นกลุ่มนี้จะต้องทำข้อ 2 , 3 และ 7 ( $12+13 = 25 \rightarrow 2 + 5 = 7$ )

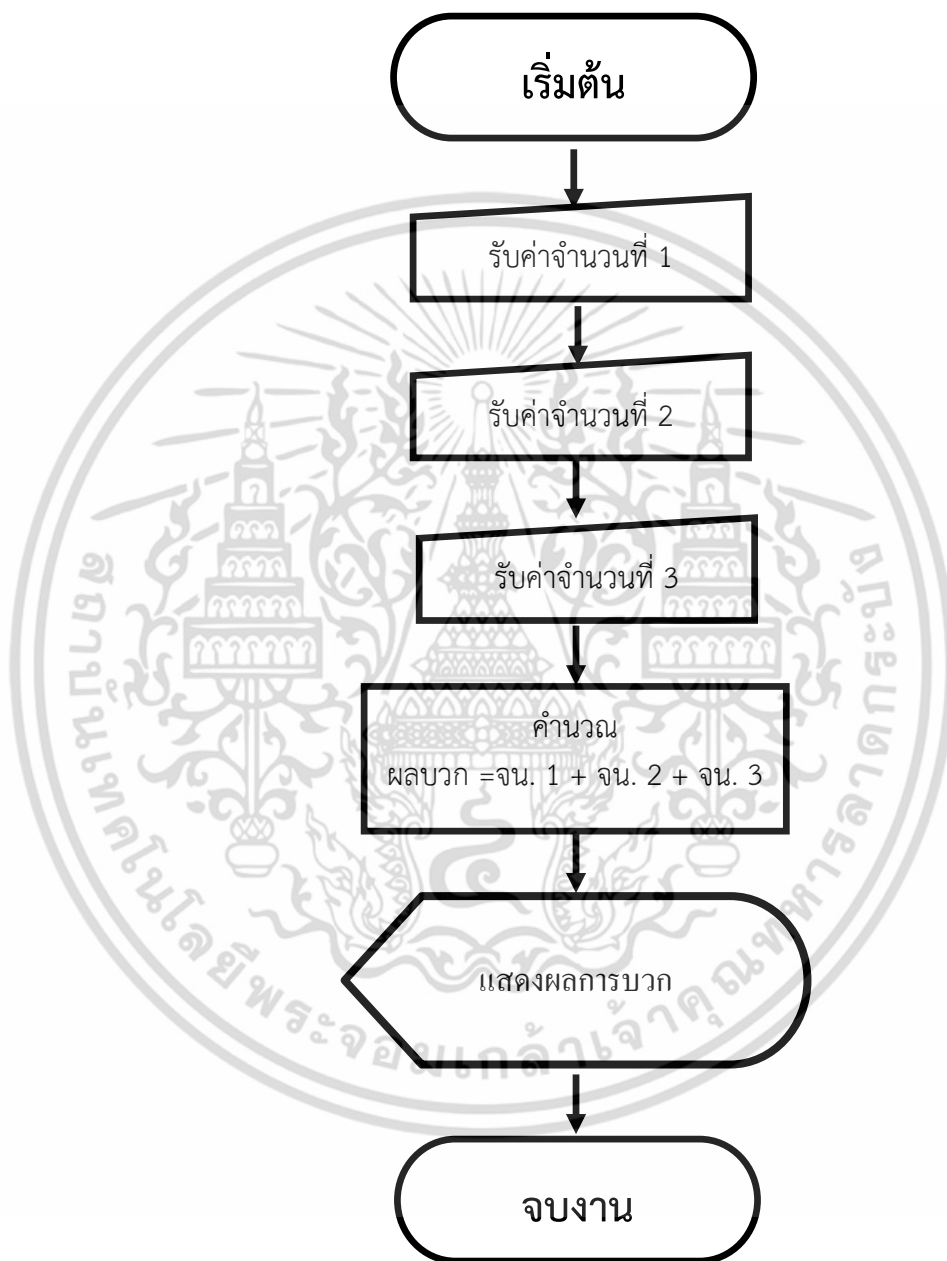
### คำถาม

- ข้อ 1 เขียนผังงานหาผลบวกของจำนวนนับ 3 จำนวน โดยค่าของทั้ง 3 จำนวนให้รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 2 เขียนผังงานตัดสินผลการเรียนวิชาชุมนุม กำหนดให้มีการรับชั่วโมงเข้าเรียนทางคีย์บอร์ด ถ้าชั่วโมงเข้าเรียนตั้งแต่ 15 ชั่วโมง ให้แจ้งข้อความว่า ผ่าน ถ้าน้อยกว่า 15 ชั่วโมงให้แจ้งข้อความว่า ไม่ผ่าน
- ข้อ 3 เขียนผังงานให้แสดงข้อความหรือค่าเลข 1 ถึง 10 ทางจอภาพที่ละบรรทัด
- ข้อ 4 เขียนผังงานหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส กำหนดให้มีการรับค่าความกว้างทางคีย์บอร์ดข้อ 5 เขียนผังงานหาพื้นที่สามเหลี่ยม กำหนดให้มีการรับค่าความสูง และฐานทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 6 เขียนผังงานหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กำหนดให้มีการรับค่าความกว้าง และความยาวทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 7 เขียนผังงานหาค่าเฉลี่ยของจำนวน 3 จำนวน โดยค่าของทั้ง 3 จำนวนให้รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 8 เขียนผังงานเพื่อคำนวณหาค่าคอมมิชชั่นของพนักงานขายแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยให้ค่าคอมมิชชั่น 15% ของราคาที่ยขายได้ กำหนดให้มีการรับราคาของสินค้าทางคีย์บอร์ด
- ข้อ 9 เขียนผังงานเพื่อหาเงินล่วงเวลาให้กับพนักงานบริษัท กุหลาบนนท์ จำกัด โดยรับจำนวนชั่วโมงที่ทำงานล่วงเวลาเข้ามา กำหนดให้ ชั่วโมงล่วงเวลาชั่วโมงละ 350 บาท
- ข้อ 10 เขียนผังงานเปรียบเทียบค่าของจำนวนสองจำนวนที่รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด โดยมีข้อความแจ้งทางจอภาพว่า ค่าแรกมากกว่าค่าหลัง หรือ ค่าแรกน้อยกว่าค่าหลัง

ข้อที่.....1.....

โจทย์ เขียนผังงานหาผลบวกของจำนวนนับ 3 จำนวน โดยค่าของทั้ง 3 จำนวนให้รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด

เขียนผังงานได้ดังนี้

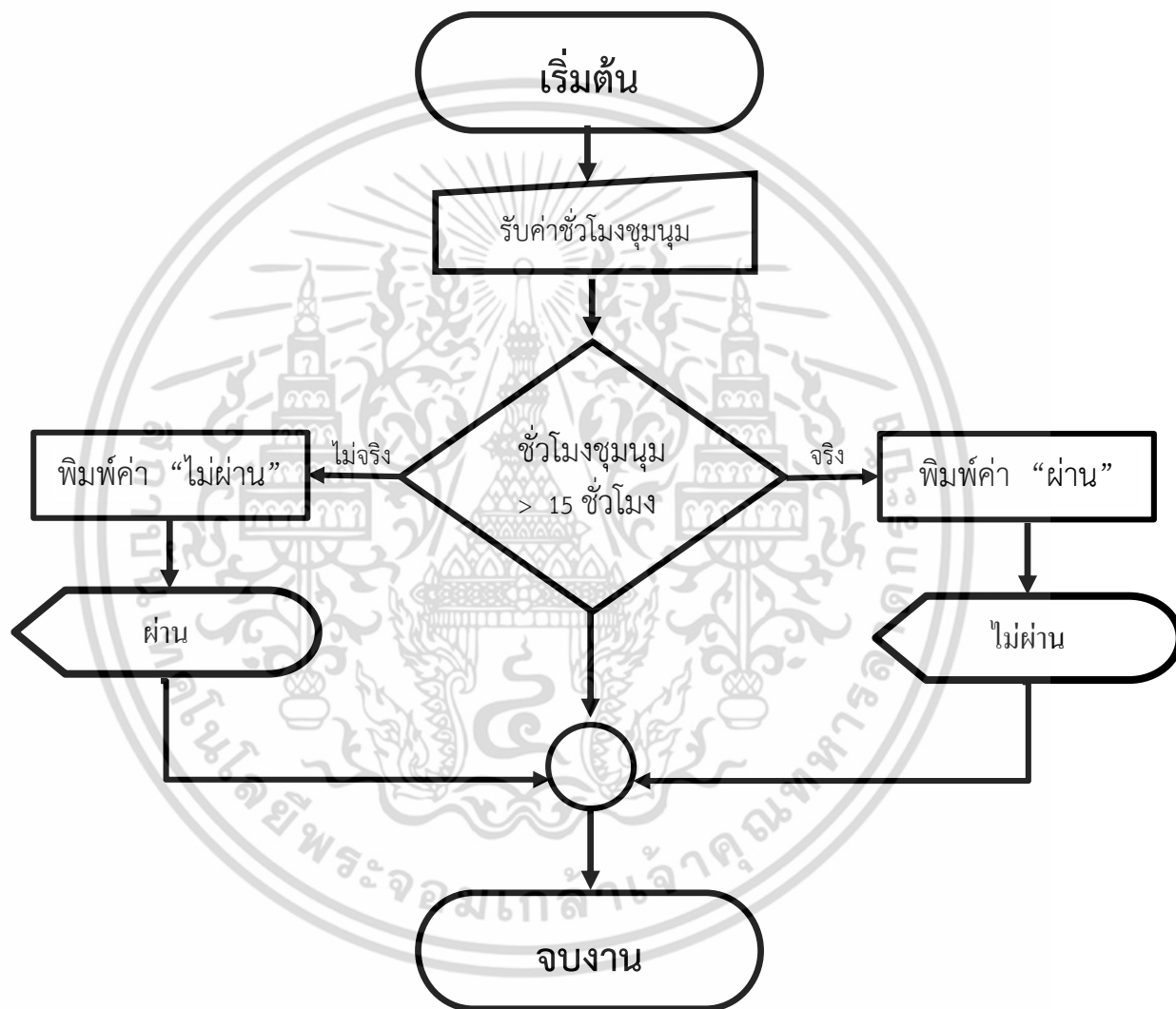


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....2.....

โจทย์ เขียนผังงานตัดสินผลการเรียนวิชาชุมนุม กำหนดให้มีการรับชั่วโมงเข้าเรียนทางศิษย์บอร์ด  
ถ้าชั่วโมงเข้าเรียนตั้งแต่ 15 ชั่วโมง ให้แจ้งข้อความว่า ผ่าน ถ้าน้อยกว่า 15 ชั่วโมงให้แจ้ง  
ข้อความว่า ไม่ผ่าน

เขียนผังงานได้ดังนี้

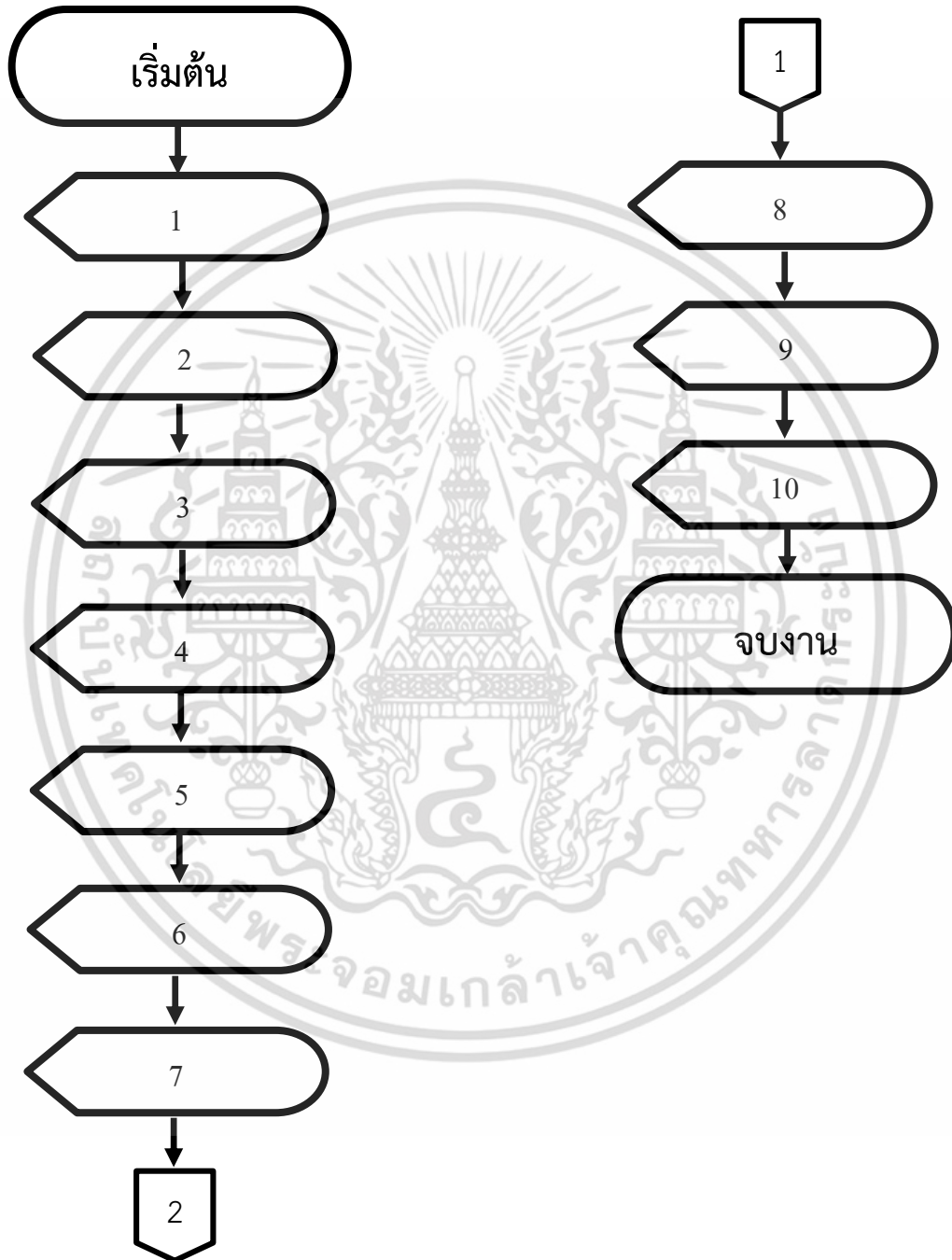


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....3.....

โจทย์ เขียนผังงานให้แสดงข้อความหรือค่าเลข 1 ถึง 10 ทางจอภาพทีละบรรทัด

เขียนผังงานได้ดังนี้

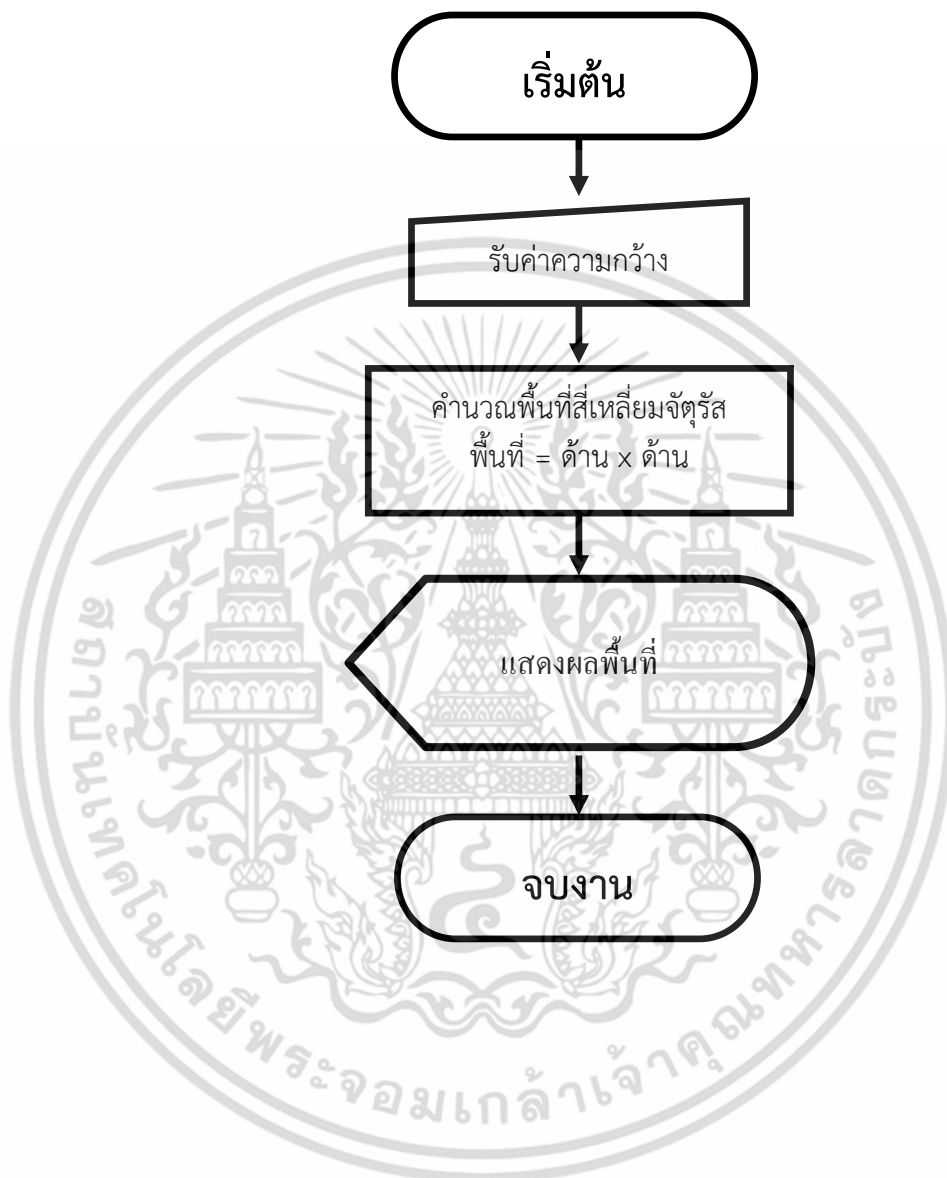


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....4.....

โจทย์ เขียนผังงานหาพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัส กำหนดให้มีการรับค่าความกว้างทางคีย์บอร์ด

เขียนผังงานได้ดังนี้

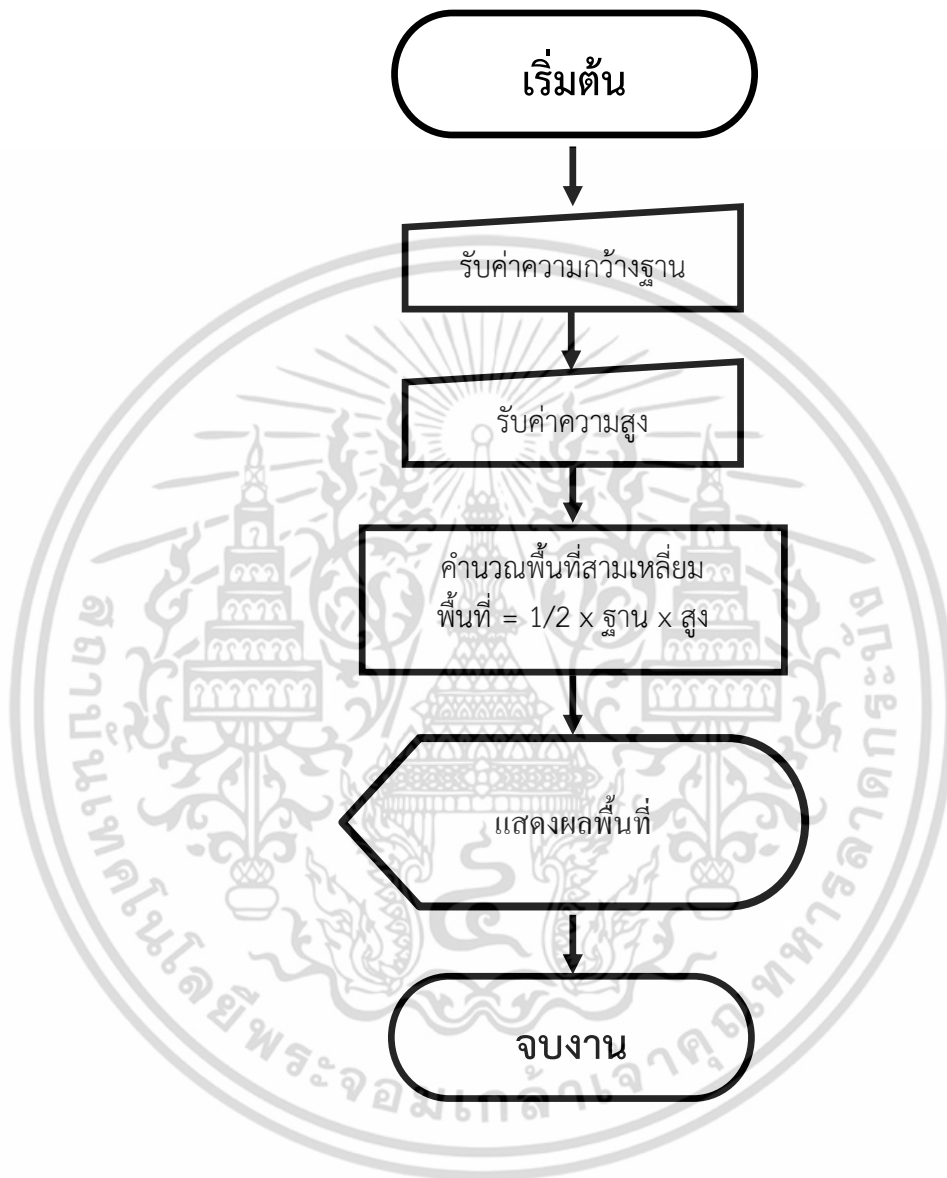


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....5.....

โจทย์ เขียนผังงานหาพื้นที่สามเหลี่ยม กำหนดให้มีการรับค่าความสูง และฐานทางคีย์บอร์ด

เขียนผังงานได้ดังนี้

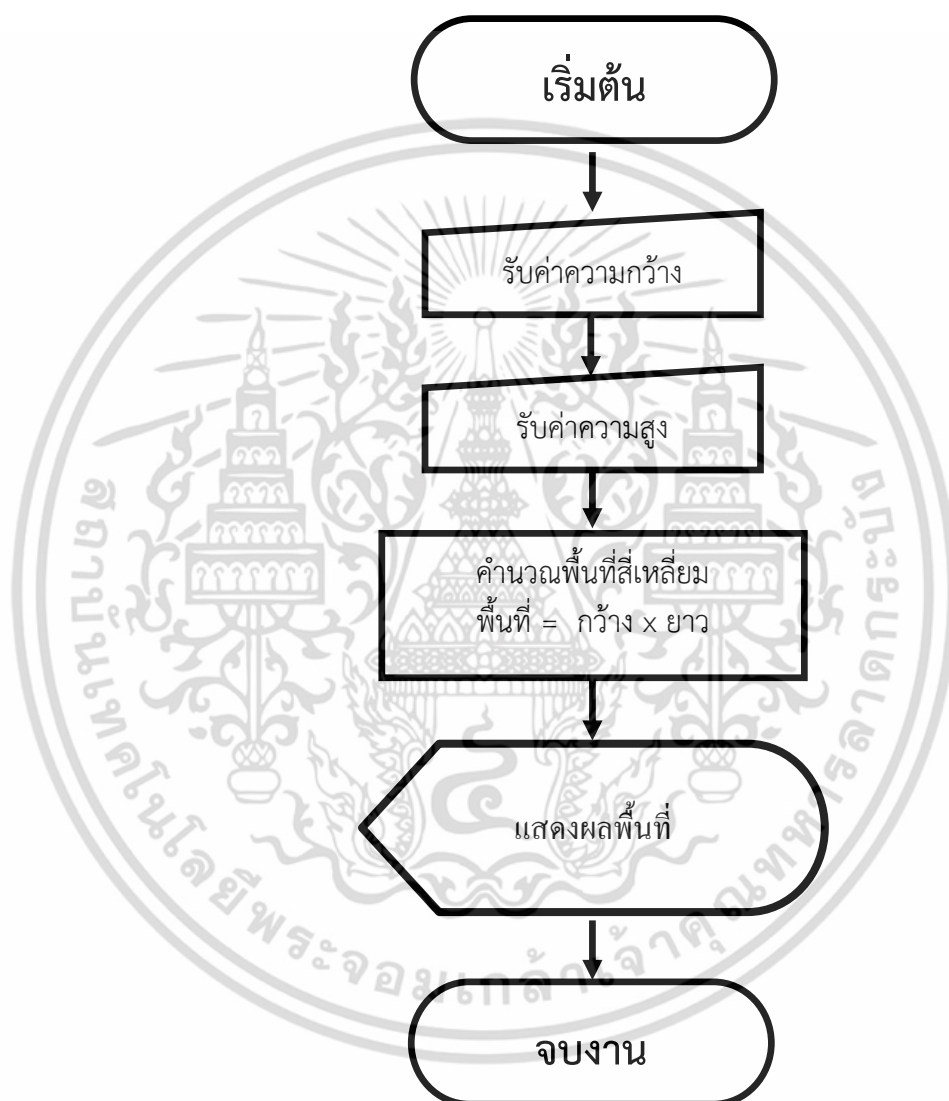


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....6.....

โจทย์ เขียนผังงานหาพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้า กำหนดให้มีการรับค่าความกว้าง และความยาวทางคีย์บอร์ด

เขียนผังงานได้ดังนี้

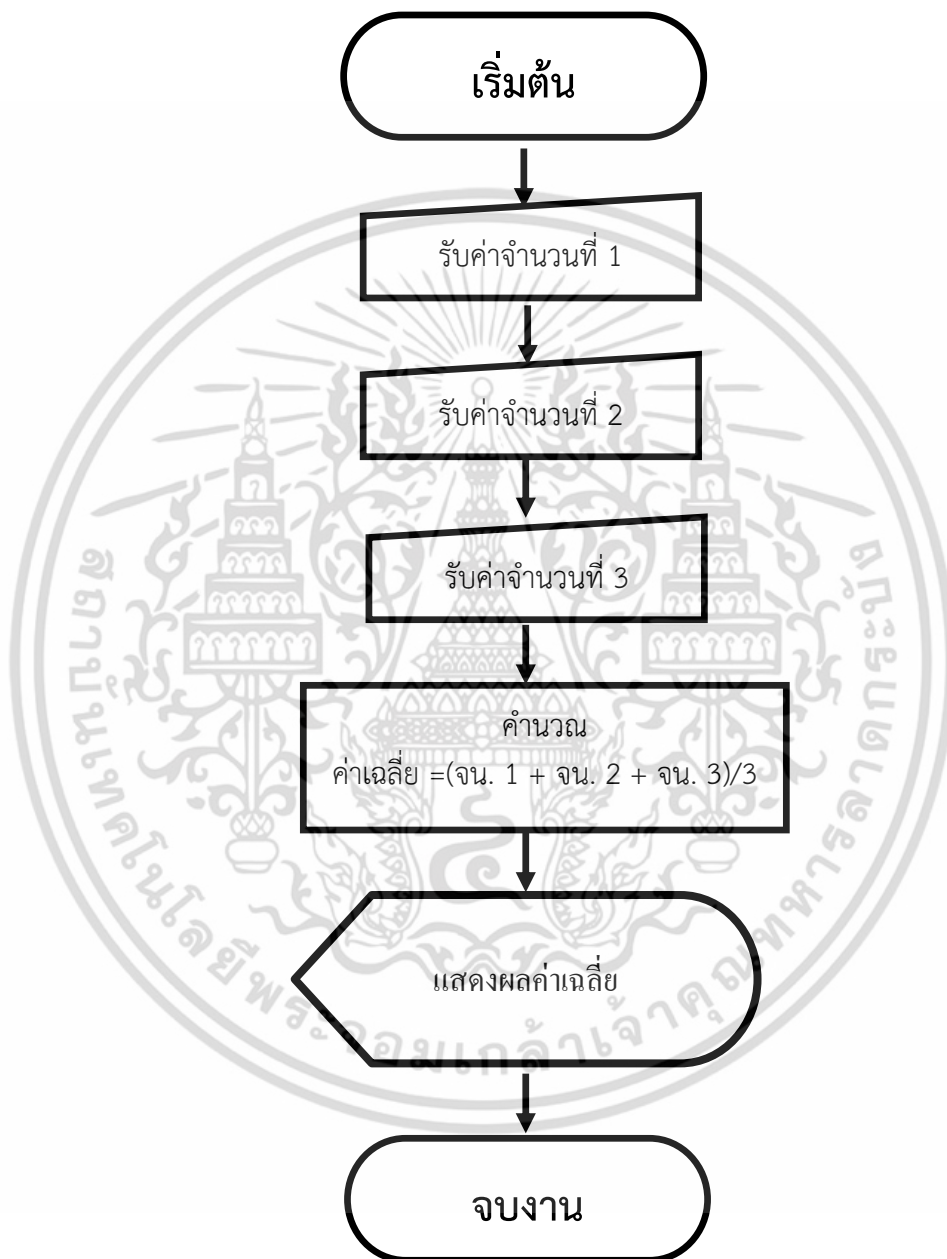


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....7.....

โจทย์ เขียนผังงานหาค่าเฉลี่ยของจำนวน 3 จำนวน โดยค่าของทั้ง 3 จำนวนให้รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด

เขียนผังงานได้ดังนี้

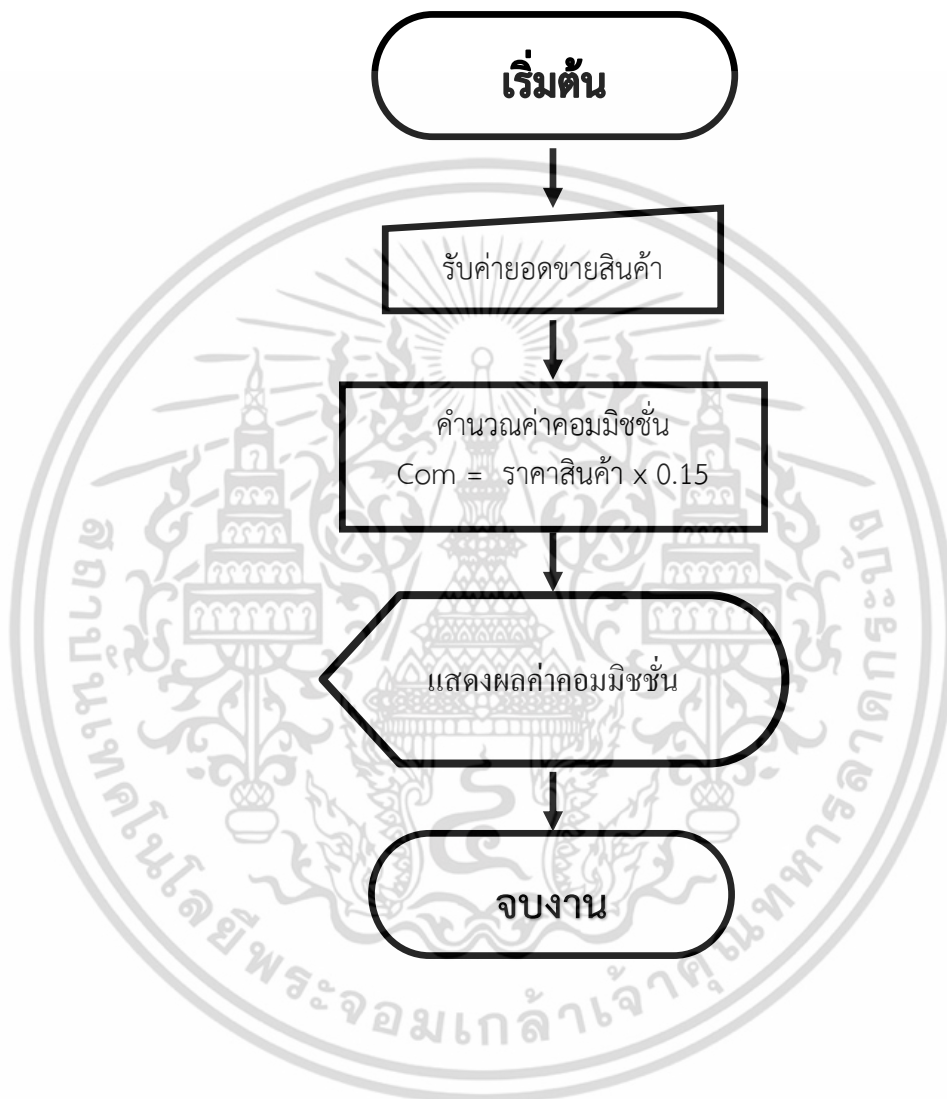


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....8.....

โจทย์ เขียนผังงานเพื่อคำนวณหาค่าคอมมิชชั่นของพนักงานขายแผนกเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยให้ค่าคอมมิชชั่น 15% ของราคาขายได้ กำหนดให้มีการรับราคาของสินค้าทางคีย์บอร์ด

เขียนผังงานได้ดังนี้

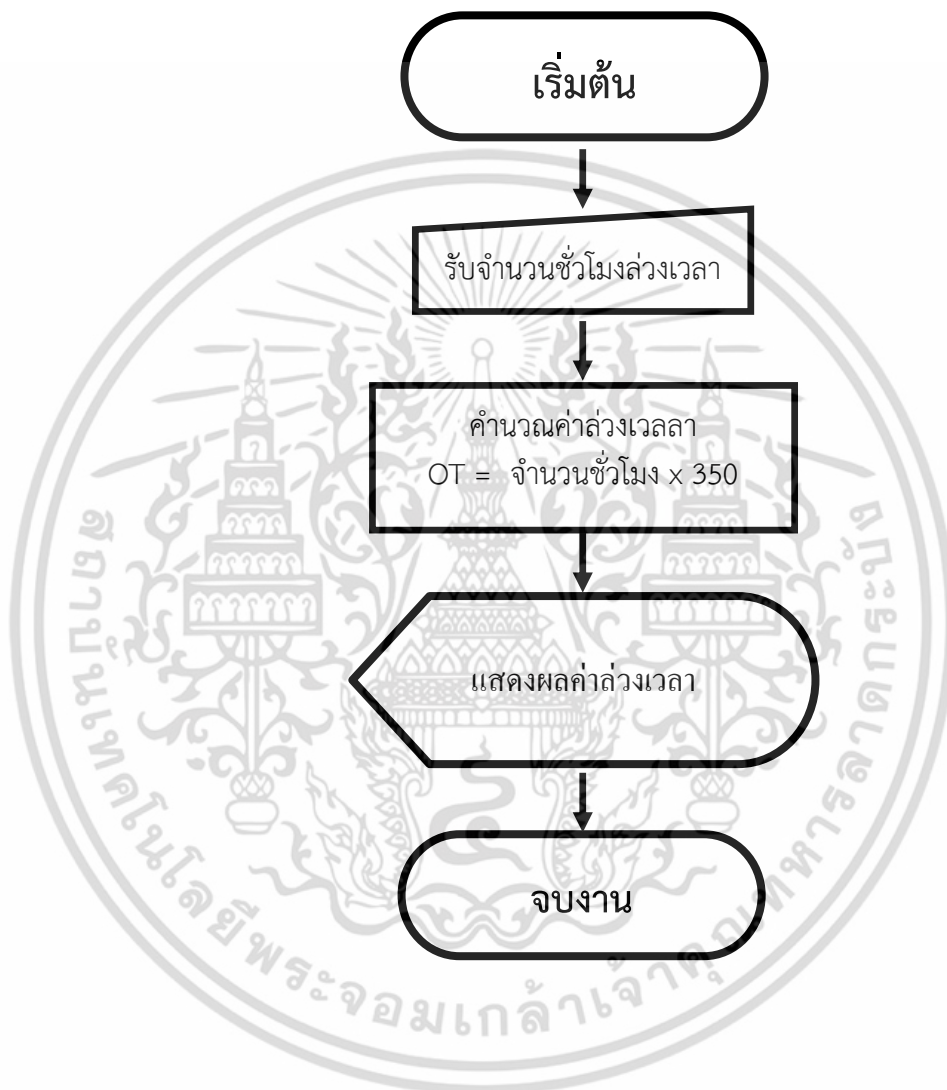


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....9.....

โจทย์ เขียนผังงานเพื่อหาเงินล่วงเวลาให้กับพนักงานบริษัท กุหลาบนนท์ จำกัด โดยรับจำนวน ชั่วโมงที่ทำงานล่วงเวลาเข้ามา กำหนดให้ ชั่วโมงล่วงเวลาชั่วโมงละ 350 บาท

**เขียนผังงานได้ดังนี้**

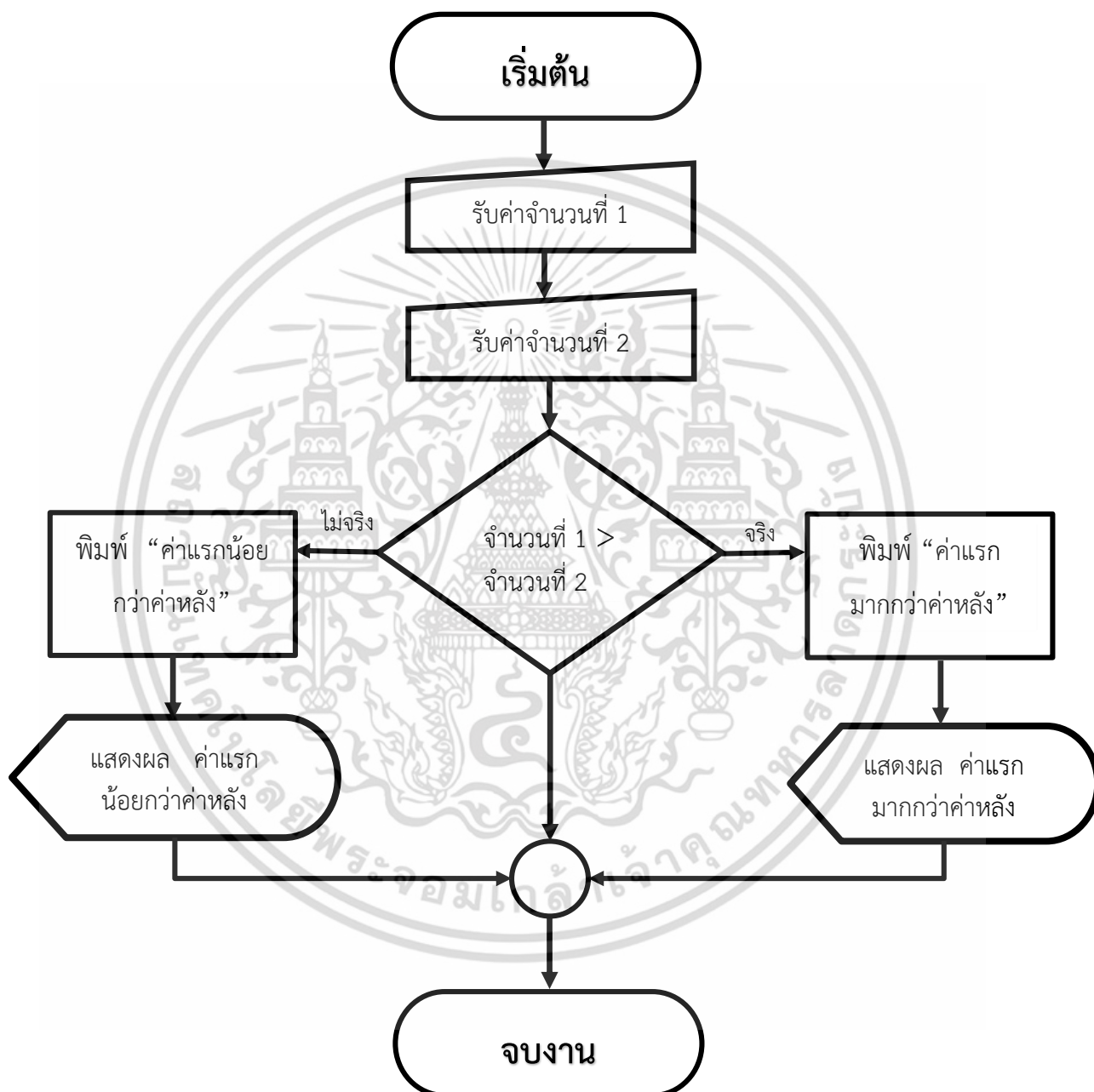


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่.....10.....

โจทย์ เขียนผังงานเปรียบเทียบค่าของจำนวนสองจำนวนที่รับเข้ามาทางคีย์บอร์ด โดยมีข้อความแจ้งทางจอภาพว่า ค่าแรกมากกว่าค่าหลัง หรือ ค่าแรกน้อยกว่าค่าหลัง

เขียนผังงานได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

ที่อยู่เว็บไซต์ <http://203.147.9.35/cgsschool/>

ระบบจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ  
ตามมาตรฐานตัวชี้วัด

ค้นหาบทเรียน

เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้:  
- Username -

รหัสผ่าน:  
- Password -

จำข้อมูลของฉัน  ลืมหรหัสผ่านของฉัน

เข้าสู่ระบบ

สมัครสมาชิก ลืมรหัสผ่าน

1. ใส่รหัสประจำตัวประชาชน

2. ใส่รหัสผ่าน

3. คลิกเข้าสู่ระบบ

ภาพที่ ง.1 แสดงหน้าล็อกอินเพื่อเข้าสู่ระบบ

ระบบจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ  
ตามมาตรฐานตัวชี้วัด

เด็กเก่งอริยา วรยศเพณีย์ ออกจากระบบ

โรงเรียนสอนปลูกกล้วยวิทยาลัย นนทบุรี

อ่านบทเรียน ค้นหาบทเรียน ชุดข้อสอบ ชุดแบบฝึกหัด

ค้นหาบทเรียน  
ค้นหาบทเรียนส่วนกลาง

Web Conferencing

ห้องเรียนและห้องประชุมทางไกล  
พูดคุยโต้ตอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั่วประเทศ

เรียนรู้อีพอร์มตอน ส่วนกลาง

กระดานสนทนา Webboard

เนื้อหาใหม่ประจำบทตามชั้น

ทุกชั้น	ป. 1	ป. 2	ป. 3	ป. 4	ป. 5	ป. 6	ม. 1	ม. 2	ม. 3	ม. 4	ม. 5	ม. 6
การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์												

Sudarat Panthong ส่วนกลางวิทยาลัย นนทบุรี  
09-05-2016 10:14

ภาพที่ ง.2 แสดงหน้าแรกของระบบคลังทฤษฎีความรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.3 แสดงการค้นหาบทเรียน



ภาพที่ ง.4 แสดงการกำหนดรายละเอียดเพื่อค้นหาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ชั้น	กลุ่มสาระ	ผู้สร้าง	ชม	คะแนน	ชอบ	ไม่ชอบ	สร้างเมื่อ	โรงเรียน
เทคโนโลยีสารสนเทศ3	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Sirapub Somudon	9	0	1	0	03/08/57 04:58	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่1 การเขียนโปรแกรมด้วย SharpDevelop	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew	1	5	0	0	20/08/58 02:18	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่1 การใช้โปรแกรม SharpDevelop ในการทำโปรแกรมทักทาย	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew		5	0	0	20/08/58 02:21	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่2 การใช้โปรแกรม SharpDevelop การเปลี่ยนสีข้อความ	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew	11	2.33	19	4	20/08/58 02:22	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
ใบงานที่3 การใช้โปรแกรม SharpDevelop สร้างเครื่องคิดเลขของเงิน	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Amornrat Waenkaew	7	2.65	19	4	20/08/58 02:23	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี
การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์	ม.๓	มาตรฐาน ง ๓.๑	Sudarar Panthong	4	4	0	0	02/05/59 11:28	สวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

ภาพที่ ง.5 แสดงการเลือกบทเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์

การเขียนโปรแกรมด้วย  
ภาษาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

ครูสุภารัตน์ ปานทอง

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์)

ต่อไป >

ภาพที่ ง.6 แสดงสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ง.7 แสดงการเข้าสู่สื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์



ภาพที่ ง.8 แสดงหน่วยการเรียนรู้ของสื่อออนไลน์ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ  
ตามมาตรฐานตัวชี้วัด

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

อ่านบทเรียน    ค้นหาคำเรียน    ชุดข้อสอบ    ชุดแบบฝึกหัด

ชุดข้อสอบ » แสดงชุดข้อสอบ    แสดงชุดข้อสอบ    1

รายการชุดข้อสอบ    รายงานผลสอบ

9/5/2559 11:33:53

ปีการศึกษา : 2558

วิชา	แบบทดสอบ	ช่วงวันและเวลาที่สอบได้	เวลา(นาที)	ทดสอบ
ง23102/การงานอาชี...	ง23102/เก็บคะแนน ครั้งที่ 1 การเขียน	02/05/59 08:00 - 15/05/59 19:00	25	พร้อมสอบ

2

ภาพที่ ง.9 แสดงการเข้าสู่ระบบทดสอบออนไลน์

ระบบจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพ  
ตามมาตรฐานตัวชี้วัด

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี

รายละเอียดแบบทดสอบ

รหัสวิชา	ง23102	ชื่อวิชา	การงานอาชีพและเทคโนโลยี
เก็บคะแนน ครั้งที่	1 การเขียน	สอบครั้งที่	1
ชื่อแบบทดสอบ	โปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์	เวลาในการสอบ	25
จำนวนข้อสอบ	10		

ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 ข้อ

เริ่มต้นทำการสอบ    ปิดหน้าจอ

ภาพที่ ง.10 แสดงระบบทดสอบออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสประจำตัว 1100703122832 ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3  
 ชื่อนักเรียน เด็กหญิงอริยา รวยธนพานิช สอบครั้งที่ 1

การงานอาชีพและเทคโนโลยี [ เก็บคะแนน ครั้งที่ 1 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ]

1 2 3 4  
 2 1 2 3 4  
 3 1 2 3 4  
 4 1 2 3 4  
 5 1 2 3 4  
 6 1 2 3 4  
 7 1 2 3 4  
 8 1 2 3 4  
 9 1 2 3 4  
 10 1 2 3 4

ข้อสอบข้อที่ 1 จาก 10

1. ข้อใดมิใช่ลักษณะเด่นของภาษาไทย

1. ภาษาสามารถทำงานใกล้ชิดกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ได้เป็นอย่างดี

2. มีการทำงานรวดเร็วเทียบเท่ากับภาษาระดับสูง

3. ทุกข้อล้วนเป็นลักษณะเด่นทั้งสิ้น

4. สามารถนำมาใช้งานบนเครื่องระดับต่างๆ ได้

บันทึก

สรุปผลและตรวจทาน  
 ออกจากการสอบ

หมายเหตุ: หากต้องการแก้ไขข้อที่หายไปแล้ว ให้กดเลือกเลขข้อด้านซ้ายมือ

ภาพที่ ง.11 แสดงแบบทดสอบออนไลน์

ผลการสอบ

แบบทดสอบ : เก็บคะแนน ครั้งที่ 1 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

สอบครั้งที่	1	คะแนนเต็ม	10
ข้อสอบทั้งหมด	10	ตอบถูก	9
ได้คะแนน	9.00	คิดเป็นร้อยละ	90.00

ภาพที่ ง.12 แสดงผลการสอบออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก จ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์

1. ข้อใดเป็นลักษณะของภาษาระดับสูง
  - ก. ทำงานได้โดยไม่ต้องมีโปรแกรมระบบ
  - ข. มีภาษาใกล้เคียงกับภาษามนุษย์
  - ค. เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ยุคใหม่
  - ง. เป็นภาษาที่ใช้กับงานขั้นสูง
  
2. ให้นักเรียนเรียงลำดับขั้นตอนการเขียนโปรแกรม
  - ก. เขียนโปรแกรม > ทำเอกสาร > เขียนผังงานและซูโดโค้ด > ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม > วิเคราะห์ปัญหา.
  - ข. เขียนโปรแกรม > ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม > วิเคราะห์ปัญหา > ทำเอกสาร > เขียนผังงานและซูโดโค้ด.
  - ค. วิเคราะห์ปัญหา > เขียนผังงานและซูโดโค้ด > เขียนโปรแกรม > ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม > ทำเอกสาร.
  - ง. วิเคราะห์ปัญหา > เขียนโปรแกรม > เขียนผังงานและซูโดโค้ด > ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม > ทำเอกสารเขียนโปรแกรม > ทำเอกสาร
  
3. ผู้นำภาษาซีมาเผยแพร่ใช้งาน คือใคร
 

ก. Blaise Pascal	ข. Dennis M. Ritchie
ค. Brian W. Kernighan	ง. ทั้งข้อ ข. และ ค.
  
4. ข้อใดมิใช่ลักษณะเด่นของภาษาซี
  - ก. สามารถนำมาใช้งานบนเครื่องระดับต่างๆ ได้
  - ข. มีการทำงานรวดเร็วเทียบเท่ากับภาษาระดับสูง
  - ค. ภาษาซีสามารถทำงานใกล้ชิดกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ได้เป็นอย่างดี
  - ง. ทุกข้อล้วนเป็นลักษณะเด่นทั้งสิ้น
  
5. ข้อใดใช้อธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมได้
 

ก. ซูโดโค้ด	ข. ผังงาน
ค. อิติเตอร์	ง. ถูกทั้ง ก. และ ข.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การเขียนโปรแกรมตัดเกรดควรใช้ผังงานประเภทใด  
 ก. ผังงานแบบลำดับ                      ข. ผังงานแบบทำซ้ำ  
 ค. ผังงานแบบมีการเลือก                ง. ผังงานแบบทำซ้ำจนเงื่อนไขเป็นจริง
7. โครงสร้างโปรแกรมภาษาซีส่วนใดที่เป็นการเขียนคำสั่ง  
 ก. ส่วนหัวโปรแกรม                              ข. ส่วนรายละเอียดของโปรแกรม  
 ค. ส่วนของฟังก์ชันหลัก                      ง. ส่วนท้ายโปรแกรม
8. ในทุก ๆ การเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องมีเหมือนกัน คือ สิ่งใด  
 ก. comment                                      ข. Argument  
 ค. main()    ง. #include<conio.h>
9. ตัวแปรต่อไปนี้ ข้อใดผิด  
 ก. AAA    ข. 4\_you  
 ค. v\_a\_r\_i\_a\_b\_l\_e                              ง. INCLUDE
10. ถ้าหากตัวแปร x เป็นตัวแปรประเภท int การกำหนดค่าให้กับตัวแปร x ข้อใดไม่ถูกต้อง  
 ก. x := 8;    ข. x = 8+2;                                      ค. x = 2-8;                                      ง. x = 31;
11. ถ้าหากต้องการแสดงผลเป็นอักขระ จะต้องใช้รหัสควบคุมตัวใด  
 ก. %f    ข. %c    ค. %s    ง. %d
12. area = 0.5 \* h \* w ;  
 printf(“%.....1.....”,area);  
**หมายเลข 1** ควรกำหนดรูปแบบชนิดข้อมูลอย่างไร  
 ก. %f    ข. %c    ค. %s    ง. %d
13. หากต้องการประกาศตัวแปร l,j และ k เป็นตัวแปรชนิด int พร้อมกำหนดค่าเริ่มต้นเป็นศูนย์ อยากรับว่าข้อใดต่อไปนี้ ที่ประกาศใช้งานได้อย่างถูกต้อง  
 ก. int l,j,k;    ข. int l,j,k = 0;  
 ค. int l,j,k; i = j = k =0;                      ง. ถูกทั้งข้อ ข. และ ค.
14. ตัวดำเนินการตามข้อใดต่อไปนี้ ที่จัดลำดับความสำคัญก่อนหลังได้อย่างถูกต้อง  
 ก. ++, \* หรือ /, + หรือ -                      ข. (type), \*, /, +, -  
 ค. ++, /, \*, -                                      ง. / หรือ \*, - หรือ +



ก.

```
Value of A = 500
Value of B = 20
A + B = 520
A - B = 480
A * B = 10000
A / C = 25
```

ข.

```
Value of A = 500
Value of B = 20
A + B = 500
A - B = 480
A * B = 1000
A / C = 25
```

ค.

```
Value of A = 500
Value of B = 20
A + B = 500
A - B = 480
A * B = 100000
A / C = 250
```

ง. ไม่มีข้อใดถูก

21. ประโยคคำสั่ง if ตามข้อใดถูกต้อง บนเงื่อนไขว่า ถ้ายอดซื้อตั้งแต่ 100,000 บาทขึ้นไป แต่ไม่เกิน 500,000 บาท ให้อัตราคอมมิชชั่นเท่ากับ 2.5%

ก. if (sales > 100,000 and sales <= 500,000) rate = 2.5%;

ข. if (sales > 100000 || sales <= 500000) rate = 0.025;

ค. if (sales > 100000 && sales <= 500000) rate = 0.025;

ง. if (sales between 100000 to 500000) rate = 0.025;

22. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้

```
x = 2;
z = x + y;
if (y > 0)
    z = z+1
else
    z = 0;
```

ถ้า  $y = 3$  แล้ว ค่าผลลัพธ์สุดท้ายของ  $z$  มีค่าเท่าใด

ก.  $z = 2$

ข.  $z = 0$

ค.  $z = 6$

ง. ไม่มีข้อใดถูก

23. เมื่อต้องการให้ผลลัพธ์ของโปรแกรมเป็นดังนี้

```

C:\Users\SUDARAT\Desktop\Untitled1.exe
Input your score = 70
Your grade is B
-----
Process exited after 7.918 seconds with return value 0
Press any key to continue . . . _
  
```

จะต้องใส่เงื่อนไขให้โปรแกรมตามข้อใด

ก.

```

if(score>=80)
    printf("Your grade is A");
else if(score>=70)
    printf("Your grade is B");
else if(score>=60)
    printf("Your grade is C");
else if(score>=50)
    printf("Your grade is D");
else printf("You grade is F");
  
```

ข.

```

if(score>=80)
    printf("Your grade is A");
if(score>=70)
    printf("Your grade is B");
if(score>=60)
    printf("Your grade is C");
if(score>=50)
    printf("Your grade is D");
else printf("You grade is F");
  
```

ค.

```

else if(score>=80)
    printf("Your grade is A");
else if(score>=70)
    printf("Your grade is B");
else if(score>=60)
    printf("Your grade is C");
else if(score>=50)
    printf("Your grade is D");
else printf("You grade is F");
  
```

ง.

```

else if(score>=80)
    printf("Your grade is A");
else if(score>=70)
    printf("Your grade is B");
else if(score>=60)
    printf("Your grade is C");
if(score>=50)
    printf("Your grade is D");
else if printf("You grade is F");
  
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. หากเงื่อนไขที่ตรวจสอบด้วย switch ไม่ตรงกับ case ใดๆ เลย อยากทราบว่า จะมีการทำงานส่วนใด

- ก. break                      ข. continue                      ค. default                      ง. Case

25. คำสั่ง default จำเป็นต้องบรรจุคำสั่งนี้เสมอไปหรือไม่

- ก. ไม่จำเป็น                      ข. ต้องมี เพราะถูกบังคับใช้ตามรูปแบบ  
ค. จะมีหรือไม่ก็มีก็ได้ แล้วแต่กรณี                      ง. ถูกทั้ง ก. และ ค.

26. คำสั่ง switch เพื่อตรวจสอบค่าจำนวนเต็ม x แล้วเลือกทำงานตามค่า x ข้อใดถูกต้อง

ก.

```
switch x
case 1 : .....;
case 2 : .....;
default : .....;
```

ข.

```
switch (x)
{ case 1 : .....;
  break ;
  case 2 : .....;
  break ;
  default : .....;
  break ;
}
```

ค.

```
switch x
case '1' : .....;
          break ;
case '2' : .....;
          break ;
default : .....;
```

ง.

```
switch (x)
{ case '1' : .....;
  break ;
  case '2' : .....;
  break ;
  default : .....;
```

27. รูป while และ do..while แตกต่างกันอย่างไรร
- while จะใช้เมื่อไม่ทราบจำนวนครั้งการทำซ้ำที่แน่นอน ส่วน do..while ใช้เมื่อทราบจำนวนครั้งที่แน่นอน
  - while จะใช้เมื่อทราบจำนวนครั้งการทำซ้ำที่แน่นอน ส่วน do..while ใช้เมื่อต้องการเข้าสู่ loop อย่างน้อย 1 ครั้ง
  - ในตัวของ while ประกอบด้วย 1 นิพจน์ส่วน do.. while มี 2 นิพจน์
  - while จะทดสอบเงื่อนไขก่อน ส่วน do..while จะทำงานก่อนแล้วทดสอบเงื่อนไขทีหลัง
28. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้ จงหาผลลัพธ์ของ Count ว่ามีค่าเท่าไร

```

i=2;j=0;k=0;count = 0;
while(k>=0)
{
if(i>j)
{
i=i-1;
k = k+1;
}
else
{
j=j+2;
k = k-1;
}
count = count +1;
}
printf("Count = %d",count);

```

ก. 2

ข. 3

ค. 4

ง. 5

29. จากโปรแกรมต่อไปนี้จงหาว่าโปรแกรมใดให้ผลลัพธ์ในการทำงานเหมือนกับโปรแกรมนี้

```

main()
{
    int i;
    i=1;
    while(i<=10)
    {
        printf(“%d”,i);
        i++;
    }
}

```

ก.

```

main()
{
    int i;
    for(i=0; i<=9; i++)
        printf(“%d”,i+1);
}

```

ข.

```

main()
{
    int i;
    for(i=0; i<=10; i++)
        printf(“%d”,i-1);
}

```

ค.

```

main()
{
    int i;
    for(i=10; i>=19; i--)
        printf(“%d”,11-i);
}

```

ง.

```

main()
{
    int i;
    for(i=1; i<=9; i++)
        printf(“%d”,i+1);
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. โปรแกรมใดไม่ใช่ การแสดงเลขตั้งแต่ 2 ถึง 100

ก. 

```
for(x = 2,x<=100,x++)
```

ข. 

```
x = 2;
while(x<=100)
    x++;
```

ค. 

```
x = 2;
do {
    x++;
} while(x<=100);
```

ง. 

```
do {
    x = 2;
    x++;
} while(x<=100);
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้

**ตารางที่ ๑.1** ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ การเขียนโปรแกรมด้วย  
ภาษาคอมพิวเตอร์

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย		
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S			
<b>1. จุดประสงค์การเรียนการสอน</b>							<b>4.50</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 สอดคล้องกับมาตรฐานและ ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางฯ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
1.2 สอดคล้องกับคำอธิบาย รายวิชา	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี		
<b>2. เนื้อหาสาระ</b>							<b>4.75</b>	<b>0.43</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
2.2 สอดคล้องกับระดับความรู้ของ นักเรียน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
2.3 เรียงลำดับเนื้อหาอย่าง เหมาะสมจากง่ายไปยาก	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
2.4 มีการบูรณาการความรู้ทางด้าน สะเต็มศึกษา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก		
<b>3. กิจกรรมการเรียนการสอน</b>							<b>4.80</b>	<b>0.35</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้เขียนขั้นตอนของกระบวนการ จัดการเรียนรู้ชัดเจน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
3.2 กิจกรรมเหมาะสมกับเวลาที่ กำหนด	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
3.3 กิจกรรมมีความต่อเนื่อง ตามลำดับของจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก		
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้น่าสนใจและ เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถ นำไปปฏิบัติการสอนได้จริง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย		
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S			
<b>4. สื่อการเรียนการสอน</b>							<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
4.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5	5	5	15	5	0.00	ดีมาก		
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5	0.00	ดีมาก		
<b>5. การวัดและการประเมินผล</b>							<b>4.22</b>	<b>0.86</b>	<b>ดี</b>
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	3	12	4.00	1.00	ดี		
5.2 มีวิธีการวัดและประเมินผลชัดเจน	4	5	3	12	4.00	1.00	ดี		
5.3 มีเครื่องมือที่ใช้วัดและเกณฑ์การประเมินชัดเจน	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
<b>6. ความสอดคล้ององค์ประกอบต่างๆในแผนการจัดการเรียนรู้</b>							<b>4.33</b>	<b>0.58</b>	<b>ดี</b>
มีความครบถ้วนขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี		
<b>รวม</b>	<b>81</b>	<b>85</b>	<b>71</b>	<b>237</b>	<b>4.65</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>		

จากตารางที่ ฉ.1 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.65$ ) และเมื่อพิจารณาการประเมินเป็นรายด้านพบว่าอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 4 ด้านและอยู่ในระดับดีจำนวน 2 ด้าน โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ 1) ด้านสื่อการเรียนการสอน ( $\bar{X} = 5.00$ ) 2) กิจกรรมการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.80$ ) 3) ด้านเนื้อหาสาระ ( $\bar{X} = 4.75$ ) 4) จุดประสงค์การเรียนการสอน ( $\bar{X} = 4.50$ ) 5) ด้านความสอดคล้ององค์ประกอบต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.33$ ) และ 6) ด้านการวัดและประเมินผล ( $\bar{X} = 4.22$ ) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง ด้านเนื้อหา

ตารางที่ ข.1 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง ด้านเนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S	
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>					<b>4.67</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 สอดคล้องและเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องของเนื้อหา	4	5	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 มีขอบเขตเพียงพอจะทำให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมด้านปริมาณของเนื้อหาแต่ละหัวข้อ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
1.5 กิจกรรมที่มอบหมายให้กับผู้เรียนมีความเหมาะสม	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
1.6 เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>					<b>4.67</b>	<b>0.46</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอของเนื้อหาถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี
2.3 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอของแบบฝึกหัดถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S	
2.4 การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอของแบบทดสอบถูกต้องตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก
2.5 การทำแบบทดสอบมีการแจ้งผลการทดสอบที่ถูกต้อง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>					<b>4.80</b>	<b>0.23</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 โครงสร้างของบทเรียนเหมาะสมต่อเนื้อหาการเรียนรู้	5	4	5	14	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 นำเสนอบทเรียนโดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 วิธีการเข้าถึงเนื้อหาสะดวกและเข้าถึงได้ง่าย	5	4	4	13	4.33	0.58	ดี
3.4 มีการดาวน์โหลด/อัปโหลดข้อมูลประกอบการเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.5 มีห้องเสวนาให้ผู้เรียนได้ซักถามตามหัวข้อที่ข้อสงสัย	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
<b>รวม</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>73</b>	<b>227</b>	<b>4.73</b>	<b>0.36</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ ข.1 พบว่าสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.73$ ) และเมื่อพิจารณาการประเมินเป็นรายด้านพบว่าด้านโครงสร้างของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.80$ ) ด้านเนื้อหาและด้านปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับดีมาก โดย ( $\bar{X} = 4.67$ ) และ ( $\bar{X} = 4.67$ ) ตามลำดับ

## ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ตารางที่ ข.2 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ						ความหมาย		
	1	2	3	รวม	$\bar{X}$	S			
<b>1. ด้านการนำเสนอมัลติมีเดีย</b>							<b>4.73</b>	<b>0.23</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 การวางตำแหน่งของเมนูข้อความ และรูปภาพเหมาะสม	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี		
1.2 มีขนาดของเมนู ข้อความ และรูปภาพเหมาะสม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก		
1.3 ความชัดเจนของหัวข้อหรือส่วนที่เน้นความสำคัญ	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี		
1.4 ใช้สีในบทเรียนเหมาะสม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก		
1.5 รูปแบบและสีของตัวอักษรเหมาะสม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก		
<b>2. ด้านการปฏิสัมพันธ์</b>							<b>4.33</b>	<b>0.43</b>	<b>ดี</b>
2.1 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและบทเรียน	4	5	4	13	4.33	0.58	ดี		
2.2 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและแบบฝึกหัด	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
2.3 การปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนและแบบทดสอบ	4	4	5	13	4.33	0.58	ดี		
2.4 ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนอย่างเหมาะสม	4	4	4	12	4.00	0.00	ดี		
<b>3. ด้านโครงสร้างของบทเรียน</b>							<b>4.67</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 เข้าถึงบทเรียนได้ง่าย	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
3.2 ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและเปลี่ยนหน้าจอ	5	5	4	14	4.67	0.58	ดีมาก		
รวม	50	53	48	151	4.58	0.37	ดีมาก		
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>4.67</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ ข.2 พบว่าบทเรียนออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง ด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.67$ ) และเมื่อพิจารณาการประเมินเป็นรายด้านพบว่าด้านการนำเสนอมีเดียและด้าน โครงสร้างของบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก โดย ( $\bar{X} = 4.73$ ) และ ( $\bar{X} = 4.67$ ) ตามลำดับ ด้านการ ปฏิสัมพันธ์อยู่ในระดับดี โดย ( $\bar{X} = 4.33$ )



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

ตารางที่ ข.3 คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ( $E_1$ ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน ( $E_2$ ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน
1	25	25
2	25	27
3	25	24
4	25	27
5	26	28
6	25	25
7	22	24
8	24	24
9	27	27
10	25	28
11	27	27
12	27	24
13	26	24
14	24	25
15	26	27
16	25	28
17	26	25
18	26	25
19	26	26
20	24	26
21	26	27
22	27	26
23	26	24
24	22	24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (E <sub>2</sub> ) คะแนนเต็ม 30 คะแนน
26	26	25
27	24	28
28	25	26
29	25	27
30	26	26
31	24	27
32	25	28
33	26	25
34	25	25
35	24	26
36	26	25
37	26	26
38	26	27
39	27	25
40	26	28
$\Sigma$	1015	1036
$\bar{X}$	25.38	25.90
ร้อยละ	84.59	86.33
$E_1/E_2 = 84.59/86.33$		

จากตารางที่ ข.3 แสดงคะแนนการหาประสิทธิภาพของสื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E<sub>1</sub>) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E<sub>2</sub>) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 25.38/25.90 คิดเป็นร้อยละ 84.59/86.33 แสดงว่าชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด



### ภาคผนวก ซ

ผลการประเมินความสอดคล้อง ความยากง่าย อำนาจจำแนก  
และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

**ตารางที่ ข.1** ผลการประเมินความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
2	0	1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
3	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
4	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
5	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
6	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
7	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
8	0	1	0	0.33	ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์
9	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
10	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
11	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
12	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
13	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
14	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
15	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
16	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
17	0	1	1	0.67	ตรงตามวัตถุประสงค์
18	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
19	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
20	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
21	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
22	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
23	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
24	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
25	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
26	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
27	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
28	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
29	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
30	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
31	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
32	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
33	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
34	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
35	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
36	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
37	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
38	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
39	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
40	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
41	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
42	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
43	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
44	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
45	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			IOC	ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
46	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
47	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
48	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
49	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
50	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์
51	1	1	1	1.00	ตรงตามวัตถุประสงค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ผลการหาความยากง่าย อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ตารางที่ ข.2 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วจำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก (R <sub>H</sub> )	กลุ่มอ่อน ตอบถูก (R <sub>L</sub> )	ค่า ความ ยาก ง่าย	แปล ความหมาย ความยากง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน
1	15	8	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.54	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
2	15	4	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.80	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
3	15	2	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.77	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
4	15	4	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.68	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
5	15	2	0.53	ปานกลาง	0.72	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
6	15	4	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.77	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
7	13	4	0.57	ปานกลาง	0.55	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
8	14	3	0.57	ปานกลาง	0.71	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
9	13	5	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.60	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
10	15	3	0.60	ค่อนข้างง่าย	0.78	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
11	15	7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.54	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
12	13	2	0.50	ปานกลาง	0.78	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
13	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.74	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
14	13	6	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.49	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
15	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.65	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
16	15	4	0.63	ค่อนข้างง่าย	0.79	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
17	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.58	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
18	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.71	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
19	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.76	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
20	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.78	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
21	15	7	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.52	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ซ.2 (ต่อ)

ข้อที่	กลุ่มเก่ง ตอบถูก (R <sub>H</sub> )	กลุ่มอ่อน ตอบถูก (R <sub>L</sub> )	ค่า ความ ยากง่าย	แปล ความหมาย ความยากง่าย	ค่า อำนาจ จำแนก	แปล ความหมาย อำนาจ จำแนก	ประเมิน
22	15	8	0.77	ค่อนข้างง่าย	0.56	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
23	13	3	0.50	ปานกลาง	0.53	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
24	13	2	0.50	ปานกลาง	0.72	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
25	14	3	0.53	ปานกลาง	0.73	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
26	15	6	0.73	ค่อนข้างง่าย	0.55	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
27	13	4	0.57	ปานกลาง	0.61	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
28	15	6	0.70	ค่อนข้างง่าย	0.61	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
29	15	5	0.67	ค่อนข้างง่าย	0.74	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*
30	15	7	0.73	ปานกลาง	0.56	ดีมาก	ผ่านเกณฑ์*

จากตารางที่ ซ.2 แสดงการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วจำนวน 30 ข้อ และนำไปทดสอบกับผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหาแล้วจำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (r<sub>tt</sub>) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96



## ภาคผนวก ฅ

### ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน  
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นิ่ง

ตารางที่ ฅ.1 คะแนนที่ได้จากการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ฅ.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนก่อนเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน	คะแนนหลังเรียน คะแนนเต็ม 20 คะแนน
25	5	25
26	6	25
27	5	28
28	5	26
29	7	27
30	7	26
31	12	27
32	12	28
33	12	25
34	10	25
35	12	26
36	4	25
37	9	26
38	8	27
39	6	25
40	6	28
รวม	297	1036
เฉลี่ย	7.43	25.90
S	2.68	1.35

จากตารางที่ ฅ.1 พบว่าคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้สื่อออนไลน์แบบยูเลอร์นึ่ง เรื่องการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ มีค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 7.43 และค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน เท่ากับ 25.90 เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ (t-test dependent sample) ปรากฏว่านักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวสุดารัตน์ ปานทอง
วัน-เดือน-ปีเกิด	31 สิงหาคม 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	12/1 หมู่ 10 ตำบลบางภาษี อำเภอบางเลน จ.นครปฐม
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2551 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ปีการศึกษา 2554 สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต โดยได้รับทุนการศึกษาในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) สาขาวิชาชีวเคมี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ปีการศึกษา 2557 สำเร็จการศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีการศึกษา 2558 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยได้รับทุนการศึกษาและทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.) จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
ประวัติการทำงาน	ปีพุทธศักราช 2554-ปัจจุบัน ดำรงตำแหน่ง ครู คศ. 1 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จังหวัดนนทบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้