

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON A PRINCIPLES  
PROCESS FOR PROBLEM SOLVING FOR GRADE 9 STUDENTS



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2558

KMITL-2015-ED-M-214-057

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON A PRINCIPLES  
PROCESS FOR PROBLEM SOLVING FOR GRADE 9 STUDENTS



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

KMITL-2015-ED-M-214-057

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE DEVELOPMENT OF WEB-BASED INSTRUCTION ON A PRINCIPLES  
PROCESS FOR PROBLEM SOLVING FOR GRADE 9 STUDENTS



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้า โดยอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

KMITL-2015-ED-M-214-057



COPYRIGHT 2015

FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะกรรมการอุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหา  
อย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3

The Development of Web-based Instruction on  
a Principles Process for Problem Solving  
for Grade 9 Students

นักศึกษา

นางสาวสิริพร แซ่ลี

รหัสประจำตัว

56603223

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร.พรรณี ลีกิจวัฒน์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.ไพฑูรย์	พิมพ์ดี	
รศ.ดร.พรรณี	ลี้กิจวัฒน์	
รศ.ดร.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ดร.ฐิยาพร	กัณตารัตน์	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ

13 มิถุนายน 2558 เวลา 13.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ

ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว



(รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

วันที่.....9.....เดือน.....กรกฎาคม.....พ.ศ. 2558

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
นักศึกษา	นางสาวสิริพร แซ่ลี
รหัสประจำตัว	56603223
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2558
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ได้จากการจับสลากนักเรียนมาจำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 48 คน และกลุ่มตัวอย่างผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าความยากง่ายในช่วง 0.34 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกในช่วง 0.20 – 0.76 และมีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87

ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.86$ ,  $S = 0.11$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.34$ ,  $S = 0.37$ ) 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 83.25/80.16 ถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 48 คน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

<b>Title</b>	The Development of Web-Based Instruction on A Principles Process for Problem Solving for Grade 9 Students
<b>Student</b>	Miss Siriporn Saelee
<b>Student ID.</b>	56603223
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education
<b>Year</b>	2015
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Dr.Punnee Leekitchwatana
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Associate Professor Dr.Peerawut Suwanjan

## ABSTRACT

The purposes of this research were to ; 1) develop and find out quality and efficiency of Web-Based Instruction on a principles process for problem solving and 2) compare the learning achievement before and after learning with Web-Based Instruction on a principles process for problem solving. Sample student group of the research was the mathayomsuksa students semester 1/2557, Debsirin Nonthaburi school, Students come from a simple random sampling method one classroom with 48 students.

The instruments of this research were consisted of the Web-Based Instruction on a principles process for problem solving, the qualitative evaluation form of Web-Based Instruction on a principles process for problem solving, and the achievement test to find the accomplishment of learning.

The results of the study provide that; 1) Web-Based Instruction on a principles process for problem solving had very good level ( $\bar{x} = 4.86$ ,  $S = 0.11$ ) of quality content and good level ( $\bar{x} = 4.34$ ,  $S = 0.37$ ) in quality media production, and 2) Web-Based Instruction on a principles process for problem solving had the efficiency of the process performance equals 83.25/80.16, and 3) learning achievement from Web-Based Instruction on a principles process for problem solving was concluded that post-test scores were significantly higher than pre-test scores of subject learning with Web-Based Instruction on a principles process for problem solving at .05 levels.

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน สำเร็จอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์และช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่ายิ่ง ในการให้คำแนะนำ ปรึกษา ติดตามอย่างจริงใจแก่ผู้วิจัย ตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขทุกขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกในพระคุณ และขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนข้อคิดต่างๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา และเป็นแนวทางในการทำวิจัยจนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ที่สนับสนุนทุนการศึกษา และทุนวิจัยตลอดหลักสูตร

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา และมารดา ที่ให้ความรัก และคอยเป็นกำลังใจจนงานวิจัยนี้สำเร็จสมบูรณ์ดังความตั้งใจ

สิริพร แซ่ลี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน.....	7
2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	9
2.3 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.4 การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	21
2.5 ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	26
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	28
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	36
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	36
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	36
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	47
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	47
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
4.1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	49
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	54
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	55
5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	55
5.2 สมมติฐานการวิจัย.....	55
5.3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
5.4 สรุปผลการวิจัย.....	56
5.5 อภิปรายผลการวิจัย.....	57
5.6 ข้อเสนอแนะ.....	59
บรรณานุกรม.....	60
ภาคผนวก.....	63
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ และหนังสือราชการ.....	64
ภาคผนวก ข เนื้อหาบทเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน.....	72
ภาคผนวก ค แบบประเมินและผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ.....	83
ภาคผนวก ง แบบทดสอบ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน.....	97
ภาคผนวก จ ตัวอย่างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน.....	107
ประวัติผู้เขียน.....	123

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....7
3.1	จุดประสงค์การเรียนรู้.....37
3.2	เกณฑ์การแปลความหมายจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....41
3.3	แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง.....47
4.1	การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา.....49
4.2	การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....51
4.3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....53
4.4	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....54
ค.1	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน.....91
ค.2	ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน.....92
ค.3	คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน, ระหว่างเรียน และหลังเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน จำนวน 48 คน.....93

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1	ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....40
3.2	ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีมีลต์มีเดีย.....42
3.3	ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบ หาประสิทธิภาพของบทเรียน.....46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยได้มีความพยายามในการปฏิรูประบบการศึกษาของชาติโดยเริ่มขึ้นเมื่อประมาณ ปี พ.ศ. 2542 จนกระทั่งปัจจุบัน จากเอกสารเผยแพร่ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ โดยศาสตราจารย์ ดร.เกษม วัฒนชัย ท่านองคมนตรี ได้กล่าวไว้โดยสรุปว่า “การปฏิรูปการศึกษามีใช้ กำลังเกิดขึ้นเฉพาะในประเทศไทยเท่านั้น หากแต่กำลังเกิดขึ้นทั่วโลก เพราะประเทศต่าง ๆ ล้วนตระหนักดีว่า ความเข้มแข็งและความมั่นคงของประเทศ มาจากการพัฒนาศักยภาพคนในชาติ และจะพัฒนาคนจะต้องอาศัยระบบการศึกษาที่ครอบคลุม เข้มแข็ง มีคุณภาพ และโดยประชาชนมีส่วนร่วม” นอกจากนี้แล้วในเอกสารการปฏิรูปการศึกษาไทยฉบับนี้ยังได้กล่าวไว้ว่า หากต้องการ จะเพิ่มพูนความรู้ใหม่ในสังคม สังคมนั้นก็ต้องจัดการศึกษาและฝึกอบรมให้พูนความรู้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่อพูนความรู้มีมาก โอกาสที่คนในสังคมคนในชาตินั้นจะสร้างความรู้ใหม่ก็มีมากขึ้นตามไป ด้วย ส่วนการสร้างเทคโนโลยีต้องอาศัยฐานความรู้ที่มีมากและรอบด้าน รวมทั้งต้องทำให้คนในสังคม คิดเป็น คือมีจินตนาการและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เมื่อเป็นเช่นนี้จะทำให้คนในสังคมยังรู้วิธี ประยุกต์ความรู้ คือพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ สร้างนวัตกรรมอย่างต่อเนื่องและหลากหลาย จึงจำเป็นต้องวางแผนเพื่อให้โอกาสและเพื่อลงทุนทางการศึกษาให้กว้างขวางที่สุดในขณะเดียวกัน ก็ต้องปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เรียนรู้และคิด (เกษม วัฒนชัย. 2545 : 1-9)

การศึกษาของไทยมีการนำเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาททางการศึกษามากขึ้นเพราะเทคโนโลยี มีความสำคัญต่อการจัดการศึกษาในยุคสังคมสารสนเทศเป็นอย่างมาก การเรียนรู้และการจัดการ เรียนการสอนเน้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีคอมพิวเตอร์ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ามา มีส่วนในการจัดการเรียนการสอน จากกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ในด้านเทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการพัฒนาทางการศึกษา (e-Education) ได้กำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาบุคลากร ทางการศึกษาให้มีความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีโดยมุ่งเน้นการสร้างระบบการบริหารจัดการ ทรัพยากรการศึกษาที่มีประสิทธิภาพเอื้อให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เข้าถึงและใช้ประโยชน์ จากสารสนเทศเนื้อหาและความรู้ ดังนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) จึงเป็นเครื่องมือ ที่มีคุณภาพสูงอย่างหนึ่งในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการจัดการศึกษา และส่งเสริมการเรียนรู้ โดยการใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยการเรียนการสอนโดยเฉพาะการเรียนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ต ที่มีต้นทุน ในการจัดการศึกษาที่ต่ำกว่าการศึกษาในชั้นเรียน นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาและทุกคน (anywhere anytime anyone) (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2545 : 21-22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และไม่ว่าจะทำการศึกษา ณ สถานที่ใด การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะยังคงเนื้อหาเหมือนกันและมีคุณภาพที่เท่าเทียมกัน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ในมาตรา 23 และมาตรา 24 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาสรุปได้ดังนี้คือ ผู้สอนจะต้องจัดเนื้อหาสาระและจัดกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดให้มีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการฝึกประสบการณ์จริง ฝึกให้ทำได้ คิดเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

ที่ผ่านมาเว็บได้เข้ามามีบทบาทสำคัญทางการศึกษาและกลายเป็นคลังแห่งความรู้ที่ไร้พรมแดน ซึ่งผู้สอนได้ใช้เป็นทางเลือกใหม่ในการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเปิดประตูการศึกษาจากห้องเรียนไปสู่โลกแห่งการเรียนรู้อันกว้างใหญ่ รวมทั้งการนำการศึกษาไปสู่ผู้ที่ขาดโอกาสด้วยข้อจำกัดทางด้านเวลา และสถานที่ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง . 2544 : 87-94)

การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Web-based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวปด์ ไซด์ เวบ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริม และสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่สอนวิชาการเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ได้วิเคราะห์จากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ผู้วิจัยสอนพบว่านักเรียนมีคะแนนในเรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนต่ำกว่าเรื่องอื่น ๆ ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 นับเป็นปัญหาที่น่าห่วงอย่างยิ่งต่อคุณภาพการศึกษา คุณภาพคน และทิศทางการพัฒนาของประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเขียนโปรแกรมและการเรียนในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อตอบสนองต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ นักเรียนสามารถช่วยตนเองให้ได้รับความรู้และการจดจำที่ดีขึ้นผ่านสถานการณ์ปัญหา แล้วค้นคว้าหาความรู้

เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ ทำให้ให้นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งไม่ต้องเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ยังสามารถกลับไปทบทวนได้อีกตลอดเวลาอีกด้วย

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

## 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน

## 1.4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### 1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตครั้งนี้ ผู้วิจัยนำขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ e-Learning (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545 : 95-118) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- ขั้นตอนเตรียมตัว (Preparation Stage)
- ขั้นตอนเลือกเนื้อหา (Content Selection)
- ขั้นตอนวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage)
- ขั้นตอนออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)
- ขั้นตอนพัฒนาการเรียนการสอน (Instruction Development Stage)
- ขั้นตอนประเมินผล (Evaluation Stage)

### 1.4.2 กรอบแนวคิดในการหาคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 2 ด้าน โดยใช้กรอบแนวคิดของ ไพโรจน์ ตรีธรรณากุล และคณะ (2546 : 56) ดังนี้

- การตรวจสอบคุณภาพของเนื้อหาบทเรียน
- การตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.4.3 กรอบแนวคิดในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520 : 134-142) ด้วยวิธีการ  $E_1/E_2$  ซึ่ง

- $E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ
- $E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

### 1.4.4 กรอบแนวคิดของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหามีขั้นตอน

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประเมินด้านพุทธิพิสัย 4 ด้าน โดยใช้แนวคิดการเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของ Bloom และคณะ (Bloom . 1956 อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 41) แบ่งพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ดังนี้

- ความรู้ความจำ (Knowledge)
- ความเข้าใจ (Comprehension)
- การนำไปใช้ (Application)
- การวิเคราะห์ (Analysis)

## 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

### 1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 จำนวน 7 ห้องเรียน รวม 304 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 ได้จากสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน ได้ห้อง 3/7 มีนักเรียน 48 คน สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหามีขั้นตอน

### 1.5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

- 1) คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหามีขั้นตอน
- 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหามีขั้นตอน
- 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตัวแปรต้น** คือ การเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**ตัวแปรตาม** คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียน เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### 1.5.3 ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ประกอบด้วย

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจำลองความคิด
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเขียนแผนผังงานแบบเรียงลำดับ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเขียนแผนผังงานแบบทางเลือก
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเขียนแผนผังงานแบบทำซ้ำ

โดยใช้เนื้อหาตามแนวหนังสือเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 1.6 นิยามคำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. **นักเรียน** หมายถึง ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

2. **บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง บทเรียนที่ใช้งานบน Web browser ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ที่สามารถนำเสนอได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และสามารถปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนได้อย่างเหมาะสม ในรูปแบบฝึกหัดพร้อมเฉลย มีการจัดการฐานข้อมูลของนักเรียนและมีการสนับสนุนการสอน เช่น กระดานสนทนา (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์(E-mail) และการสนทนาผ่านเครือข่าย (Chat room)

3. **คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.1 **คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา** หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จากแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่ประยุกต์มาจากแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของไพโรจน์ ติรณนากุล (2546 : 56) ซึ่งทำการประเมินในประเด็นต่อไปนี้เป็น เนื้อหา และโครงสร้างของบทเรียน

3.2 **คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ** หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จากแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่ประยุกต์มาจากแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของไพโรจน์ ติรณนากุล (2546 : 56) ซึ่งทำการประเมินในประเด็นต่อไปนี้เป็น องค์ประกอบของหน้าจอ พื้นหลัง ตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียง ภาพประกอบ วิดิทัศน์ ปฏิสัมพันธ์ และบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Efficiency:  $E_1/E_2$ ) หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนโดยพิจารณาจากอัตราส่วนของค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ กับร้อยละของค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

$E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ถูกต้อง

$E_2$  หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ถูกต้อง

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในการศึกษาครั้งนี้วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ดังนี้คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

6. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน โดยการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีบนเว็บ (World Wide Web) กับกระบวนการเรียนการสอน ทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยใช้ในการสอนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี

7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

- 2.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน
- 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (2551 : 6 - 9)

สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง 3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

#### ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	1. อธิบายหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	หลักการทำโครงการ เป็นการพัฒนาผลงานที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าดำเนินการพัฒนาตามความสนใจและความถนัด โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
	2. เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน	หลักพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม - แนวคิดและหลักการการโปรแกรมโครงสร้างตัวแปรการลำดับคำสั่ง การตรวจสอบเงื่อนไข การควบคุมโปรแกรม คำสั่งแสดงผลและรับข้อมูล การเขียนโปรแกรมแบบง่าย - การเขียนสคริปต์ เช่น จาวาสคริปต์แฟลต
	3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน	การเลือกซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับลักษณะของงาน การใช้ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ดิจิทัลมาช่วยในการนำเสนองาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ทางการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	4. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันตามหลักการทำโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อ	การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างงานตามหลักการทำโครงการ โดยมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น ใช้คำสุภาพและไม่สร้างความเสียหายต่อผู้อื่น

### ตัวชี้วัด ง 3.1

1. อธิบายหลักการทำโครงการที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
2. เขียนโปรแกรมภาษาขั้นพื้นฐาน
3. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองานในรูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะงาน
4. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวัน

ตามหลักการทำโครงการอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบต่อ

#### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

หลักการทำโครงการ เป็นการพัฒนาผลงานที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าดำเนินการพัฒนาความสนใจและความถนัด โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- แนวคิดและหลักการโปรแกรม โครงสร้างโปรแกรม ตัวแปรการลำดับคำสั่ง การตรวจสอบเงื่อนไข การควบคุมโปรแกรม คำสั่งแสดงผล และรับข้อมูล การเขียนโปรแกรมแบบง่าย
- การเขียนสคริป เช่น จาวาสคริปต์แฟลต

#### เนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจำลองความคิด
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเขียนแผนผังงานแบบเรียงลำดับ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเขียนแผนผังงานแบบทางเลือก
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเขียนแผนผังงานแบบทำซ้ำ

โดยใช้เนื้อหาตามแนวหนังสือเรียนเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (อำนวยการ เดชชัยศรี : 19 - 59) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

#### แนวคิด

คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ในยุคสารสนเทศ การที่มนุษย์สามารถติดต่อสื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีตัวกลางในการสื่อสารซึ่งก็คือ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เป็นชุดคำสั่งหรือเรียกว่าโปรแกรม (Program) โดยเริ่มพัฒนามาจากภาษาเครื่อง เพื่อใช้ในการควบคุมการทำงานต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรม ภาษาของคอมพิวเตอร์มีหลากหลายภาษา โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับด้วยกันคือ ภาษาเครื่อง

ภาษาระดับต่ำและภาษาระดับสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Khan (1997 : 6) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Relan and Gillani (1997 : 41) ได้ให้ความหมายของเว็บในการสอนเอาไว้ว่าเป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึม และการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวปไซด์เวป

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544 : 87-94) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลาสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542: 18-28) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวปไซด์เวป เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกันของนักเรียน (Learning without Boundary)

กิตานันท์ มลิทอง (2543: 5) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29-35) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการนำเสนอโปรแกรมบทเรียนบนเว็บเพจ โดยนำเสนอผ่านบริการเวปไซด์เวปในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้ออกแบบและสร้างโปรแกรมการสอนผ่านเว็บจะต้องคำนึงถึงความสามารถและบริการที่หลากหลายของอินเทอร์เน็ต และนำคุณสมบัติต่างๆ เหล่านั้นมาใช้เพื่อประโยชน์ในการเรียนการสอนให้มากที่สุด

สรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ บทเรียนที่ออกแบบเพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนในเวลาและสถานที่ใดก็ได้ โดยมีเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับบทเรียน ในรูปแบบมัลติมีเดีย นักเรียนสามารถเลือกเรียน และกลับไปทบทวนได้ตามความต้องการ

### 2.2.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เนื่องจากอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งทรัพยากรที่มีคุณสมบัติหลากหลายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษา ดังนั้นการเรียนการสอนผ่านเว็บจึงสามารถทำได้ในหลายลักษณะ ซึ่งแต่ละสถาบันก็จะมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งในประเด็นนี้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังนี้

Parson (Parson . 1997 อ้างใน กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 272) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. เว็บช่วยสอนแบบรายวิชาอย่างเดียว (Stand - Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ตอย่างมากที่สุด ถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของเว็บช่วยสอนแบบนี้มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขตมีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริงแต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. เว็บช่วยสอนแบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียนและมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ หรือการมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆ เอาไว้

3. เว็บช่วยสอนแบบศูนย์การศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุดิบเครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกันหรือเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษา ซึ่งผู้ที่เข้ามาใช้จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่างเช่น เป็นข้อความเป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคล และการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

James (1997) แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็น 3 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ

1. โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาด รูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่นักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การใช้เครื่องมือในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนดหรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้นักเรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือกแต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับนักเรียนเพราะนักเรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2. โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopaedic Structures) ถ้าเราควบคุมการสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหาและมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้นักเรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูลหรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บหรืออยู่ภายในและ นอกเว็บ เว็บไซต์จำนวนมากมีโครงสร้างในลักษณะดังกล่าวนี้ โดยเฉพาะเว็บไซต์ทางการศึกษาที่ไม่ได้กำหนดทางการค้า องค์กร ซึ่งอาจจะต้องมีลักษณะที่ดูมีมากกว่านี้ แต่ในเว็บไซต์ทางการศึกษาต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของนักเรียน กลวิธีด้านโครงสร้างจึงมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

3. โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) มีรูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษาสำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมืออัตโนมัติ ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับเว็บช่วยสอนนั่นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Doherty (1998 : 61-63) แนะนำว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บ มีวิธีการใช้ใน 3 ลักษณะ คือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิก โดยมีวิธีการนำเสนอ คือ
  - การนำเสนอแบบสื่อเดี่ยว เช่น ข้อความ หรือ รูปภาพ
  - การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับรูปภาพ
  - การนำเสนอแบบมัลติมีเดีย คือ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง
2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิตซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น
  - การสื่อสารทางเดียว เช่น การดูข้อมูลจากเว็บเพจ
  - การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์โต้ตอบกัน
  - การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่ เป็นการส่งข้อความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแหล่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่นๆ ได้รับฟังด้วยหรือการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer conferencing)
    - การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในการสื่อสารบนเว็บ โดยมีคนใช้หลายคนและคนรับหลายคนเช่นกัน
3. การทำให้เกิดความสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญของอินเทอร์เน็ตและสำคัญที่สุด ซึ่งมี 3 ลักษณะคือ
  - การสืบค้นข้อมูล
  - การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ
  - การตอบสนองของมนุษย์ต่อการใช้เว็บ

Hannum (1998) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนผ่านเว็บ ออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ 123456789012345678

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งได้ออกเป็น 3 ชนิด คือ
  - รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลาย โดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้นักเรียนผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญ การอ่าน ออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ
    - รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจัดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่นักเรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์ นิยาม คำศัพท์ และส่วนเสริมผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้เหมือนกับที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับนักเรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือรูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้นักเรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อแนะนำของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอ และภาพ ที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้นเรียน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบและตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียน งานที่มอบหมาย เป็นต้น

- รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้ คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

## 2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model)

การเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer - Mediated Communications Model) นักเรียนสามารถที่จะสื่อสารกับนักเรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ต ซึ่งได้แก่ จดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปรายการสนทนาและการอภิปรายและการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะ สำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

## 3. รูปแบบผสม (Hybrid Model)

รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอารูปแบบ 2 ชนิด คือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกัน เช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวบรวมเอาบันทึกของหลักสูตรรวมทั้งคำบรรยายไว้กับกลุ่มอภิปรายหรือเว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้นรูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับนักเรียน เพราะนักเรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

## 4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom model)

รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ Hiltz (1993: 71-98) ได้นิยามว่าห้องเรียนเสมือนเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่นำแหล่งทรัพยากรออนไลน์มาใช้ในลักษณะการเรียนการสอนแบบร่วมมือ โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน นักเรียนกับผู้สอน ชั้นเรียนกับสถาบันการศึกษาอื่น และกับชุมชนที่ไม่เป็นเชิงวิชาการ ส่วนTuroff (1995) กล่าวถึงห้องเรียนเสมือนว่าเป็นสภาพแวดล้อมการเรียน การสอนที่ตั้งขึ้นภายใต้ระบบการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ในลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เน้นความสำคัญของกลุ่มที่จะร่วมมือทำกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนและผู้สอนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากกิจกรรมการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อมูลลักษณะเด่นของการเรียนการสอนรูปแบบนี้ก็คือความสามารถในการลอกเลียนลักษณะของห้องเรียนปกติมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอาศัยความสามารถต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต โดยมีส่วนประกอบคือ ประมวลรายวิชา เนื้อหาในหลักสูตร รายชื่อแหล่งเนื้อหาเสริม กิจกรรมระหว่าง นักเรียนผู้สอน คำแนะนำและการให้ผลป้อนกลับ การนำเสนอในลักษณะมัลติมีเดีย การเรียนแบบร่วมมือ รวมทั้งการสื่อสารระหว่างกัน รูปแบบนี้จะช่วยให้นักเรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลาและสถานที่

## 2.3 การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.3.1 การออกแบบและพัฒนาการสอนบนเว็บ

ในการออกแบบและพัฒนาเว็บการเรียนการสอนผ่านให้มีประสิทธิภาพนั้น มีนักการศึกษาหลายท่านให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับกระบวนการที่จะใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการเรียนการสอน ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2545 : 95-118) ได้เสนอขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนา e-Learning คอร์สแวร์ ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage) หมายถึง การจัดหาทีมงานหรือการพัฒนาตนเองหรือทีมงานด้วยการเข้าร่วมการประชุม รวมทั้งการอบรมเชิงปฏิบัติการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการออกแบบการสอนสำหรับ e-Learning รวมทั้งทักษะเทคนิคต่างๆ เพื่อเตรียมการสำหรับการพัฒนาคอร์สแวร์ขั้นต่อไป

2. ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Selection) สิ่งสำคัญคือการเลือกเนื้อหาวิชาที่ต้องการจะนำมาออกแบบและพัฒนาเป็น e-Learning

3. ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร (Curriculum Analysis Stage) ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

- การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ คือ การกำหนดวัตถุประสงค์กว้างๆ หรือผลการเรียนโดยรวมที่ผู้เรียนพึงได้รับหลังจากการเรียนในรายวิชานี้

- การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน คือ การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย หรือผู้ใช้ตัวจริงของคอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้น คุณลักษณะของผู้เรียนอาจหมายถึง พื้นฐานความรู้ในเนื้อหานั้นๆ ความชอบเกี่ยวกับรูปแบบการเรียน ระดับความกระตือรือร้นของผู้เรียน ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

- การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน ได้แก่ ระดับของคอร์สแวร์ ระดับการนำไปใช้ และลักษณะของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

- การวิเคราะห์ภาระงาน เป็นการที่ผู้ออกแบบพัฒนาจะต้องตอบคำถามว่า การที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ตั้งไว้ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ทักษะอะไรบ้างก่อน

ขั้นตอนการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design) ประกอบด้วย

- การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง การกำหนดสิ่งที่คุณเรียนควรจะประสบความสำเร็จหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาในหน่วยการเรียนนั้นๆ แล้ว ซึ่งต้องเขียนให้ชัดเจน และสามารถที่จะวัดผลได้

- การวางแผนวิธีการวัดผล ซึ่งจะช่วยผู้พัฒนาในการออกแบบกิจกรรมแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบ ในลักษณะที่เหมาะสมและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

- การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน เป็นการแนะนำวิธีการเรียนสำหรับผู้เรียนแต่ละคน เพื่อให้ได้รับผลสำเร็จในการเรียน ประกอบด้วย กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Pre-instructional) การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation) การฝึกฝน (Practice) การวัดผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning Outcome) และการติดตามผลและการซ่อมเสริม (Follow-up and Remediation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน (Instructional Development Stage) ได้แก่

- การออกแบบและการผลิตคอร์สแวร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนของเทมเพลต ซึ่งหมายถึงโครงสร้างของเว็บเพจที่จะนำเนื้อหาแต่ละส่วนมาใส่และส่วนของเนื้อหาวิชา ในขั้นตอนนี้จะมีการเลือกสื่อที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา เขียนสคริปต์เนื้อหา เขียนสตอรี่บอร์ด และนำสตอรี่บอร์ดไปพัฒนาเป็นสื่อ

- ขั้นการจัดระบบและจัดการระบบสนับสนุน หมายถึง ทรัพยากรต่างๆ ที่สนับสนุน การสอน รวมทั้งกิจกรรมการเรียนต่างๆ เช่น คู่มือ ใบงาน ตำรา เป็นต้น

5. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage) หมายถึง การประเมินผลที่ได้จากการใช้ คอร์สแวร์ที่ได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นผลที่เกิดกับผู้เรียนโดยตรง

6. ขั้นการบำรุงรักษา (Maintenance Stage) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง เพราะผู้สอน จำเป็นต้องปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศใหม่ๆ ให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา และเป็นการตอบสนอง ต่อคำแนะนำในการปรับปรุงรายวิชาให้ดีขึ้น

Dillon (1991 : 221-224) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนในการสร้างบทเรียนที่มีลักษณะเป็นสื่อ หลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งหลักการนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บ เพื่อการเรียนการสอน แนวคิดดังกล่าวมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเกี่ยวกับนักเรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์ และหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน

2. วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบโครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหา ที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรนำเสนอในลักษณะใด

3. ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษา ทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะนักเรียนและเนื้อหาว่า โครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของนักเรียนได้ดีที่สุด

4. ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้ง จนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน

Hirumi and Bermudez (1996 : 1-16) เสนอกระบวนการในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. วิเคราะห์ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ออกแบบการเรียนการสอน

3. พัฒนาเว็บเพจโดยใช้แผนโครงเรื่อง (Storyboard) ช่วยในการสร้างและกำหนด โครงสร้างของข้อมูล

4. นำเว็บไปใช้ในการเรียนการสอน

5. ประเมินผลการใช้งาน

Pernici and Casati (1997 : 245-254) ได้แยกย่อยกระบวนการออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ที่จำเป็นต่อการออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย การตั้ง วัตถุประสงค์ การกำหนดนักเรียน และสิ่งที่จำเป็นในด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์

2. ผู้สอนต้องกำหนดแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ ได้แก่ เนื้อหาที่จะใช้ กิจกรรมต่างๆ ขั้นตอนการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เป็นการออกแบบในแนวกว้าง (Design in the Large) โดยผู้สอนจะต้องวางแผนลักษณะการเข้าสู่เนื้อหา (Navigation) ซึ่งรวมถึงการกำหนดรายการต่างๆ (Menus) และการเรียงลำดับของข้อมูล

4. เป็นการออกแบบในแนวแคบ (Design in the Small) คือ การกำหนดรายละเอียดต่างๆ ที่มีในแต่ละหน้า

Quinlan (1997 : 15-22) เสนอวิธีดำเนินการ 5 ขั้นตอนเพื่อการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีประสิทธิภาพ คือ

1. ทำการวิเคราะห์ความต้องการของนักเรียน รวมทั้งจุดแข็งและจุดอ่อน ของนักเรียน
2. การกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และกิจกรรม
3. ควรเลือกเนื้อหาที่จะใช้นำเสนอพร้อมกับหางานวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและช่วยสนับสนุนเนื้อหา
4. การวางโครงสร้างและจัดเรียงลำดับข้อมูลรวมทั้งกำหนดสารบัญ เครื่องมือ การเข้าสู่เนื้อหา (Navigational Aids) โครงร่างหน้าจอและกราฟิกประกอบ
5. ดำเนินการสร้างเว็บไซต์โดยอาศัยแผนผังโครงเรื่อง

Bailey and Blythe (1998 : 7-11) ได้เสนอกระบวนการ 3 ขั้นตอนง่ายๆ ในการ นำไปใช้ออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ร่างเค้าโครงแนวคิดเบื้องต้นในด้านการนำเสนอ การเชื่อมโยงและจัดเรียงเนื้อหา
2. การวางแผนผังแสดงโครงสร้างของเว็บไซต์ ซึ่งโดยทั่วไปจะมีโครงสร้างอยู่ 3 ลักษณะ คือ โครงสร้างแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งกำหนดเส้นทางเดียวให้แก่ผู้เรียนคือเริ่มจากหน้าแรกไปสู่หน้าต่อๆ ไป โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical) ซึ่งจะแบ่งระดับความสำคัญของข้อมูลลดหลั่นกันลงมาเป็นขั้นๆ และโครงสร้างแบบแตกกิ่ง (Branching) ซึ่งจะมีเส้นทางที่แตกต่างกันในการเข้าสู่เนื้อหาแต่ละส่วน

3. เขียนแผนผังโครงเรื่อง โดยแสดงรายละเอียดที่จะมีอยู่ในแต่ละหน้าไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร เสียงวีดิทัศน์ และกราฟิก

Khan (1997 : 7-8) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเว็บที่ดีมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างมากดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจถึงคุณลักษณะ 2 ประการของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. คุณลักษณะหลัก (Key Features) เป็นคุณลักษณะพื้นฐานของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บทุกโปรแกรม ตัวอย่างเช่น การสนับสนุนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน ผู้สอนหรือนักเรียน คนอื่นๆ การนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อหลายมิติ (Multimedia) การนำเสนอบทเรียนระบบเปิด (Open System) กล่าวคือ อนุญาตให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่เว็บเพจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้ นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลบนเครือข่ายได้ (Online Search) นักเรียนควรที่จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บจากที่ใดก็ได้ทั่วโลก รวมทั้งนักเรียนควรที่จะสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้

2. คุณลักษณะเพิ่มเติม (Additional Features) เป็นคุณลักษณะประกอบเพิ่มเติม ซึ่งขึ้นอยู่กับคุณภาพและความยากง่ายของการออกแบบ เพื่อนำมาใช้งานและการนำมาประกอบกับคุณลักษณะหลักของโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ตัวอย่างเช่น ความง่ายในการใช้งานของ

โปรแกรมมีระบบป้องกันการลักลอบข้อมูล รวมทั้งระบบให้ความช่วยเหลือบนเครือข่ายมีความสะดวกในการแก้ไข ปรับปรุงโปรแกรม เป็นต้น

Jones and Farquar (1997 : 241-242) ได้แนะนำหลักการออกแบบเบื้องต้นที่จะเป็นจุดเริ่มในการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ควรมีการจัดโครงสร้างหรือจัดระเบียบข้อมูลที่ชัดเจน การที่เนื้อหาไม่มีความต่อเนื่องไปไม่สิ้นสุดหรือกระจายมากเกินไปอาจทำให้เกิดความสับสนต่อผู้ใช้ได้ ฉะนั้นจึงควรออกแบบให้มีลักษณะที่ชัดเจนแยกย่อยออกเป็นส่วนต่างๆจัดหมวดหมู่ในเรื่องที่สัมพันธ์กัน รวมทั้งอาจมีการแสดงให้ผู้ใช้งานเห็นแผนที่โครงสร้างเพื่อป้องกันความสับสนได้

2. กำหนดพื้นที่สำหรับการเลือก (Selectable Areas) ให้ชัดเจนซึ่งโดยทั่วไปจะมีมาตรฐานที่ชัดเจนอยู่แล้วเช่น ลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ที่เป็นคำสีฟ้าและขีดเส้นใต้ พยายามหลีกเลี่ยงการออกแบบที่ขัดแย้งกับมาตรฐานทั่วไปที่คนส่วนใหญ่ใช้ยกเว้นจะมีความจำเป็นที่ต้องใช้ นอกจากนี้ยังรวมถึงการทำให้ตัวเลือกเกิดการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปกติเมื่อมีการคลิกหรือข้อความใดเมื่อกลับมาที่หน้าเดิมคำหรือข้อความนั้นๆ ก็จะเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นสีแดงเข้มเพื่อบอกให้ทราบว่าผู้ใช้ได้เลือกส่วน นั้นไปแล้ว ในการออกแบบจึงควรใช้มาตรฐานเดิมแบบนี้เช่นกัน

3. กำหนดให้แต่หน้าจอภาพสั้นๆ ทั้งนี้จากการวิจัยพบว่าผู้ใช้ไม่ชอบการเลื่อนขึ้นลง (Scroll) (Jones and Farquar.1997 : 241-242) อีกทั้งยังเสียเวลาในการโหลดนานและยุ่งยาก ต่อการพิมพ์ที่ผู้ใช้ต้องการเนื้อหาเพียงบางส่วน แต่ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้หน้ายาวก็ควรกำหนดเป็นพื้นที่แต่ละส่วนของหน้า โดยให้นักเรียนสามารถเลือกไปยังจุดต่างๆ ได้ในหน้าเดียวในลักษณะของบุ๊คมาร์ค (Bookmark)

4. ลักษณะการเชื่อมโยงที่ปรากฏในแต่ละหน้า หากมีทั้งการเชื่อมโยงในหน้าเดียวกันและการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆหรือออกจากหน้าจอไปยังหน้าจอใหม่จะก่อให้เกิดการสับสนได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้านักเรียนใช้ปุ่มมาตรฐานที่มีอยู่ในโปรแกรมค้นผ่าน (Web Browser) อาจทำให้นักเรียนหลงทางได้ ฉะนั้นจึงต้องออกแบบให้มีความแตกต่างและชัดเจน

5. ต้องระวังเรื่องของตำแหน่งในการเชื่อมโยง การที่จำนวนการเชื่อมโยงมากและกระจัด กระจายอยู่ทั่วไปในหน้าจออาจก่อให้เกิดความสับสน การออกแบบที่ดีควรจัดการเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่นๆ อยู่รวมกันเป็นสัดส่วนมีลำดับก่อนหลังหรือมีหมายเหตุประกอบ เช่น จัดรวมไว้ส่วนล่างของหน้าจอ เป็นต้น

6. ความเหมาะสมของคำที่ใช้เชื่อมโยง คำที่ใช้สำหรับการเชื่อมโยงจะต้องเข้าใจง่ายมีความชัดเจนและไม่สับสนเกินไป

7. ความสำคัญของข้อมูลควรอยู่ส่วนบนของหน้าจอภาพ หลีกเลี่ยงการใช้กราฟิกด้านบนของหน้าจอเพราะถึงแม้จะดูดีแต่นักเรียนจะเสียเวลาในการได้รับข้อมูลที่ต้องการ

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน เป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นในการออกแบบและพัฒนาการสอนบนเว็บ จึงควรให้ความสำคัญกับนักเรียนและกิจกรรม โดยการออกแบบและพัฒนาการสอนบนเว็บ นิยมใช้หลักในการออกแบบการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ (Instructional System Design) เป็นแนวทาง ซึ่งมีแบบจำลอง (Model) หรือรูปแบบอธิบายขั้นตอนกระบวนการในการออกแบบ และพัฒนาบทเรียน แบบจำลองที่ได้รับความนิยมจากนักออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บในการออกแบบระบบการเรียนการสอนบนเว็บมาที่สุุดแบบหนึ่งคือ ADDIE Model ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ (วิชุดา รัตนเพียร. 2548: 38-50)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ขั้นตอนที่ 1** การวิเคราะห์ (Analysis) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบจะต้องตอบคำถามตามประเด็นต่างๆ ต่อไปนี้

- กลุ่มนักเรียนเป้าหมายเป็นใคร มีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่จะทำการสอนระดับใด มีบุคลิกลักษณะพิเศษอย่างไร มีความสนใจที่จะเรียนในเรื่องใด สภาพแวดล้อมของการเรียนมีลักษณะเป็นอย่างไร ซึ่งในที่นี้หมายถึง สภาพเครื่องคอมพิวเตอร์ที่กลุ่มนักเรียนเป้าหมายใช้ในการเรียน ระบบอินเทอร์เน็ตที่ใช้ รวมทั้งการเชื่อมต่อเครือข่าย เป็นต้น

- จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายของบทเรียนคืออะไร
- ตามเป้าหมาย หรือจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้ในข้อ 2 นั้นมีเนื้อหาอะไรบ้างที่เกี่ยวข้อง

- ปัญหาหรืออุปสรรคที่คาดว่าจะเกิดขึ้นน่าจะมีอะไรบ้าง

**ขั้นตอนที่ 2** การออกแบบ (Design) หลังจากที่เราทราบว่ากลุ่มนักเรียนเป้าหมายเป็นใคร จุดมุ่งหมายของบทเรียน รวมทั้งเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมประกอบด้วยเนื้อหาอะไรบ้าง ปัญหาหรืออุปสรรคน่าจะมีอะไรบ้างแล้ว ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บสามารถข้อมูลที่ได้มาใช้ในการขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งประกอบไปด้วยกระบวนการต่างๆ ต่อไปนี้

- กำหนดจุดประสงค์ของบทเรียนให้สอดคล้องกับเป้าหมายของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนของการวิเคราะห์ จุดประสงค์ของบทเรียนนี้ควรเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เน้นให้นักเรียนทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งได้หลังจากที่เรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนกำหนดไว้ และยังทำให้การประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยผู้สอนควรจะทำประเมินการเรียนของนักเรียนโดยให้นักเรียนแสดงออกถึงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตัวอย่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาเรื่ององค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บจบแล้ว นักเรียนสามารถอภิปรายลักษณะองค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บได้ถูกต้อง

- กำหนดโครงร่างและลำดับเนื้อหาของบทเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์บทเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะสอนจากตำราหรือเอกสารที่เกี่ยวข้องกับจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้พร้อมก็นำเนื้อหาที่ค้นคว้าได้มาเรียงลำดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับการนำเสนอบทเรียน

- การกำหนดระเบียบวิธีและกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ นักเรียนบรรลุตามจุดประสงค์การเรียน ในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะได้นำเนื้อหาบทเรียนที่ได้เลือกและลำดับความยากง่ายในขั้นก่อนหน้ามาประมวล แล้วจึงออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของการเรียน นักเรียน และสภาพแวดล้อม การกำหนดกิจกรรมในส่วนนี้เองที่ทำให้การเรียนการสอนบนเว็บมีความแตกต่างไปจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญกับกิจกรรมการเรียนที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน โดยควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบ ส่งเสริมให้นักเรียนต้องร่วมมือประสานงานกันโดยใช้เครื่องมือสื่อสารที่มีบนอินเทอร์เน็ต เช่น การจัดกิจกรรมอภิปรายเป็นกลุ่มตามประเด็นต่างๆ ที่ผู้สอนกำหนดด้วยการใช้กระดานสนทนา (Web board) เป็นต้น

- กำหนดสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม หมายถึง การเลือกสื่อประกอบการเรียนการสอนบนเว็บซึ่งมีหลายประเภทด้วยกัน เช่น การนำเสนอเนื้อหาด้วยข้อความธรรมดา รูปภาพ ประกอบบทเรียน แฟ้มเสียงบรรยายเพื่อนำเสนอบทเรียน แฟ้มวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน หรือโปรแกรมนำเสนอ (Presentation Program) เป็นต้น อย่างไรก็ตาม การเลือกใช้สื่อประกอบการนำเสนอเนื้อหา แม้จะช่วยทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนดียิ่งขึ้น แต่ผู้สอนควรต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนึงถึงเนื้อหาที่หน่วยความจำของเว็บไซต์ที่จะต้องมากขึ้นและการเรียกดูข้อมูลจากเว็บไซต์ก็จะนานมากยิ่งขึ้นด้วยเมื่อนำเพิ่มข้อมูลประเภทรูปภาพ วิดีทัศน์ หรือเพิ่มเสียงประกอบการนำเสนอบทเรียนเป็นจำนวนมาก ดังนั้นผู้สอนจึงควรคัดเลือกเฉพาะส่วนที่มีความจำเป็นจริงๆ ต่อความเข้าใจต่อบทเรียน

- กำหนดเกณฑ์การประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของบทเรียน กิจกรรมการเรียน และเนื้อหาบทเรียน

- กำหนดแผนผังแสดงลำดับการนำเสนอบทเรียน (Lesson Flow) ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบบทเรียน

### ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนาบทเรียน (Development) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- เขียนบท (Scripts) ซึ่งบางคนอาจเรียกว่า Storyboard ก็ได้ หมายถึง เอกสารที่แสดงรายละเอียดของหน้าจอทุกหน้าจอหรือทุกๆ เว็บเพจ ที่ผู้สอนต้องการให้นักเรียนได้อ่าน ดู ศึกษา และหรือได้รับฟังเมื่อเข้าสู่บทเรียนเมื่อผู้สอนเขียนบทเรียบร้อยแล้วควรจะนำบทไปตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมด้านเนื้อหาและการนำเสนอเนื้อหาอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะนำบทไปเป็นต้นแบบเพื่อเขียนโปรแกรมต่อไป การตรวจสอบนี้ทำได้โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำการประเมินความถูกต้อง และเหมาะสม

- การสร้างงานกราฟิก เสียงและวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน (Graphic Design, Audio and Video) เมื่อผู้สอนนำบทไปมอบให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้ว ผู้สอนจะเริ่มต้นสร้างงานกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ และผลิตหรือบันทึกเพิ่มเสียงและวีดิทัศน์ประกอบบทเรียนตามบทที่ได้กำหนดไว้ การใช้งานกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ เพิ่มเสียง และวีดิทัศน์ประกอบบทเรียนช่วยทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจ และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น องค์ประกอบของกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ เสียง และวีดิทัศน์ประกอบบทเรียนบนเว็บจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตามการเลือกใช้ควรพิจารณาให้เหมาะสม เนื่องจากเพิ่มกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ เพิ่มเสียง และวีดิทัศน์อาจใช้เนื้อที่หน่วยความจำมาก ซึ่งอาจทำให้เกิดเป็นอุปสรรคในการรับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ กล่าวคืออาจทำให้การเรียกเปิดเพื่อเข้าสู่บทเรียนต้องใช้เวลานานมากดังนั้น ก่อนเลือกใช้งานกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ เพิ่มเสียง และวีดิทัศน์ จึงควรศึกษาถึงความจำเป็นของการนำเสนอประกอบบทเรียนเสียก่อน ว่ามีความจำเป็นต่อการนำเสนอหรือไม่อย่างไร

- เขียนโปรแกรมสร้างบทเรียนบนเว็บ (Programming) ผู้สอนเขียนโปรแกรมบทเรียนตามเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้ในบทรายละเอียดทุกส่วนถูกนำมาแปลงเป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนั้นแล้วยังรวบรวมเพิ่มกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ เพิ่มเสียง และวีดิทัศน์ ที่ได้สร้างไว้ในขั้นต้นมาใช้เป็นส่วนประกอบบทเรียนตามที่ได้กำหนดไว้ในบท

- การทดสอบโปรแกรม (Quality Control, Alpha Test)

- การประเมินเพื่อพัฒนาบทเรียน (Formative Evaluation) เป็นกิจกรรมสุดท้ายของขั้นพัฒนาบทเรียน เมื่อผ่านขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมและแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว ผู้สอนนำโปรแกรมบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย โดยปกติจะทดลองกับนักเรียนประมาณ 5-15 คน ในขั้นตอนนี้นอกจากจะประเมินเพื่อการทดสอบการทำงานของโปรแกรมบทเรียนแล้วยังเป็นการประเมินการนำเสนอบทเรียนว่ามีความชัดเจนมากน้อยเพียงใด โดยวัดจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มนักเรียนทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากที่กล่าวมาการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการจัดการอย่างจริงจังและนำเสนอข้อมูลที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการเรียนรู้โดยเฉพาะ ดังนั้นการออกแบบเว็บช่วยสอนจึงต้องพิจารณาให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และการจัดระเบียบของเนื้อหาในบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีระบบ

### 2.3.2 หลักการออกแบบเว็บเพจ

การออกแบบเว็บเพจ สามารถทำได้หลายระบบ ขึ้นอยู่กับลักษณะข้อมูล ความชอบของผู้พัฒนา ตลอดจนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ เช่น หากกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กวัยรุ่นแล้วนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับความบันเทิง อาจจะออกแบบให้มีทิศทางการไหลของหน้าเว็บที่หลากหลายใช้ลูกเล่นได้มากกว่าเว็บที่นำเสนอให้กับผู้ใหญ่ หรือเว็บด้านวิชาการ

### 2.3.3 กฎพื้นฐานของการออกแบบเว็บเพจ

การออกแบบเว็บเพจ ควรคำนึงถึงหลักการออกแบบ โดยใช้กฎพื้นฐาน 4 ข้อ คือ

1. กฎแห่งความแปลกแตกต่าง (Contrast) การออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความโดดเด่น หลีกเลี่ยงการใช้องค์ประกอบบนจอภาพที่ดูคล้ายๆ กัน
2. กฎการย้ำซ้ำ (Repetition) ในการออกแบบสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตควรมีรูปแบบที่เป็นแบบแผน ซึ่งประกอบด้วย รูปแบบสี ภาพ พื้นหลัง ความสัมพันธ์ของระยะห่างตัวอักษร เส้น ขนาดที่สอดคล้องกันหมด วิธีการสร้างสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตแบบย้ำซ้ำเสริมให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียว แม้ว่าการออกแบบเว็บเพจจะมีผู้จัดทำหลายคน แต่จะต้องให้มีรูปแบบเดียวกัน
3. กฎการจัดแถววางแนว (Alignment) การจัดวางองค์ประกอบต้องมีแถวมีแนวโดยต้องมองวัตถุที่อยู่ข้างหน้าเสมอ เช่น ตัวอักษร หรือรูปแบบที่อยู่ตอนล่าง ไม่ควรล้ำแนวขององค์ประกอบที่อยู่ด้านบน
4. ความเกี่ยวเนื่องของสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกัน (Proximity) การจัดวางวัตถุต่างๆ ที่อยู่บนสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตต้องมีความเป็นระเบียบ โดยจัดให้มองเห็นได้ง่าย ไม่กระจัดกระจาย การสร้างจุดเชื่อมโยงเอกสารในสื่อการเรียนทางอินเทอร์เน็ตอาจมีความจำเป็นเพราะทำให้ผู้ใช้เลือกดูคำอธิบายได้ง่าย จึงจัดวางแบบเฟรมหลายเฟรม การแบ่งเฟรมมีข้อดีข้อเสีย บางครั้งก็สร้างความยุ่งยาก เพราะภาพหรือข้อความถูกทับซ้อนมากเกินไป

### 2.3.4 หลักการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษา

จุดประสงค์ของการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษา คือต้องการให้นักเรียนได้รับผลดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ได้ง่าย หมายถึงการที่นักเรียนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งที่มีอยู่ในเว็บได้อย่างรวดเร็ว
2. สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึงการที่นักเรียนและผู้ออกแบบต่างเข้าใจความสามารถของระบบการเชื่อมโยงเอกสารได้
3. จัดจำได้ง่าย หมายถึงนักเรียนสามารถกลับมาใช้สื่อการเรียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามอัธยาศัยได้แม้จะไม่ใช่ชั่วโมงที่เรียนก็ตาม
4. มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย ขณะที่เรียนอยู่ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นซึ่งควรเป็นเพียงปัญหาเล็กๆ ที่นักเรียนสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง
5. นำใช้ หมายถึงความพึงพอใจของนักเรียนต่อเว็บเพจที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.5 ข้อกำหนดพื้นฐานของสื่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. สามารถเข้าถึงได้ (Acessibility) ในขณะนี้การชมเว็บเพจเพื่อการศึกษาที่สร้างขึ้นยังมีปัญหาอยู่หลายประการ ตั้งแต่การบกพร่องในเรื่องการประชาสัมพันธ์ให้ทราบต่อกลุ่มเป้าหมายหรือสาธารณชน เว็บเพจเพื่อการศึกษาไม่ควรจำกัดกลุ่มผู้เข้าใช้ หรือมีขนาดของข้อมูลมากเกินไป รวมถึงชนิดของข้อมูลที่จะใช้โปรแกรมอื่นๆ นอกเหนือจากความสามารถของโปรแกรมเบราว์เซอร์ ซึ่งอาจทำให้นักเรียนสามารถรับได้เพียงข้อมูลที่เป็นตัวอักษรเท่านั้น ข้อควรคำนึงถึงอีกประการหนึ่งคือค่าใช้จ่าย และเวลาที่สูญเสียไปขณะรอรับข้อมูล

2. ความชัดเจน (Clarity) รูปแบบการนำเสนอข้อมูล และโครงสร้างของเว็บเพจเพื่อการศึกษาต้องมีการชี้แจงอย่างชัดเจน ให้เกิดความเข้าใจตรงกัน โดยไม่ต้องใช้ภาพหรือคำที่ฟุ่มเฟือย

3. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หลักการออกแบบเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงกัน (Hypertext) เพื่อการเรียนนั้น นับได้ว่ายังไม่มีการออกแบบคนใด หรือระบบที่สามารถใช้อย่างได้ผลแน่นอน ดังนั้นการจัดรูปแบบการนำเสนอจึงต้องมีประเด็นที่ชัดเจนเพียงประเด็นเดียว ผู้ออกแบบควรประยุกต์ใช้สื่อต่างๆ ให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงคุณภาพและลักษณะของสื่อมากกว่าปริมาณ เพราะข้อจำกัดของเวลาในการรับข้อมูล

4. มีจุดสนใจที่ชัดเจน (Focus) เพราะลักษณะของเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงกัน (Hypertext) ทำให้นักเรียนมีทางเลือกหลายทาง การออกแบบสื่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงต้องจัดให้มีการเชื่อมโยงเอกสารเป็นลำดับถูกต้องตามเนื้อหาอย่างถูกต้องตามขั้นตอน เพื่อให้เกิดการรับรู้ที่ตรงประเด็น ไม่เกิดความสับสน คล้ายกับความต้องการที่จะประยุกต์การใช้สื่อที่มีความแตกต่างกัน เพราะทั้งวิทัศน์และเสียงสามารถถ่ายทอดเนื้อหาได้มากมาย จึงอาจจะกลายเป็นเพียงสิ่งจูงใจมากเกินไปจนความจำเป็นทางการศึกษาก็ได้

5. มีความสอดคล้องกัน (Consistency) เว็บเพจเพื่อเรียนที่สร้างขึ้นต้องออกแบบให้มีความสอดคล้องกันตลอดทั้งหมด ใช้คำสั่งเดียวกัน จัดวางอยู่ในตำแหน่งเดียวกัน ซึ่งจะไม่เป็นเพียงการช่วยนักเรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นการช่วยให้เกิดความรู้สึกคุ้นเคยและคล่องแคล่วในการเรียนอีกด้วย

6. ปรับเปลี่ยนได้ (Flexibility) การจัดโครงสร้างและรูปแบบการนำเสนอของเนื้อหาต้องไม่มีความแตกต่างกันจนเกินไปนัก ยิ่งไปกว่านั้นการออกแบบและจัดโครงสร้างเว็บเพจต้องสามารถปรับเปลี่ยนได้

### 2.3.6 องค์ประกอบของสื่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. ข้อมูลรายวิชา ประกอบด้วย รหัสวิชา ชื่อวิชา ภาคเรียนที่ ปีการศึกษา
2. ข้อมูลผู้สอน ประกอบด้วย ชื่อผู้สอน ห้องทำงาน โทรศัพท์ อีเมล วันเวลาที่นักเรียนเข้าปรึกษา
3. รายละเอียดกิจกรรมของวิชา ประกอบด้วยคำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ของวิชา เอกสารประกอบการศึกษา การวัดผล ประเมินผลของรายวิชา ตำราเรียน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการตรวจสอบคุณภาพบทเรียนในด้านต่างๆ ไฟโรจน์ ตีรณนากุล และคณะ ได้แบ่งการตรวจสอบคุณภาพไว้ 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

### 2.4.1 การตรวจสอบคุณภาพบทเรียนของเนื้อหาบทเรียน

ไฟโรจน์ ตีรณนากุล และคณะ (2546 : 56) ได้กล่าวว่าในการตรวจสอบลำดับเนื้อหาอันจะมีการตรวจสอบ 2 ขั้นตอน คือ

1. การตรวจสอบความต่อเนื่องของเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เดียวกัน เพื่อดูว่ามีความเหมาะสมต่อเนื่องกันหรือไม่ และตอบสนองวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมครบถ้วนหรือไม่

2. การตรวจสอบความเชื่อมโยงของเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ เพื่อดูว่าการเชื่อมโยงของเนื้อหาแต่ละหน่วยเป็นไปตามที่ได้วิเคราะห์ไว้หรือไม่

ภายหลังจากการตรวจสอบลำดับของเนื้อหาอย่างถูกต้องแล้วให้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาที่พัฒนาขึ้น โดยทำ 2 ด้านต่อเนื่องกัน คือ

1. การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเป็นการรับรองคุณภาพเนื้อหานั้นว่าถูกต้องก่อนจะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียน การตรวจสอบนั้นอาจจะให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินลงในกรอบการสอน หรือประเมินควบคู่กับแบบฟอร์มที่เป็นปลายเปิด

2. นำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ ภายหลังจากประเมินความถูกต้องของเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับแก้แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่จะเรียนเนื้อหานั้นๆ เพื่อทดสอบความเข้าใจในการเรียนเนื้อหา และการสื่อความหมายของสำนวนที่ใช้ตลอดจนรูปแบบที่สื่อความหมายต่อนักเรียน ในขั้นนี้จะต้องให้กลุ่มเป้าหมายจริง โดยคัดเลือกประมาณ 9 - 12 คน ให้ทดลองเรียนเนื้อหา และหากสงสัยหรือไม่เข้าใจตรงไหนให้นักเรียนเขียนไว้ จากนั้นจึงรวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาปรับแก้ให้สมบูรณ์ และตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญอีกครั้ง หลังจากปรับปรุงแก้ไขจนสมบูรณ์แล้วถือว่าจบขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

### 2.4.2 การตรวจสอบคุณภาพของการนำเสนอบทเรียน

เป็นการตรวจสอบคุณภาพในการออกแบบการสอน (Instructional Design) และการวางแผน ซึ่งจะต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหา และกลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกวิธีการสอน สื่อการสอนที่เหมาะสมมาใช้นั้นเอง

เป้าหมายสำคัญในการออกแบบนั้นคือการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้ ในการออกแบบนั้นจะต้องคำนึงถึงกระบวนการนำเสนอทั้งหมด ซึ่งจะมีการนำเข้าบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระ การทบทวนเสริมความเข้าใจ และการสรุปบทเรียน รวมทั้งการใช้เทคนิควิธีการสอน การใช้สื่อต่างๆ ที่เหมาะสม และสิ่งที่สำคัญที่การออกแบบทั่วไปไม่มีก็คือจะต้องออกแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่คอมพิวเตอร์สามารถทำได้โดยการกำหนดกลวิธีในการนำเสนอ และการเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหานั้นผู้ดำเนินการคือผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แต่สำหรับการออกแบบแผนภูมิกำหนดนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ควรเป็นผู้ที่มีความเชี่ยวชาญใน 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการออกแบบบทเรียนนั้น จำเป็นจะต้องมีความเชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ดังนี้ ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเทคนิคการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน การเลือกใช้สื่อมัลติมีเดียอย่างเหมาะสม และมีความรู้ในการวัดผลการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นควรทำงานเป็นทีมทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทางด้าน การออกแบบการสอน (Instructional Design) และทางด้านมัลติมีเดียด้วย แต่หากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา มีความชำนาญในการออกแบบบทเรียน และมัลติมีเดีย ก็สามารถดำเนินการด้วยตนเองได้

### 2.4.3 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

หลังจากเขียนข้อสอบได้ตามจำนวนที่ต้องการแล้ว ต้องนำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. นำข้อสอบที่เขียนเสร็จแล้วมาตรวจสอบ โดยคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อพิจารณาการใช้ภาษาสำนวนในการสื่อความหมายต่างๆ และตรวจสอบความถูกต้องตามหลักการออกแบบข้อสอบ ทำการตรวจทานรายละเอียดที่กล่าวมาให้เรียบร้อย หากข้อสอบข้อนั้นต้องปรับปรุงแก้ไขก็ต้องเขียนข้อปรับปรุงลงในด้านหลังของบัตรออกข้อสอบข้อนั้น

2. ภายหลังจากสร้างแบบทดสอบเสร็จแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบจะเป็นกลุ่มผู้ที่มีความรู้หรือเคยเรียนเนื้อหาที่นั้นมาแล้ว แต่หากเป็นการพัฒนาเนื้อหาใหม่หรือหลักสูตรใหม่ที่ยังไม่เคยมีใครศึกษามาก่อน ก็ควรจัดสอนเนื้อหาที่นั้นให้กับกลุ่มตัวอย่างก่อน แล้วจึงนำมาทดสอบหาคุณภาพของแบบทดสอบที่นั้น จึงจะถือว่าเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพโดยจะทำการวิเคราะห์ข้อสอบดังนี้

- การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ ทหารดับความยากง่ายของข้อสอบ โดยข้อสอบที่ดีจะต้องไม่ยากจนเกินไป และไม่ง่ายจนเกินไป โดยทั่วไปแล้วจะนำแบบทดสอบแต่ละข้อมาคำนวณหาความง่าย ซึ่งแสดงคุณสมบัติของข้อสอบชุดนั้นว่านักเรียนทำถูกกี่คน ในจำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบข้อนั้นทั้งหมด

- การวิเคราะห์ข้อสอบ หาอำนาจจำแนกของข้อสอบ เป็นค่าดัชนีที่บ่งบอกว่าถึงข้อสอบข้อนั้นสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีคะแนนสูงหรือกลุ่มเก่ง กับกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำหรือกลุ่มอ่อน ค่าอำนาจจำแนกนี้มีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 โดยทั่วไปแล้วข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้ จะมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.2 และถ้าข้อสอบข้อนั้นที่มีค่าอำนาจจำแนกใกล้ 1 ก็แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นสามารถจำแนกคนเก่งและคนอ่อนได้ถูกต้องสูงมาก แต่ถ้าข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบหรือค่าใกล้ 0 แสดงว่าข้อสอบนั้นจำแนกคนเก่งคนอ่อนได้ไม่ดี

- การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ คือ ค่าคงที่ของคะแนนที่ได้จากการสอบนักเรียนคนเดียวกันหลายครั้งในแบบทดสอบชุดเดิม เช่น นำแบบทดสอบวิชาเทคโนโลยีการศึกษาไปทดสอบกับนายสมชาย ครั้งแรกนายสมชายทำได้ 25 คะแนนวันไป 1 สัปดาห์โดยนายสมชายไม่ได้เรียนรู้เนื้อหาอื่นเพิ่มเติม นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนายสมชายอีกครั้งก็ยังทำได้ 25 คะแนน เหมือนเดิมแสดงว่าข้อสอบชุดนั้นมีค่าความเชื่อมั่น แต่หากคะแนนเปลี่ยนแสดงว่าข้อสอบชุดนั้นขาดความเชื่อมั่น ค่าความเชื่อมั่นจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง 1 และพิจารณาเฉพาะค่าที่เป็นบวกเท่านั้น ซึ่งควรจะมีค่ามากกว่า 0.7 จึงจะเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นได้

### 2.4.3 การตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดีย

เป็นการตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านมัลติมีเดียเป็นผู้ตรวจสอบ ซึ่งอาจจะตรวจสอบสื่อต่างๆ เช่น สีของอักษรและสีพื้นหลังว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ คุณภาพของเสียงดีหรือไม่ ภาพที่นำมาใช้มีความชัดเจนและมีขนาดภาพที่เหมาะสมหรือไม่ การออกแบบหน้าจอ รวมทั้งการเชื่อมโยงของกรอบการสอนในแต่ละกรอบภายหลังจากตรวจสอบคุณภาพเรียบร้อยแล้ว นำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์ก็จะได้บทเรียนที่พร้อมจะนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพต่อไป

ในการตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วจะตรวจสอบใน 2 ด้าน คือ

1. ตรวจสอบคุณภาพด้านสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียและนักเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทียบเท่า

2. ตรวจสอบคุณภาพทางด้านเนื้อหาบนหน้าจอ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาในการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนนี้ มีจุดประสงค์สำคัญเพื่อตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น ซึ่งแตกต่างจากการตรวจสอบที่ผ่านมาคือเน้นเนื้อหาที่จัดเตรียมบนกระดาน การตรวจจุดนี้เน้นการตรวจสอบตัวบทเรียนที่แสดงบนคอมพิวเตอร์แล้ว หรือ Computer Instruction Package ซึ่งจะเป็นการตรวจสอบคุณภาพของสื่อการนำเสนอหน้าจอความสมบูรณ์ในด้านการเชื่อมโยงเนื้อหาและเทคนิคต่างๆ เช่น ลักษณะปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน เป็นต้น

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย เป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียทางการศึกษา มีหน้าที่ในการให้คำปรึกษาด้านการผลิตกับเจ้าหน้าที่เทคนิค รวมทั้งมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพของสื่อและเทคนิคในการนำเสนอบทเรียนที่สร้างขึ้น อาจจะเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียหรือนักเทคโนโลยีการศึกษา

นอกจากการตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียนด้านดังกล่าวแล้ว จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาอีกครั้ง เนื่องจากในการจัดลงโปรแกรมอาจมีความคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่เข้าใจไม่ตรงกัน ดังนั้นเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น จะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของสื่อประกอบเนื้อหาต่างๆ ที่นำมาใช้ในหน่วยการเรียนรู้รวมทั้งการตรวจสอบความถูกต้องอื่นๆ ซึ่งอาจจะเกิดจากความผิดพลาดขณะเขียนโปรแกรม

โดยปกติแล้วในการตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียน จะต้องมีเกณฑ์ที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อให้มีประเด็นการพิจารณาที่เป็นประเด็นเดียวกัน ในเนื้อหานี้จึงขอเสนอประเด็นหัวข้อหลัก ๆ ที่ควรคำนึงถึงในการตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียน

จะเห็นว่าผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีบทบาทสำคัญมากในการผลิตบทเรียน เพราะจะต้องดูแลการผลิตในด้านเนื้อหาอย่างใกล้ชิด ตั้งแต่ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาจนกระทั่งผลิตออกมาเป็นบทเรียน ซึ่งสิ่งนี้จะทำให้มั่นใจได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง เกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพด้านมัลติมีเดียของบทเรียน โดยการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ

1. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาได้แบ่งประเด็นออกเป็น 3 ส่วน คือ

1.1 ประเด็นตรวจสอบเนื้อหา

1.1.1 ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ

- ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้
- มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 1.1.2 ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสม

- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟฟิก
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว
- ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์

### 1.1.3 ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ

- วิธีการปรากฏสื่อกราฟฟิกบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อเสียงบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม
- วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม

## 1.2 ประเด็นตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

### 1.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

### 1.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้เพิ่มขึ้น
- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน

### 1.2.3 การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ

- การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอน
- มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อความหมายชัดเจน

### 1.2.4 เกณฑ์ตรวจสอบโครงสร้างของบทเรียน

- โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้
- วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก
- การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสมเข้าใจง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียน
- การออกจากโปรแกรมสะดวก

2. การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย การตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดีย ได้แบ่งประเด็นออกเป็น 3 ส่วน คือ

### 2.1 ประเด็นพิจารณาการนำเสนอมัลติมีเดีย

#### 2.1.1 องค์ประกอบของหน้าจอหลัก

- องค์ประกอบของหน้าจอ
- องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนเสนอเนื้อหา และส่วน

#### ควบคุมหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆ บนหน้าจอ เช่น ตัวอักษร ภาพ

#### 2.1.2 พื้นหลัง (Background)

- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมองหรือการอ่านเนื้อหาสาระ
- สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา
- พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟฟิก ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์
- สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ

#### 2.1.3 ตัวอักษร

- ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม
- รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ
- สีสีนเหมาะสม
- การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- การพิมพ์อักษรถูกต้อง

#### 2.1.4 ปุ่มต่างๆ

- ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม
- ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม
- ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)
- การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย

#### 2.1.5 การเปลี่ยนหน้าจอ

- การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม
- การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดดหรือไม่เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป
- การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน
- เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม

#### 2.1.6 เสียง

- เสียงบรรยายชัดเจน หลักการอ่านถูกต้อง และสื่อความหมายหรือได้อารมณ์ตามเนื้อหาสาระ
- จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ
- เสียงประกอบเหมาะสม

#### 2.1.7 ภาพประกอบ

- ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่ – เล็ก)
- การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม
- ความชัดเจนของภาพ

#### 2.1.8 ภาพเคลื่อนไหว

- ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่ – เล็ก)
- การให้สีเหมาะสมต่อการมองเห็นและมีความชัดเจน
- การสื่อความหมายเหมาะสม
- ความสวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.9 วิดีทัศน์

- ความยาวเวลาที่ใช้เหมาะสม
- ขนาดของภาพเหมาะสม (ขนาดใหญ่ – เล็ก)
- ความชัดเจน
- การสื่อความหมายเหมาะสม

## 2.2 ประเด็นตรวจสอบการปฏิสัมพันธ์

### 2.2.1 การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน

- มีการแจ้งให้นักเรียนทราบถึงปฏิสัมพันธ์ที่ชัดเจน และมีรูปแบบที่แน่นอน
- วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- สื่อที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม
- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด

### 2.2.2 การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด

- มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด
- วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน
- สื่อที่ใช้ในการย้อนกลับเหมาะสม
- เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม

### 2.2.3 โครงสร้างบทเรียน

- การเข้าถึงเนื้อหาง่าย
- ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ
- การให้ออกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้

หลังจากที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพของสื่อแล้ว มีสิ่งใดที่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขตามนั้น และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหากถูกต้องก็ถือว่าใช้ได้ เป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนว่ามีคุณภาพเชื่อถือได้ และผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

## 2.5 ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 2.5.1 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เกณฑ์ประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของนักเรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังการเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยผู้วิจัยได้ปรับใช้แนวคิดของซัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ(2520: 134-143) มาใช้

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ)  $E_2$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรม เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของนักเรียนที่สังเกตจากการรายงานบุคคล ได้แก่แบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่ได้กำหนดไว้

ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการทดสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่คาดหวังว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติศึกษาอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มิได้ผลเท่านั้น

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนมี 3 ระดับ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 52) คือ

- สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้มีค่าเกิน 2.5% ขึ้นไป
- เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการเรียนเท่ากับเกณฑ์หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5%
- ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5% ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไม่ต่ำกว่า 80/80

## 2.5.2 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520: 136) ดังนี้

### 2.5.2.1 การคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

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

เมื่อ	$E_1$	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum x$	คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียน
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ในบทเรียน
	N	คือ จำนวนนักเรียน

### 2.5.2.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>)

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

เมื่อ	E <sub>2</sub>	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	ΣF	คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ จำนวนนักเรียน

### 2.5.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือการตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน ได้แก่ (อารีย์ มิ้มกิจ. 2541 : 33)

1. การทดลองใช้ในชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษากราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบฝึกหัดทำหน่วยการเรียนรู้และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) เพื่อนำผลการทำแบบฝึกหัดทำหน่วยการเรียนรู้และผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย 3 ลักษณะ คือ ทดลองแบบเดี่ยว ทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก และทดลองกับกลุ่มใหญ่

## 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ใน การจัดการศึกษา นักศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษา ดังที่ Anatasy (Anatasy . 1970 : 107 อ้างถึงใน ปรียทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจ สังคม แรงจูงใจ และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่น

EysenckAronld and Meily (EysenckAronld and Meily . 1970 : 107 อ้างใน ปรียทิพย์ บุญคง. 2546 : 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์ หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถ ทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่นการสังเกต หรือการตรวจการบ้าน หรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อน และระยะเวลาานพอสมควร หรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536 : 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบ จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้ โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติ สามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

- การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนแสดงความสามารถดังกล่าว ในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

- การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา ซึ่งเป็นประสบการณ์เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการวัด การเปลี่ยนแปลง และประสบการณ์การเรียนรู้ ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใด โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่าง ๆ และการวัดผลตามสภาพจริง เพื่อบอกถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.6.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

พรณี ลีกิจวัฒน์ (2555 : 173 - 175) กล่าวว่า แบบทดสอบ (test) หมายถึง ชุดของข้อความที่ให้ผู้เข้าสอบเป็นผู้ตอบ รูปแบบการตอบอาจเป็นการเขียน การพูด หรือการปฏิบัติต่างๆ ที่สามารถวัดได้และนำไปวิเคราะห์ได้ ข้อมูลที่วัดโดยใช้แบบทดสอบมีได้ทั้งข้อมูลของตัวแปรด้านพุทธิพิสัย (cognitive domain) ด้านจิตพิสัย (affective domain) และด้านทักษะพิสัย (psychomotor domain) แบบทดสอบจำแนกตามชื่อตัวแปรได้หลายประเภท เช่น

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ของนักเรียน เพื่อดูว่าเรียนไปแล้วเกิดผลการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด ถ้าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดก่อนเรียนเพื่อดูว่านักเรียนพร้อมที่จะเรียนวิชานั้นมากน้อยเพียงใด เรียกว่าแบบทดสอบวัดความพร้อม (readiness test) และถ้าเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดระหว่างเรียนเพื่อดูจุดเด่นและจุดอ่อนของนักเรียน เรียกว่า แบบทดสอบวินิจฉัย (diagnostic test)

2. แบบทดสอบวัดสติปัญญา (intelligence test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางสมอง ซึ่งมีหลายแนวคิดขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่ใช้

3. แบบทดสอบวัดความถนัด (aptitude test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถด้านหนึ่งด้านใดโดยเฉพาะ ผลการสอบใช้พยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนและการทำงานว่าจะประสบความสำเร็จในด้านใด เช่น ดนตรี ศิลปะ ภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบทดสอบวัดความสนใจ (interest inventories) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสนใจของแต่ละบุคคลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ เช่น วิชาที่เรียน งานอาชีพ เป็นต้น

- แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ (personality inventories) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ เช่น ลักษณะนิสัย การปรับตัว เป็นต้น

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่ กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ถูกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พงษ์รัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียนด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ ของนักเรียน เพื่อดูว่าเรียนไปแล้วเกิดผลการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด

### 2.6.3 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษาหลายท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกัน และได้ลำดับเป็นขั้นตอนดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้น จะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนมีโอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ ดังนั้น ครูควรจะทราบมาก่อนเรียนนักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรง ๆ ของบุคคลได้ สิ่งที่วัดได้ คือ การตอบสนองต่อข้อสอบ ดังนั้น การเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบ จะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

6. การวัดการเรียนรู้ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครู และเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพ วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถาม เพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ทางการศึกษาทั่วไปที่มีผลต่อการเรียนการสอนและการสอบวัดมากที่สุด คือ จุดประสงค์ทางการศึกษา (Taxonomy of Education Objectives) ของกลุ่ม Bloom and others ซึ่งแบ่งจุดประสงค์ด้านใหญ่ๆ ไว้ 3 ด้าน คือ ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ด้านความรู้สึก (Affective Domain) และด้านกลไก (Psychomotor Domain) (Bloom . 1956 อ้างใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539 : 41)

วัตถุประสงค์ด้านสติปัญญาหรือพุทธิพิสัย แบ่งได้เป็น 6 ระดับดังนี้

1. ความรู้ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกนึกออกสิ่งใดที่ได้เรียนรู้มาแล้ว คือ ความจำนั่นเอง ยังแบ่งย่อยอีกตามลำดับดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 ความรู้ด้านเนื้อหา (Knowledge of Specific) เป็นความสามารถในการจดจำเนื้อหาของสิ่งที่เรียนหรือประสบพบมา แบ่งออกเป็น 2 อย่างคือ

- ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Knowledge of Terminology) ความรู้ความจำด้านนี้เป็นสัญลักษณ์ ศัพท์ นิยาม ที่ตกลงกันไว้เพื่อใช้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพื่อเป็นความหมายที่สะดวก

- ความรู้เกี่ยวกับความจริง (Knowledge of Specific Facts) เป็นความสามารถในการจดจำสิ่งที่เป็นความจริงที่เรียนรู้มา ความจริงในที่นี้เป็นลักษณะ วันที่ เดือน ปี สถานที่ บุคคล เหตุการณ์ ฯลฯ ที่เกิดขึ้นเป็นความจริงมาแล้ว

1.2 ความรู้ที่เกี่ยวกับวิธีดำเนินการในเนื้อหา (Knowledge of Ways and Means of Dealing with Specifics) ความสามารถด้านนี้เป็นความจำในด้านวิธีการจัดระบบ จัดการศึกษา พิจารณาวิพากษ์วิจารณ์ รวมทั้งวิธีแสวงหาความรู้และลำดับชั้นของเวลา แบ่งย่อยออกเป็นดังนี้

- ความรู้เกี่ยวกับระเบียบประเพณี (Knowledge of Conventions) เป็นความสามารถในการจดจำประเพณี วัฒนธรรม ธรรมเนียม หรือการกระทำที่เป็นนิสัยยึดถือกันในกลุ่ม หรือในเนื้อหาวิชานั้นๆ

- ความรู้เกี่ยวกับแนวโน้มและลำดับ (Knowledge of Trends and Sequences) เป็นความสามารถในการจำพื้นที่บางส่วนที่เกี่ยวข้องกับการแสดงออกทางแนวโน้ม และลำดับชั้นตอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

- ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท (Knowledge of Classification and Categories) เป็นความจำในเรื่องจัดประเภท กลุ่มชุดของความรู้ในเนื้อหาวิชาที่เรียนรู้มาแล้ว

- ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Knowledge of Criteria) หมายถึงความจำเกณฑ์ต่างๆ ในการเกิดหลักการ มโนภาพ ความคิดเห็น และอื่นๆ

- ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ (Knowledge of Methodology) เป็นลักษณะการจำวิธีการในการค้นหาความรู้ จำเทคนิค และกระบวนการต่างๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว

1.3 ความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด (Knowledge of the Universals and Abstractions in a Field) ความจำแบบนี้เป็นความจำขั้นสูงขึ้นไป แบ่งออกเป็น 2 อย่าง คือ

- ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและขยายนัยทั่วไป (Knowledge of Principles and Generalizations) เมื่อสอนหลักวิชาและการขยายนัยทั่วไปในหลักวิชานั้นๆ แล้ว จุดประสงค์นี้ต้องการจำทำสิ่งนั้นๆ ให้ได้

- ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of Theories and Structures) ระดับนี้จุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถจำทฤษฎี และโครงสร้างของสิ่งที่เรียนมาแล้วให้ได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความจากสื่อความหมายต่างๆ ที่ได้พบเห็นแบ่งส่วนย่อยออก 3 อย่างคือ

- การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาระดับหนึ่งมาเป็นอีกระดับหนึ่งให้เข้าใจกันง่ายขึ้น

- การตีความ (Interpretation) หมายถึง ความสามารถในการสรุปการแปลความ มองภาพรวมมาเป็นใจความสั้นๆ อย่างได้ความ

- การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนข้อเท็จจริงล่วงหน้าโดยอาศัยแนวโน้มที่มีมาแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์ เรื่องรวมหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 อย่าง คือ

- วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่งที่เป็นอยู่นั้นอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล

- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นการหน้าความสัมพันธ์หรือความเกี่ยวข้องส่วนย่อยในปรากฏการณ์หรือเนื้อหานั้น เพื่อนำมาอุปมาอุปไมย

- วิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคหรือยึดคติใด

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นสิ่งใหม่อีกรูปหนึ่ง มีคุณลักษณะโครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ แปรกต่างไปจากของเดิม แบ่งย่อยออกเป็น 3 อย่าง

- สังเคราะห์ข้อความ (Production of Unique Communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยสื่อหรือโดยการพูด การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์ หาข้อยุติบางประการ

- สังเคราะห์แผนงาน (Production of Plans and Proposal Set of Operations) เป็นความสามารถด้านการวางแผนหรือการจัดกระทำหรือการกระทำในลักษณะเดียวกันนี้

- สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการนำนามธรรมย่อยๆ มาสัมพันธ์เกิดเป็นทฤษฎี สมมติฐาน สูตร หรือกฎขึ้น

6. การประเมิน (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินลงสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ แบ่งย่อยออกเป็น 2 อย่าง

- ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgment in Terms of Internal Criteria) การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอกเอาไว้เปรียบเทียบเกณฑ์เหล่านี้ อาจเป็นเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

- ประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in Terms of External Criteria) การประเมินแบบนี้อาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอกเอาไว้เปรียบเทียบเกณฑ์เหล่านี้ อาจเป็นเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใด สามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่าง ๆ ผู้วิจัยประยุกต์จุดประสงค์ทางการศึกษาด้านสติปัญญาของ Bloom เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบเลือกใช้ 4 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กันหา ราชโคตร (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมจาวา (JAVA) สำหรับนักเรียนแผนการเรียนคอมพิวเตอร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน แผนการเรียนคอมพิวเตอร์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 48 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาการเขียนโปรแกรมจาวา แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมจาวาสำหรับนักเรียนแผนการเรียนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 84.58/85.45 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ศักดิ์ดา สายโสม (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดี บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.11/81.17 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

จิระพร ศิริมา (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างงานฐานข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์แอกเซส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเพชรบูรณ์วิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่เคยเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องการสร้างงานฐานข้อมูลเบื้องต้น จำนวน 20 คน โดยใช้การสุ่มห้องเรียน 1 ห้อง และสุ่มนักเรียนด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีคุณภาพเนื้อหาในระดับดี และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.00/85.00 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

อลิษา ตีบบำ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการสร้างเว็บเพจอย่างง่าย เรื่องการเชื่อมโยงเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหลวงพ่อบานคลองด่านอนุสรณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหลวงพ่อบานคลองด่านอนุสรณ์ ที่เคยเรียนเรื่องการเชื่อมโยงเว็บเพจมาแล้ว จำนวน 41 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน แบบประเมินคุณภาพ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนซึ่งประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก 2) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80.18/86.71 3) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการสร้างเว็บเพจอย่างง่าย

เรื่องการเชื่อมโยงเว็บเพจ หลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปานใจ โพธิ์หล้า (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่องระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม จำนวน 48 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินคุณภาพบทเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายมีประสิทธิภาพ 87.95/86.56 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 2) ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นในด้านประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายในระดับเหมาะสมมากที่สุด 3) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายมีค่าเท่ากับ 0.71 5) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายในระดับมากที่สุด 6) ผู้เรียนมีความคงทนการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ หลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายหลังเวลาผ่านไป 7 วัน และ 30 วัน

จินตนา ไกรสร (2551 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเรณูนครวิทยา จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ แบบวัดเจตคติต่อการเรียนรู้ แบบวัดความสนใจใฝ่รู้ข้อมูลข่าวสาร แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 86.40/85.80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 2) บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.76 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 4) เจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีเจตคติในระดับดีมาก 5) ความสนใจใฝ่รู้ข้อมูลข่าวสารของนักเรียนหลังจากที่เรียนวิชาคอมพิวเตอร์ มีระดับความสนใจใฝ่รู้ข้อมูลข่าวสารอยู่ในระดับมากที่สุด

ศุภโชค พานทอง (2553 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการโปรแกรมเชิงวัตถุ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ปีที่ 2 สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคสุพรรณบุรี จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวนมีค่าเท่ากับ 80.50/82.50 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียน บทเรียนมีประสิทธิภาพสามารถพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงเชื่อว่า การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะเป็นการให้โอกาสทางการศึกษาแก่นักเรียนโดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ และจะทำให้ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย เพื่อการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้

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

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 มีจำนวน 7 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 304 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 ได้จากสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน ได้ห้อง 3/7 มีนักเรียน 48 คน สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

#### 3.2.2.1. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยนำขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ e-Learning (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545 : 95-118) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียน ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

##### 1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation Stage)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำราต่างๆ ที่เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และคัดเลือกโปรแกรมในการพัฒนาโดยใช้ Obecms 3.2 เป็นระบบจัดการเว็บไซต์ จัดเตรียมเนื้อหาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน โดยคำนึงถึงความยากง่ายและความน่าสนใจ เพื่อให้มีความพร้อมก่อนการสร้างบทเรียนให้มากที่สุด

##### 2. ขั้นการเลือกเนื้อหา (Content Selection)

ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมในการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การวิเคราะห์ความต้องการของนักเรียนพบว่านักเรียนต้องการวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายกว่า การบรรยายหน้าชั้นเรียน วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการสอนเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน ซึ่งเนื้อหาที่เลือก คือ เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ 3 ประกอบด้วย 5 หน่วย ดังนี้

- หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การวิเคราะห์ปัญหา
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การจำลองความคิด
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเขียนแผนผังงานแบบเรียงลำดับ
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การเขียนแผนผังงานแบบทางเลือก
- หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 การเขียนแผนผังงานแบบทำซ้ำ

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

- กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้ทราบว่าหลังจากที่นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นแล้วนักเรียนจะประสบความสำเร็จอะไรบ้าง ผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ แยกตามหน่วยดังนี้

#### ตารางที่ 3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้

ชื่อหน่วย	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาได้</li> <li>2. ระบุข้อมูลนำเข้าของปัญหาได้</li> <li>3. อธิบายวิธีการในการแก้ปัญหาได้</li> <li>4. ระบุข้อมูลส่งออกของปัญหาได้</li> </ol>
2. การจำลองความคิด	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ ในการเขียนแผนผังงานได้</li> <li>2. บอกความแตกต่างของการใช้สัญลักษณ์ในการเขียนแผนผังงานได้</li> <li>3. แปลความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ ในแผนผังงานได้</li> <li>4. บอกความหมายของแผนผังงานได้</li> <li>5. บอกประโยชน์ของแผนผังงานได้</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

	6. ระบุลักษณะของแผนผังงานที่ดีที่สุด 7. เลือกใช้ชนิดของแผนผังงานที่เหมาะสมกับปัญหา
3. แผนผังแบบโครงสร้างลำดับ	1. เขียนแผนผังงานแบบโครงสร้างลำดับได้
4. แผนผังแบบโครงสร้างทางเลือก	1. เขียนแผนผังงานแบบโครงสร้างทางเลือกได้
5. แผนผังแบบโครงสร้างทำซ้ำ	1. เขียนแผนผังงานแบบโครงสร้างทำซ้ำทำซ้ำได้

- กำหนดคุณลักษณะของนักเรียน โดยรวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับนักเรียนทั้งหมด เช่น ความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชา ทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบบทเรียนให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความมีทักษะในการใช้งานคอมพิวเตอร์ สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต และสืบค้นความรู้ผ่านอินเทอร์เน็ตได้

- วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ว่าต้องนำเสนอบทเรียนแบบใดจึงจะเหมาะสมกับนักเรียนมากที่สุด เป็นต้น

- การวิเคราะห์ภาระงาน โดยการแยกแยะเนื้อหาที่ซับซ้อนออกเป็นส่วนย่อยๆ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้กำกับเนื้อหา เพื่อวัดระดับความสามารถนักเรียน โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีของ Bloom

#### 4. ขั้นการออกแบบหลักสูตร (Curriculum Design)

- การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด กำหนดกลยุทธ์การนำเสนอเนื้อหาและวิธีการสอน การจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมภายในบทเรียน และกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

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

- กำหนดแผนการดำเนินงาน  
- จัดเตรียมรูปภาพกราฟิก ที่จะนำมาใช้ในโปรแกรมประกอบบทเรียนเพื่อให้พร้อมต่อการใช้งาน

- ทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยการป้อนข้อมูลลงใน Authoring Program ให้ครบตามเนื้อหาและทำการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เป็นตามแผนงานที่ได้กำหนดไว้

- อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ให้การแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเป็นระยะๆ ตลอดการสร้างบทเรียน

- ทดสอบการใช้งานขั้นต้นและจัดทำคู่มือการใช้งาน

#### 6. ขั้นการประเมินผล (Evaluation Stage)

6.1 เมื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยนำบทเรียนให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

6.2 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาประเมินคุณภาพของบทเรียน (Quality Evaluation) จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ด้านละ 3 ท่าน ทำการประเมินผล โดยใช้แบบสอบถามประเมินค่า 5 ระดับ ความคิดเห็นและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ เมื่อมี

จุดบกพร่องจะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ โดยการปรับปรุงแก้ไขจะแยกเป็น 2 แบบ คือ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

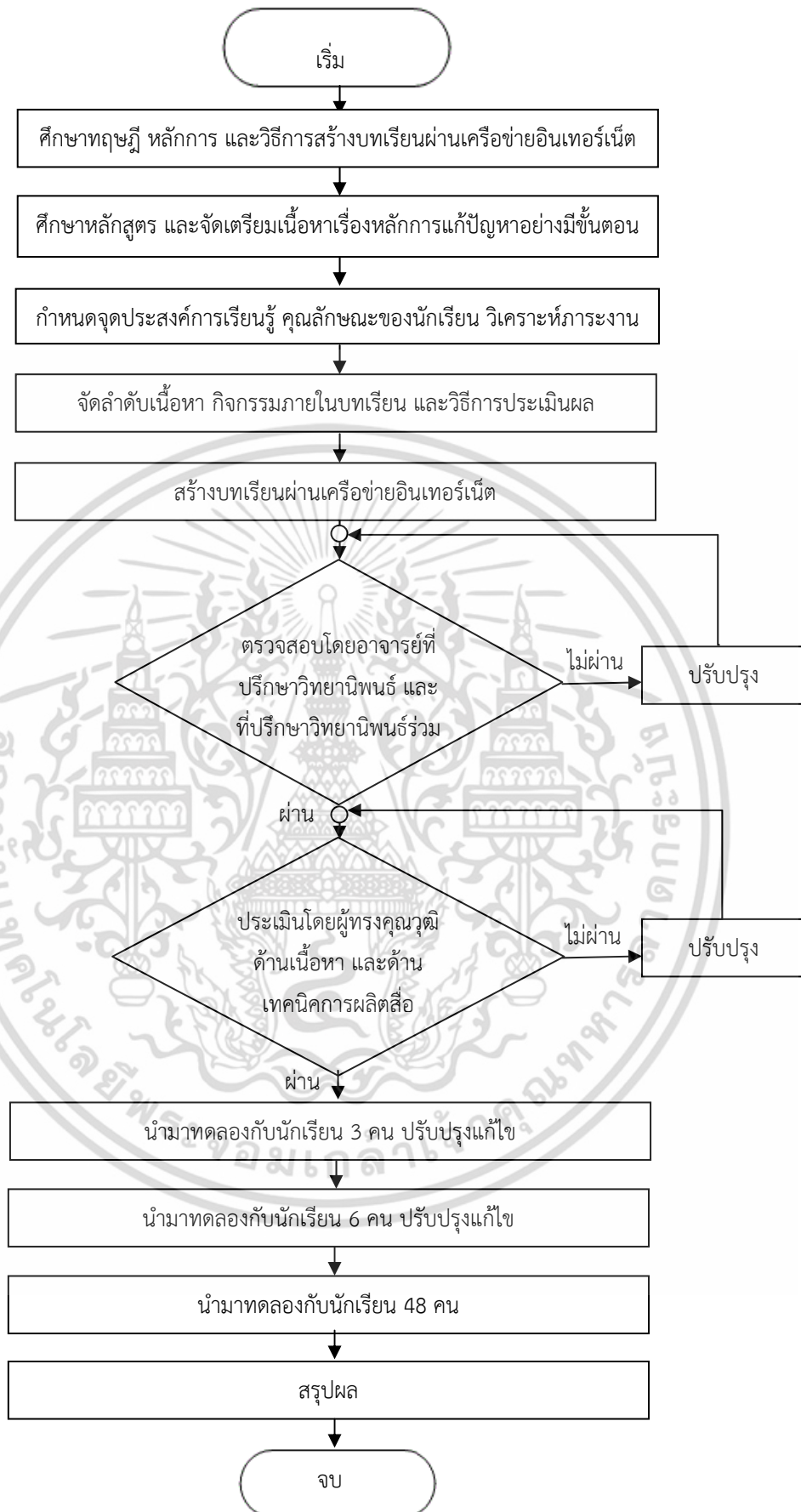
- ปรับปรุงแก้ไขภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ก่อนการนำขึ้นสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- การปรับปรุงแก้ไขหลังจากนำขึ้นสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้ว

6.3 นำบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มทดลอง ทดลองใช้แบบเดี่ยวจำนวน 3 คน ทดลองใช้กับกลุ่มเล็กจำนวน 6 คน และทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่จำนวน 48 คน ตามลำดับ เพื่อหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจริงของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและทำการแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนการนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

6.4 การทดลองใช้ในชั้นหนึ่ง ต่อ หนึ่ง (One to one testing) มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การนำเสนอ ภาษาที่ใช้ คำชี้แจงแต่ละหน้าจอ สี สัน กราฟฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหวต่างๆ โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ผลการทดลองนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

- การทดลองใช้ในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ก่อนนำไปใช้จริงโดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน ผลการทดลองนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ

- การทดลองใช้ในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) มีวัตถุประสงค์เพื่อนำผลการทดลองมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยนักเรียนในกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน โดยในการทดลองขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในข้อที่ 1 และ 2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย  
**ภาพที่ 3.1** ขั้นตอนการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การใช้งานโดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2.2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินสื่อการสอน โดยใช้แบบสอบถามประเมินค่า 5 ระดับ แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ แบบประเมินสื่อการสอนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยประยุกต์มาจากแบบประเมินสื่อการสอนของไพโรจน์ ตรีธรรณากุล แบ่งขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน
2. สร้างแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อแบบมาตราส่วน ประมาณค่า Rating Scale ได้กำหนดความหมายและระดับการให้คะแนนไว้เป็นมาตราส่วนดังนี้

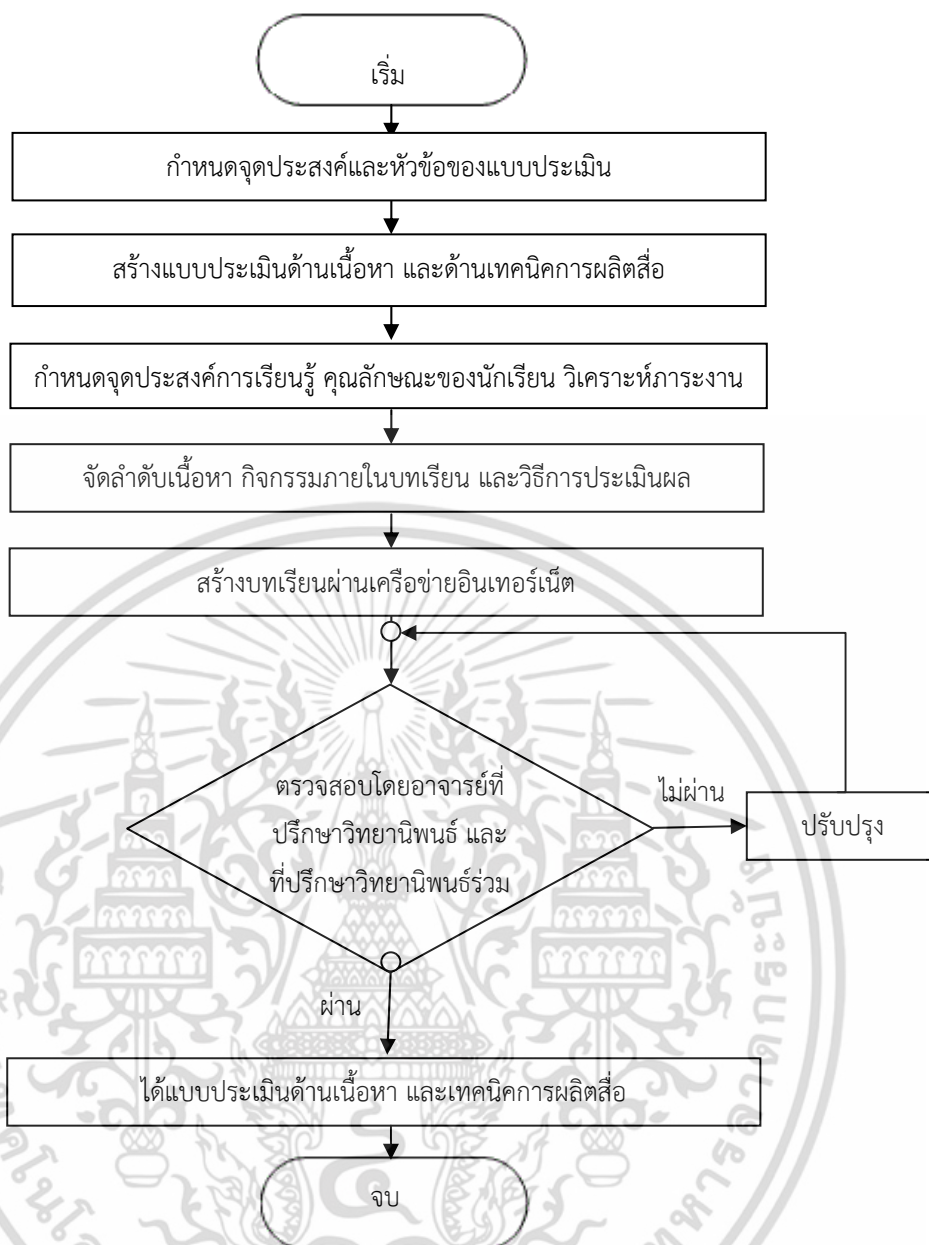
ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

3. นำเสนอแบบประเมินสื่อการสอนทั้ง 2 ด้าน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ
4. นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน หลังจากทำการศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน เมื่อได้ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ด้านแล้ว (ข้อมูลอยู่ในรูปของค่าเฉลี่ย) นำมาแปลความหมายโดยเปรียบเทียบค่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้โดยคะแนนเฉลี่ยที่ได้ในแต่ละด้านต้องมีค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ตารางที่ 3.2 เกณฑ์การแปลความหมายจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	พอใช้
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### 3.2.2.3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งประกอบไปด้วย

1. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (Pre – test and Post - test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก(Multiple Choice) จำนวน 25 ข้อ โดยนำไปใช้ทดลองก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อคำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (Post - test) โดยวิธีทางสถิติ t – test แบบ Dependent

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) ซึ่งอยู่ท้ายหน่วยการเรียนรู้ และนำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียน ( $E_1$ )

3. แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก (Multiple Choice) เป็นแบบทดสอบที่ใช้ทดสอบหลังจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาทั้งหมดแล้วซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยวิธีทางสถิติต่อไป

วิธีการสร้างแบบทดสอบเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อเป็นการกำหนดกรอบโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอบวัดโดยโครงสร้างเนื้อหาจะต้องมีความครบถ้วน

2. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนและจุดประสงค์การเรียนรู้ตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้ว การให้น้ำหนักความสำคัญของแต่ละจุดประสงค์โดยแยกตามระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ความรู้ความจำ, ความเข้าใจ, การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้และลำดับความสำคัญของเนื้อหา

3. ออกแบบทดสอบ ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้หลักการออกแบบทดสอบตามหลักการการวัดผลการศึกษา (สุมาลี จันทรชลอ. 2542: 38-48) จำนวน 30 ข้อ

4. นำข้อสอบที่ออกแบบเสร็จแล้ว ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรและมีเกณฑ์ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555:195-196)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

R คือ คะแนนรายข้อตามดุลยพินิจของผู้ทรงคุณวุฒิ

$\Sigma$  คือ ผลรวม

N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยค่า (IOC) ที่ยอมรับควรมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

คะแนน +1 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 คะแนนสำหรับข้อคำถามที่แน่ใจว่าไม่สามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้องกับ (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป โดยการวิเคราะห์ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พบว่า มีค่า IOC เท่ากับ 1 ทุกข้อ แสดงว่าแบบทดสอบทั้ง 30 ข้อมีความเที่ยงตรง

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ ทำการทดลองกับกลุ่มทดลองที่เคยผ่านการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน จำนวน 35 คน แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำโดยใช้เทคนิค 50% เรียงลำดับคะแนนนักเรียน แบ่งได้กลุ่มสูง 17 คน คือนักเรียนที่มีคะแนนสอบอยู่ในลำดับที่ 1 ถึง 17 และกลุ่มต่ำ 17 คน คือนักเรียนที่มีคะแนนสอบอยู่ในลำดับที่ 19 ถึง 35 เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความยากง่าย ( $p$ ) โดยใช้สูตรหาความยากง่าย ให้ขอบเขต

เอกสารนี้... ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความยากง่ายและความหมาย ดังนี้ (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 207-208) สูตรหาความยากง่าย (Difficulty)

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

เมื่อ  $p$  คือ ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ  
 $R_H$  คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกข้อนั้นในกลุ่มสูง  
 $R_L$  คือ จำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกข้อนั้นในกลุ่มต่ำ  
 $N$  คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบนั้นทั้งหมด

ขอบเขตความยากง่ายและความหมายดังนี้

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

กำหนดค่าความยากง่าย ( $p$ ) ที่ยอมรับอยู่ในช่วง 0.20 – 0.80 โดยการวิเคราะห์ผลการทดสอบของกลุ่มที่เคยเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 มาแล้ว พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.34 - 0.80 จำนวน 25 ข้อ แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายที่สามารถนำมาใช้ได้ และมีค่าความยากง่ายสูงกว่า 0.80 จำนวน 5 ข้อ แสดงว่าแบบทดสอบข้อนั้นง่ายเกินไปไม่สามารถนำมาใช้ได้

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยใช้สูตรหาค่าอำนาจจำแนกให้ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมาย ดังนี้ (พรธณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 209-212)

สูตรหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)

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

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

ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกและความหมายดังนี้

- 0.40 – ขึ้นไป อำนาจการจำแนกสูง คุณภาพดีมาก
- 0.30 – 0.39 อำนาจจำแนกปานกลาง คุณภาพดีพอสมควร
- 0.20 – 0.29 อำนาจการจำแนกค่อนข้างต่ำ คุณภาพพอใช้ได้
- ต่ำกว่า 0.19 อำนาจการจำแนกต่ำ คุณภาพใช้ไม่ได้

ดังนั้น ขอบเขตค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับ คือ 0.20 ขึ้นไปกำหนดค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยการวิเคราะห์ผลการทดสอบของกลุ่มทดลอง พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.76 แสดงว่าแบบทดสอบมีอำนาจจำแนกสามารถนำมาใช้งานได้

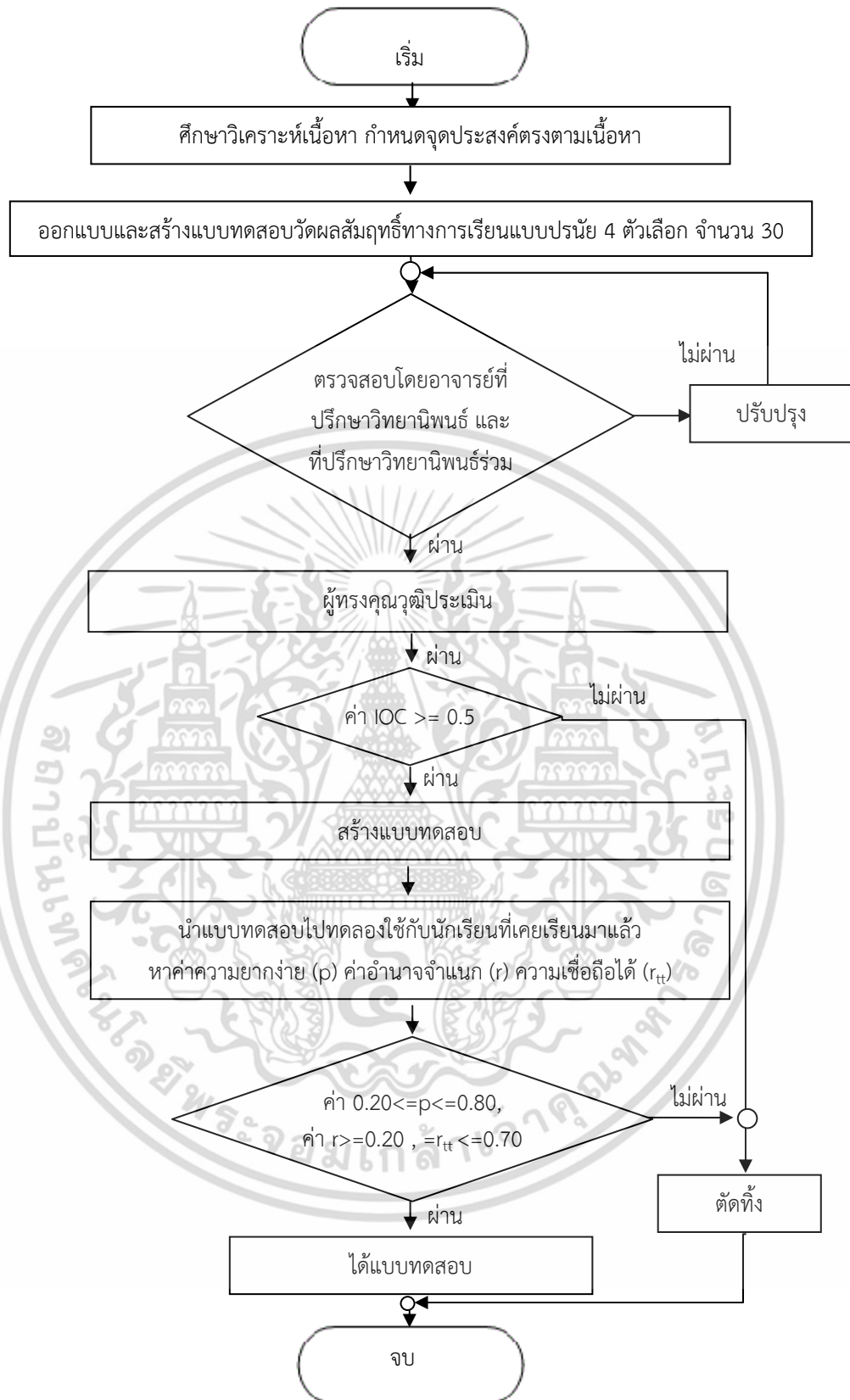
7. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของข้อสอบ ไปหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson(พรรณี ลีกิจวัฒน์. 2555: 202)

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อถือได้แบบทดสอบ  
 $k$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด  
 $p$  แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ  
 $q$  แทน สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ  
 $S^2$  แทน ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งหมด

โดยการวิเคราะห์ผลการทดสอบของกลุ่มทดลอง พบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87 แสดงว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อถือได้เหมาะสมสามารถนำไปใช้งานได้

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปบรรจุไว้ในบทเรียนเพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ติดต่องานบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อขอหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ส่งให้ผู้อำนวยการสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในโรงเรียนทดลองเครื่องมือ

2. นำหนังสือจากงานบัณฑิต ติดต่อกลุ่มงานวิชาการ โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ระหว่างวันที่ 6 มกราคม – 8 กุมภาพันธ์ 2558 เป็นเวลา 10 คาบเรียน โดยนำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจากบทเรียนที่สร้างขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจบบทเรียนแล้ว กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จากนั้นจึงนำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกันโดยสถิติ t-test แบบ Dependent Sample เป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง

ตารางที่ 3.3 แผนภาพการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2555 : 289)

กลุ่ม	การวัดก่อน	การให้สิ่งทดลอง	การวัดหลัง
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

โดย E แทน กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/7 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 48 คน

T<sub>1</sub> แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

X แทน บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

T<sub>2</sub> แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 สูตรที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบประเมินสี่ด้าน และเทคนิคการผลิตสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ย (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 135)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$  คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.1.2. การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 135)

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

เมื่อ	S	คือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	คือข้อมูลแต่ละจำนวน
	$\bar{x}$	คือค่าเฉลี่ยของข้อมูลในชุดนั้น
	n	คือจำนวนข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3.4.1.3. สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่ง  $E_1$  เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ  $E_2$  เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520: 136)

การคำนวณค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )

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

เมื่อ	$E_1$	คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด
	A	คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
	N	คือ จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

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

เมื่อ	$E_2$	คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
	B	คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ จำนวนนักเรียน

3.4.1.4. สูตรที่ใช้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้การทดสอบ - test แบบ Dependent (พรณี ลีกิจวัฒน์. 2552 : 147)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1, \alpha = .05$$

เมื่อ  $\sum D$  คือ ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

$\sum D^2$  คือ ผลรวมของผลต่างของคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนยกกำลังสอง

$(\sum D)^2$  คือ ค่ายกกำลังสองของผลรวมของผลต่างของคะแนนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน กับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เพื่อการวิจัยในครั้งนี้เป็นข้อมูลที่ได้จากการนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ไปเก็บไว้ที่ <http://www.kateclassroom.com> แล้วทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

#### 4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ขึ้น จากนั้นนำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความเหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไข ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยการคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.1 การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหา โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อที่	รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S	การประเมินผล
1.	ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการสอนที่ออกแบบไว้	5.00	0.00	ดีมาก
2.	มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้	4.33	0.47	ดี
3.	ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่เหมาะสมความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อที่	รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S	การประเมินผล
4.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง	5.00	0.00	ดีมาก
5.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง	5.00	0.00	ดีมาก
6.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว	5.00	0.00	ดีมาก
7.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์	5.00	0.00	ดีมาก
8.	<b>ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ</b> วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
9.	วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
10.	วิธีการนำเสนอสื่อเสียงบนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
11.	วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอ ถูกต้องเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
12.	วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
13.	<b>การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน</b> การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการ สอน	5.00	0.00	ดีมาก
14.	วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหา สาระ	5.00	0.00	ดีมาก
15.	มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด	4.33	0.47	ดี
16.	<b>การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด</b> การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการ สอน	4.33	0.47	ดี
17.	มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด	4.33	0.47	ดี
18.	วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
19.	วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
20.	<b>การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ</b> การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการ สอน	5.00	0.00	ดีมาก
21.	มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อ ความหมายชัดเจน	4.33	0.47	ดี
22.	โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้	5.00	0.00	ดีมาก
23.	วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
24.	การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย	5.00	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อที่	รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S	การประเมินผล
25.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
26.	การออกจากโปรแกรมสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
	ค่าเฉลี่ย	4.86	0.11	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประเมินเพื่อหาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.86 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.11 หมายความว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมดีมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านปรากฏว่ามีคุณภาพเหมาะสมระดับดีมาก 3 ด้านคือ ด้านเนื้อหา ด้านการปฏิสัมพันธ์ และด้านโครงสร้างของบทเรียน

ตารางที่ 4.2 การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน

ข้อที่	รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S	การประเมินผล
1.	องค์ประกอบของหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
	องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ			
2.	องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆบนหน้าจอ	4.00	0.00	ดี
3.	พื้นหลัง (Background)	5.00	0.00	ดีมาก
	สีพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง			
4.	สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา	5.00	0.00	ดีมาก
5.	พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก	4.67	0.47	ดีมาก
6.	สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
7.	ตัวอักษร	4.00	0.00	ดี
	ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม			
8.	รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหาสาระ	4.33	0.47	ดี
9.	สีเส้นเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
10.	การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.00	0.82	ดี
11.	การพิมพ์อักษรถูกต้อง	4.00	0.82	ดี
12.	ปุ่มต่างๆ	4.00	0.82	ดี
	ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม			
13.	ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม	4.33	0.47	ดี
14.	ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)	4.33	0.47	ดี
15.	การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย	3.67	0.47	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้เผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อที่	รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S	การประเมินผล
16.	<b>การเปลี่ยนหน้าจอ</b> การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
17.	การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดด หรือไม่ เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป	4.00	0.00	ดี
18.	การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน	4.33	0.47	ดี
19.	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
20.	<b>เสียง</b> เสียงบรรยายชัดเจนหลักการอ่านถูกต้อง และสื่อ ความหมาย	4.33	0.47	ดี
21.	จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ	4.67	0.47	ดีมาก
22.	เสียงดนตรีเหมาะสม	3.67	0.47	ดี
23.	เสียงประกอบเหมาะสม	4.00	0.82	ดี
24.	<b>ภาพประกอบ</b> ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)	4.33	0.47	ดี
25.	การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
26.	ความชัดเจนของภาพ	4.00	0.82	ดี
27.	<b>วีดิทัศน์</b> ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม	4.00	0.00	ดี
28.	ขนาดของภาพเหมาะสม(ขนาดใหญ่-เล็ก)	4.67	0.47	ดีมาก
29.	ความชัดเจน	4.67	0.47	ดีมาก
30.	การสื่อความหมายเหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
31.	<b>การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด</b> มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด	3.67	0.47	ดี
32.	วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	0.00	ดี
33.	เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	4.00	0.00	ดี
34.	<b>การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ</b> มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อ ความหมายชัดเจน	4.67	0.47	ดีมาก
35.	เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม	4.67	0.47	ดีมาก
36.	การเข้าถึงเนื้อหาง่าย	4.67	0.47	ดีมาก
37.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยน หน้าจอ	4.00	0.00	ดี
38.	การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.67	0.47	ดีมาก
39.	การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้	4.67	0.47	ดีมาก
40.	การเข้าถึงเนื้อหาง่าย	4.67	0.47	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อที่	รายการการประเมิน	$\bar{x}$	S	การประเมินผล
41.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยนหน้าจอ	4.67	0.47	ดีมาก
42.	การออกจากโปรแกรมสะดวก	4.67	0.47	ดีมาก
43.	การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้	3.67	0.47	ดี
	ค่าเฉลี่ย	4.34	0.37	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งประเมินเพื่อหาคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.37 หมายความว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านปรากฏว่ามีคุณภาพเหมาะสมระดับดี 3 ด้านคือ ด้านการนำเสนอมีมิติเดียว ด้านการปฏิสัมพันธ์ และด้านโครงสร้างบทเรียน

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	n = 48		ร้อยละ	เกณฑ์	E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
		$\bar{x}$	S			
แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	25	20.81	1.48	83.25	80	83.25/80.40
การวัดผลหลังเรียน	20	16.08	1.81	80.40	80	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าคะแนนจากแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.81 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.48 และคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน หลังจากการศึกษาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 คิดเป็นร้อยละ 80.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.81 (ภาคผนวก)

จากผลของการวิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 83.25/80.40 สามารถสรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

### 4.3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตาราง 4.4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S	t	p
การวัดผลก่อนเรียน	48	20	9.08	3.43	-11.83	0.000
การวัดผลหลังเรียน	48	20	16.08	1.81		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 4.4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมุ่งพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ รวมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

#### 5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.1. เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ

5.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

#### 5.2 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน

#### 5.3 วิธีดำเนินการวิจัย

##### 5.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 มีจำนวน 7 ห้องเรียน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 304 คน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเทพศิรินทร์นนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 3 ได้จากสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน ได้ห้อง 3/7 มีนักเรียน 48 คน สำหรับหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

##### 5.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1 ค่าความยากง่าย (p) อยู่ในช่วง 0.34 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.20 – 0.76 และค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.87

### 5.3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อประเมินคุณภาพ

2. ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ห้อง 3/7 จำนวน 48 คน เป็นการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังให้สิ่งทดลอง ระหว่างวันที่ 6 มกราคม – 8 กุมภาพันธ์ 2558 เป็นเวลา 10 คาบเรียน โดยนำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาจากบทเรียนที่สร้างขึ้นเมื่อกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) จากนั้นจึงนำผลคะแนนที่ได้มาหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยคำนวณประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์  $E_1/E_2$  และเปรียบเทียบกันโดยสถิติ t-test แบบ Dependent Samples

### 5.3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน โดยใช้โปรแกรม SPSS 21.0 for Windows โดยมีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้ประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้สถิติการทดสอบทีชนิดสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for dependent samples)

## 5.4 สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

2. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 83.25/80.40 ถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 48 คน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

## 5.5 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อภิปรายผลได้ดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 6 ท่าน ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน โดยดำเนินการตามแนวคิดขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน ศึกษาเนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ และแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย มีความถูกต้องของเนื้อหา ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสมและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนมีความสอดคล้องกับเนื้อหา คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี โดยยึดหลักเกณฑ์ตามหัวข้อของแบบประเมินด้านสื่อมาพัฒนา ดังนี้ ด้านการนำเสนอมีลัดมีเดีย องค์ประกอบของหน้าจอ พื้นหลังตัวอักษร ปุ่มต่าง ๆ การเปลี่ยนหน้าจอ เสียง ภาพประกอบ วิดิทัศน์ ปฏิสัมพันธ์ โครงสร้างของบทเรียน จึงทำให้คุณภาพอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศักดิ์ดา สายโสม (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 จังหวัดฉะเชิงเทรา พบว่าคุณภาพบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 คน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังเรียนของนักเรียนเท่ากับ ( $E1/E2$ ) เท่ากับ 83.25/80.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งทางด้านเนื้อหา และการผลิตสื่อ จะเห็นได้ว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน เข้าใจง่าย นักเรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาด้วยวิธีการเรียนที่แตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนปกติ การใช้สีตัวอักษร สีพื้นหลัง ที่ทำให้อ่านง่ายสบายตา และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้องพบว่ามีความ IOC เท่ากับ 1 ทุกข้อ แสดงว่าแบบทดสอบมีความเที่ยงตรง ทดลองเพื่อหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก และเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20 - 0.80 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมสามารถนำมาใช้วัดได้ อีกทั้งได้ผ่านขั้นตอนการหาประสิทธิภาพหลายขั้นตอน โดยเริ่มจากการทดลองเบื้องต้นแบบหนึ่งต่อหนึ่งกับนักเรียนจำนวน 3 คน โดยแบ่งผู้เรียนเป็น เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน และทดลองแบบกลุ่มเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย่อยกับนักเรียนจำนวน 6 คน โดยแบ่งระดับนักเรียนเป็น เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 2 คน แล้วนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด และได้ทำการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ทั้ง 6 ท่าน ทำให้บทเรียนน่าสนใจ สามารถจูงใจให้นักเรียนให้เรียนได้ นักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ตามความสามารถของตนเองและสามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ไม่จำกัดเวลา เป็นการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้แบบอิสระ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันหา ราชโคตร (2557 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมจาวา (JAVA) สำหรับนักเรียนแผนการเรียนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 พบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 85.58/85.45

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน พบว่านักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.25 อาจเนื่องมาจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนจะทำหลังจากเรียนจบบทเรียนในแต่ละเรื่องทันที ทำให้ผู้เรียนอาจยังจดจำเนื้อหาได้แม่นยำจึงสามารถทำแบบฝึกหัดได้คะแนนสูง และคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 80.40 อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างต่อศึกษาบทเรียนจนจบทุกเรื่อง แล้วจึงทำแบบทดสอบอาจทำให้สืมนเนื้อหาได้ จึงทำให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนถูกน้อยกว่าการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน เท่ากับ 83.25/80.40 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ถือว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน นี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ สามารถนำไปใช้สอนได้จริง

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการตรวจสอบความบกพร่องของบทเรียนโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิ และนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้สมบูรณ์ และได้นำไปใช้กับกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจนทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพ มีการจัดองค์ประกอบต่างๆ ของบทเรียนเหมาะสมกับนักเรียน อีกทั้งการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเรียนได้ตามศักยภาพของตนเอง นอกจากนั้นนักเรียนยังสามารถกลับมาทบทวนบทเรียนที่ไม่เข้าใจได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปานใจ โพธิ์หล้า (2552 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสมเด็จพระพิทยาคม มีการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .

## 5.6 ข้อเสนอแนะ

### 5.6.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถนำไปใช้สอนนักเรียนในเรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอนได้เนื่องจากเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ
2. ครูผู้สอนควรอธิบายขั้นตอนการเข้าใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแก่นักเรียนก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. ครูผู้สอนควรควบคุมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอย่างใกล้ชิด เพื่อควบคุมให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนที่กำหนดไว้เท่านั้น
4. ในการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรมีสถานที่คือ ห้องปฏิบัติการที่พร้อมและเอื้อสำหรับการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 5.6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการสร้างบทเรียนรูปแบบการสอนอื่น ๆ ในเนื้อหาวิชาเดียวกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีทางเลือกในการเรียนมากขึ้น
2. ควรมีการเปรียบเทียบการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ

## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2543. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- กันหา ราชโคตร. 2557. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรม จาวา (JAVA) สำหรับนักเรียนแผนการเรียนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม).” การศึกษามหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยี การศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เกษม วัฒนชัย. 2545. การปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จินตนา ไกรษร. 2551. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการจัดการเรียนการสอน เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- จีระพร ศิริมา. 2554. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาคอมพิวเตอร์เรื่องการสร้างฐานข้อมูลเบื้องต้นด้วยโปรแกรมไมโครซอฟต์แอกเซส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. 2542. “การสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไวด์ เว็บ.” วารสารครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 27(3) : 18-28.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล. 2520. **ระบบสื่อการสอน**. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูลีมาตร บรรณจงส์. 2553. “ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง เรื่องความน่าจะเป็น วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.” ครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2544. “การสอนบนเว็บ (Web-Base Instruction) นวัตกรรม เพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.” วารสารศึกษาศาสตร์สาร. 28(1) : 87-94.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2545. **หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. 2544. **วิทยาการด้านการคิด**. สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว).
- ทิตนา แคมมณี. 2554. **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิพนธ์ คชชะ. 2550. “การออกแบบบทเรียนบนเว็บวิชาโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์.” ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- บุญเชิด ภิญโญนนท์พงษ์. 2538. **การประเมินผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ปริญทิพย์ บุญคง. 2546. “การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ศึกษาสาตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปานใจ โพธิ์หล้า. 2552. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” ครุศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- พรรณณี ลีกิจวัฒน์. 2555. **วิธีการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพโรจน์ ตีระธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล และเสกสรร แยมพิณิจ. 2546. **การออกแบบ และผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e-Learning**. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ไพศาล หวังพานิช. 2536. **วิธีการวิจัย**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิชุดา รัตนเพียร. 2542. “การเรียนการสอนผ่านเว็บ :ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย.” **วารสารครุศาสตร์**. 27(3) : 29-35.
- ศุภโชค พานทอง. 2553. “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการ โปรแกรมเชิงวัตถุ 2.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศักดิ์ดา สายโสม. 2557. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การจัดการสารสนเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. 2551. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุพรรณษา สารพล. 2550. “ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่ายที่พัฒนามตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องความน่าจะเป็น สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” ศึกษาสาตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลี จันทร์ชลอ. 2542. **การวัดและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- อลิษา ตี๋คำ. 2552. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชาการสร้างเว็บเพจอย่างง่าย เรื่องการเชื่อมโยงเว็บเพจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” ศึกษาสาตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Bailey, G.D. and Blyhe, Marie. 1998. "Outlining diagramming and storyboarding or how to Create great educational websites." **Learning & Leading with Technology**. 25(8) : 7-11.
- Dillon, A. and Zhu, E. 1997. "Designing web-based instruction : a human-computer interaction perspective." pp. 221-224. In Badrul H. Khan(Ed.).**Web-based instruction**.Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Doherty, A. 1998. "The Internet : Destined to Become a Passive Surfing Technology?." **Education Technology**. 38(5) : 61-63.
- Hannum, W. 1998. **Web based instruction lessons**. [Online].Available : [http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index\\_wbi2.htm](http://www.soe.unc.edu/edci111/8-100/index_wbi2.htm).
- Hiltz.S. 1993. "Correlates of Learning in a Virtual Classroom." **International Journal of Man-Machine Studies** : 71-98.
- Hirumi, A. and Bermudez, A. 1996. "Distance education and instructional systems design converge on the information super highway." **Journal of Research on Computing in Education**. 29(1) : 1-16.
- James, D. 1997. **Design Methodology for a Web-Base Learning Environment**. [Online].Available : <http://www.lmu.ac.uk/lss/staffsup/desmeth.htm>.
- Jonassen, D.H. 1992. "Evaluating constructivist learning." pp. 138-139. in T.M. Duffy (ED). **Constructivism and the technology of Instruction**. New Jersey Lawrence Erlbaum : Associates Publishers.
- Jones, M.G. and Farquhar, J.D. 1997. "User Interface Design for Web-Based Instruction." pp. 241-242. In Badrul H. Khan(Ed.).**Web-based instruction**. Englewood Cliffs. New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Khan, B. H. 1997. **Web-Based Instruction**. Englewood Cliffs.New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Pernici, B. and Casati, F. 1997. "The design of distance education applications based on the World Wide Web." pp. 245-254. . in Khan B. H.**Web-Based Instruction**.Englewood Cliffs.New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Quinlan, L.A. 1997. "Creating a classroom kaleidoscope with the World Wide Web." **Educational Technology**. 37(3) : 15-22.
- Relan, A. and Gillani, B.B. 1997. "Web-Based Information and the Traditional Classroom. Similarities And Difference." pp. 41.in Khan B. H.**Web-Based Instruction**.Englewood Cliffs.New Jersey : Educational Technologies Publications.
- Turoff. 1995. Design a Virtual Classroom. [Online].Available : <http://www.njit.edu/njit/Department/cccc/vc/Papers/Design.html>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ และหนังสือราชการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นางวราภรณ์ วิมลกาญจนา ครู คศ.3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี
2. นางณัฐมณฑา เทศนาบุญ ครู คศ.3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี
3. นางจินดาพร กลิ่นหวล ครู คศ.2 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ ราชบุรี

### รายนามผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
2. นายโอภาส วงษ์ทวีทรัพย์ อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. นางสาวพรพรรณ ชาวลุ่มบัว ครู คศ.2 โรงเรียนสำนักตะมา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3733



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

17 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้านเนื้อหา

เรียน นางวราภรณ์ วิมลกาญจนา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวสิริพร แซ่ลี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวสิริพร แซ่ลี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ

โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 329-8436

ติดต่อนักศึกษา โทร.088-629-5811

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3733



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๑๗ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้านเนื้อหา

เรียน นางณัฐรณนช เทศนาบุญ

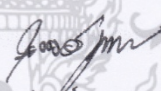
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวสิริพร แซ่ลี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน” โดยมี รศ.ดร.พรณี สิกงวิวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.พีระวุฒิสุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาที่มีความถูกต้องและเหมาะสมอย่างน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวสิริพร แซ่ลี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02-329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร.088-629-5811

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3733



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

17 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้านเนื้อหา

เรียน นางจินดาพร กลิ่นทวล

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหา

ด้วย นางสาวสิริพร แซ่ลี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวสิริพร แซ่ลี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติกรแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร.088-629-5811

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บันทึกข้อความ

หน่วยงาน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล. ส่วนสนับสนุนวิชาการ โทร.3692  
ที่ ศธ 0524.04 / 3733 วันที่ 17 กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี

ด้วย นางสาวสิริพร แซ่ลี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน” โดยมี รศ.ดร.พรณี สิกงวัฒนะ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อนี้ว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวศุจอรุณ อินตา มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถามและแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อมาด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ สุนทรภณพงศ์)

รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3733



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

๑๗ กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นายโอกาส วงษ์ทวีทรัพย์

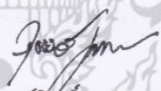
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวสิริพร แซ่ลี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวិทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อที่มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวสิริพร แซ่ลี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

  
(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรگونพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร.088-629-5811

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ศธ 0524.04/ 3733



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง  
กรุงเทพฯ 10520

1 &gt; กันยายน 2557

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรียน นางสาวพรพรรณ ชาวลุ่มบัว

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ด้วย นางสาวสิริพร แซ่ลี นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน” โดยมี รศ.ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรศ.ดร.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามและประเมินบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้านเทคนิคการผลิตสื่อว่ามีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัย ของนางสาวสิริพร แซ่ลี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านวิชาการและบัณฑิตศึกษา  
ปฏิบัติการแทนคณบดี

ส่วนสนับสนุนวิชาการ  
โทร. 02-329-8000 ต่อ 3692  
โทรสาร. 02- 329-8436  
ติดต่อนักศึกษา โทร.088-629-5811

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ในชีวิตประจำวันทุกคนต้องเคยพบกับปัญหาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาด้านการเรียน การทำงาน หรือแม้แต่การเล่นเกมส์ เมื่อพบกับปัญหาแต่ละคนจะมีวิธีการแก้ไขปัญหานั้นแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลนั้น เช่น การลองผิดลองถูก การใช้เหตุผล การใช้วิธีขจัด และวิธีอื่นๆ อีกมากมาย เมื่อพิจารณากันอย่างดีจะพบว่าวิธีการเหล่านี้ล้วนมีขั้นตอนที่คล้ายคลึงกัน และจากการศึกษาพฤติกรรมในการเรียนรู้และแก้ปัญหาของมนุษย์ พบว่าโดยปกติ มนุษย์มีกระบวนการในการแก้ปัญหาที่มีลำดับขั้นตอนทั้งสิ้น 4 ขั้นตอน ซึ่งเป็นเสมือนขั้นบันไดที่ทำให้มนุษย์สามารถประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ในทางคอมพิวเตอร์ก็ใช้กระบวนการนี้มาใช้ในการพัฒนางานและแก้ปัญหาทางด้านคอมพิวเตอร์

### กระบวนการแก้ปัญหา

#### 1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา (State the Problem)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกสุดก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา ในการที่จะแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งได้นั้น สิ่งแรกที่ต้องทำคือ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา แล้วแยกปัญหาให้ออกกว่าอะไรเป็นสิ่งที่ต้องการหา แล้วมีอะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดหรือมีเงื่อนไขใดบ้าง หลังจากนั้นจึงพิจารณาว่าข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดให้ นั้นเพียงพอที่จะหาคำตอบของปัญหาได้หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอ ให้หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อที่จะสามารถแก้ปัญหาได้ องค์ประกอบในการวิเคราะห์มีอยู่ 3 องค์ประกอบ ดังนี้

ข้อมูลเข้า (Input) : ข้อมูลหรือเงื่อนไขที่กำหนดมาในปัญหา

ข้อมูลออก (Output) : เป้าหมายหรือสิ่งที่ต้องการหาคำตอบ

วิธีประมวลผล (Process) : ขั้นตอนวิธีการได้มาซึ่งคำตอบหรือข้อมูลออก

ตัวอย่าง

ปัญหา : จงหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 5 จำนวน

ข้อมูลเข้า : โจทย์กำหนดให้หาค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 5 จำนวน ดังนั้นข้อมูลเข้าคือ จำนวนเต็ม 5 จำนวน

ข้อมูลออก : ค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 5 จำนวน

วิธีการประมวลผล : จากสิ่งที่โจทย์ต้องการคือ ค่าเฉลี่ย ของจำนวนเต็ม 5 จำนวน ซึ่งหมายถึง ผลรวมของจำนวนเต็ม 5 จำนวน หารด้วย 5 ขั้นตอนการประมวลผลจึงประกอบด้วย

1. รับค่าจำนวนเต็มทั้ง 5 จำนวน
2. นำจำนวนเต็มทั้ง 5 มาบวกเข้าด้วยกัน
3. นำผลลัพธ์จากข้อ 2 หารด้วย 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีการพัฒนา (Tools and Algorithm Development)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนของการวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างละเอียดถี่ถ้วน หลังจากที่เรารู้ว่าเราทำความเข้าใจกับปัญหา พิจารณาข้อมูลและเงื่อนไขที่มีอยู่และสิ่งที่ต้องการหาแล้ว

ขั้นตอนนี้จะเริ่มจากการเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา โดยพิจารณาความเหมาะสมระหว่างเครื่องมือกับเงื่อนไขต่างๆ ของปัญหา ซึ่งหมายรวมถึงความสามารถของเครื่องมือในการแก้ปัญหา และสิ่งที่สำคัญคือ ความคุ้นเคยในการใช้เครื่องมือนั้นๆ

อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญในการแก้ปัญหา คือ ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือที่เรียกว่าขั้นตอนวิธี (Algorithm) ในการแก้ปัญหา หลังจากที่เรารู้เครื่องมือช่วยแก้ปัญหาแล้ว ผู้แก้ปัญหาต้องวางแผนว่าจะใช้เครื่องมือดังกล่าวอย่างไร เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องและดีที่สุด ในการออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหาในงานด้านคอมพิวเตอร์นิยมใช้ ผังงาน (Flowchart) และรหัสจำลอง (Pseudo Code) เป็นเครื่องมือในการออกแบบขั้นตอนวิธีแก้ปัญหาหรือจำลองความคิด

## 3. การดำเนินการแก้ปัญหา (Implementation)

หลังจากที่ได้ออกแบบขั้นตอนวิธีการเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนการลงมือแก้ปัญหาโดยใช้เครื่องมือที่ได้เลือกไว้ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จหรือภาษาคอมพิวเตอร์เขียนโปรแกรม (Coding) สำหรับแก้ปัญหา

## 4. การตรวจสอบและปรับปรุง (Refinement)

หลังจากที่ลงมือแก้ปัญหาแล้ว ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าวิธีการนี้ให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถรองรับข้อมูลเข้าได้ในทุกกรณีอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ในขณะเดียวกันก็ต้องปรับปรุงวิธีการเพื่อให้การแก้ปัญหานี้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

### การจำลองความคิด

การจำลองความคิดเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนที่สองของการแก้ปัญหา การจำลองความคิดออกมาในลักษณะของแผนภาพช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี โดยเฉพาะปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน การวางแผนจะเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป อีกทั้งเป็นการแสดงแบบเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามในแนวทางเดียวกัน

### ผังงาน (Flowchart)

คือ เครื่องมือของการออกแบบโปรแกรมที่มีการใช้สัญลักษณ์แสดงให้เห็นลำดับขั้นตอนวิธีการทำงาน

### ประโยชน์ของการเขียนผังงาน

1. ช่วยลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม และสามารถนำไปเขียนโปรแกรมได้โดยไม่สับสน
2. ช่วยในการตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรมได้อย่างง่าย เมื่อเกิดข้อผิดพลาด
3. ช่วยให้การดัดแปลง แก้ไข ทำได้อย่างสะดวกรวดเร็ว
4. ช่วยให้ผู้อื่นสามารถศึกษาการทำงานของโปรแกรมได้อย่างง่ายและรวดเร็วมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของผังงาน

### 1. ผังงานระบบ (System Flowchart)

เป็นผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานทั้งหมด ในผังงานประเภทนี้จะเห็นระบบงานภายในของระบบหนึ่งๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมด ทั้งวัสดุ เครื่องจักร โปรแกรม และบุคลากร

จุดมุ่งหมายของการใช้ผังงานระบบ เพื่อให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของระบบทั้งหมด หรือภาพรวมของระบบทั้งหมดตั้งแต่เริ่มต้นจนสุดท้ายว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง แต่ละขั้นตอนทำอะไร ใช้วิธีการอะไรบ้าง ผังงานระบบนี้เหมาะสำหรับผู้บริหาร ผู้วิเคราะห์ระบบ และผู้เขียนโปรแกรม แต่ผังงานระบบนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ในการเขียนโปรแกรมได้

### 2. ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart)

นิยมเรียกสั้นๆ ว่า Flowchart ผังงานประเภทนี้เป็นผังงานซึ่งแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานอย่างละเอียดของโปรแกรม โดยจะแสดงรายละเอียดของขั้นตอนการทำงานอย่างชัดเจน ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนของการรับข้อมูลเข้า การคำนวณ การประมวลผล และการแสดงผล

วิธีการเขียนผังงานที่ดี

ทุกผังงานต้องมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดเพียงอย่างละหนึ่งแห่งเท่านั้น

ทุกแผนภาพต้องมีลูกศรแสดงทิศทางเข้าออก

ใช้สัญลักษณ์ตามที่กำหนดไว้

สัญลักษณ์จุดเริ่มต้นมีเฉพาะลูกศรชี้ทิศทางออก

สัญลักษณ์จุดสิ้นสุดมีเฉพาะลูกศรชี้ทิศทางเข้า

สัญลักษณ์การตัดสินใจมีลูกศรชี้เข้า 1 ทิศทางและชี้ออก 2 ทิศทาง คือ กรณีเป็นจริงและเป็น

เท็จ

ใช้ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลจากบนลงล่าง หรือซ้ายไปขวา

คำอธิบายในภาพควรสั้นกะทัดรัด และเข้าใจง่าย

ไม่ควรโยงเส้นเชื่อมผังงานที่อยู่ไกลมากๆ ควรใช้สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อแทน

เส้นของลูกศรที่ใช้บอกทิศทางของลำดับขั้นตอนวิธีการทำงานไม่ควรเขียนตัดหรือทับกัน

ผังงานควรมีการทดสอบความถูกต้องของการทำงานก่อนนำไปเขียนโปรแกรม

## สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงาน

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผังงานเพื่อสื่อความหมาย เพื่อให้เข้าใจตรงกัน จากสถาบันแห่งชาติอเมริกัน (The American National Standard Institute : ANSI) ได้กำหนดสัญลักษณ์ไว้เป็นมาตรฐาน ซึ่งมีรูปแบบสัญลักษณ์และความหมายที่จำเป็นต้องใช้ ดังนี้

### จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของผังงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้รูปสี่เหลี่ยมมุมมน ภายในสัญลักษณ์มีคำอธิบาย โดยใช้คำว่า START หรือ BEGIN สำหรับจุดเริ่มต้น และคำว่า STOP หรือ END สำหรับจุดสิ้นสุดของผังงาน

### การกำหนดค่า การคำนวณ และการประมวลผล



ใช้สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยมีคำอธิบายลักษณะการทำงานอยู่ภายในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า สัญลักษณ์นี้มีทั้งทิศทางเข้าและทิศทางออก โดยมีเพียง 1 ทิศทางเท่านั้น

การเขียนผังงานอาจใช้เครื่องหมาย <-- แทนเครื่องหมาย =

สำหรับเครื่องหมาย = ใช้สำหรับการเปรียบเทียบความเท่ากันระหว่างค่า 2 ค่า

### การรับข้อมูลเข้าและการนำข้อมูลออก



การรับข้อมูลเข้าและการนำข้อมูลออก กรณีไม่กำหนดอุปกรณ์สำหรับการนำเข้าและออก สัญลักษณ์ที่ใช้คือ สี่เหลี่ยมด้านขนาน ภายในสัญลักษณ์ใช้คำอธิบาย Read, Input, Get หรือรับค่า สำหรับการรับข้อมูลเข้า และใช้คำอธิบาย Write, Output, Show หรือแสดงค่า สำหรับการนำข้อมูลออก สัญลักษณ์นี้มีทิศทางเข้าและออกอย่างละ 1 ทิศทาง

### การตัดสินใจ

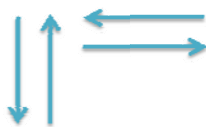


สัญลักษณ์การตัดสินใจ ใช้สำหรับการตรวจสอบเงื่อนไข เพื่อตัดสินใจเลือกกระทำขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไป สัญลักษณ์ของผังงานที่ใช้สำหรับการตัดสินใจใช้รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน โดยมีเงื่อนไขอยู่ภายในสัญลักษณ์ สัญลักษณ์การตัดสินใจมีการใช้งานในผังงานที่มีการทำงานแบบเลือกทำ และการทำงานแบบทำซ้ำ

สัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับการตัดสินใจ มีทิศทางเข้า 1 ทิศทาง ผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขที่อยู่ในสัญลักษณ์การตัดสินใจจะมีอยู่ 2 กรณี คือ กรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง และกรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ ดังนั้นทิศทางที่ออกจากสัญลักษณ์การตัดสินใจจะมี 2 ทิศทาง โดยใช้คำอธิบาย Yes, Y หรือ True กำกับทิศทางในกรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง และใช้คำอธิบาย No, N หรือ False กำกับทิศทางในกรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การแสดงทิศทางการทำงานของผังงาน



การแสดงทิศทางการทำงานของขั้นตอนการทำงานของผังงาน ใช้ลูกศรสำหรับการบอกทิศทางของขั้นตอนการทำงาน การใช้ลูกศรแสดงทิศทางของขั้นตอนการทำงานนิยมเขียนจากด้านบนลงด้านล่าง หรือจากด้านซ้ายไปด้านขวา

### จุดต่อภายในหน้าเดียวกัน

สัญลักษณ์จุดต่อภายในหน้าเดียวกัน ใช้สำหรับการเชื่อมการทำงานของผังงานที่อยู่ในหน้าเดียวกัน สัญลักษณ์จุดต่อภายในหน้าเดียวกันใช้สัญลักษณ์ของวงกลม ภายในวงกลมระบุหมายเลขของจุดที่ต้องการเชื่อมถึงกัน

การใช้สัญลักษณ์จุดต่อภายในหน้าเดียวกัน ใช้ในกรณีที่เส้นสำหรับแสดงทิศทางการทำงานของผังงานมีความยาวมาก หรือมีจุดตัดของเส้นที่ใช้แสดงทิศทางการทำงานเกิดขึ้น เพื่อลดความซับซ้อนของเส้นที่ใช้แสดงขั้นตอนการทำงานของผังงาน ทำให้สามารถเห็นลำดับขั้นตอนการทำงานได้อย่างไม่สับสน

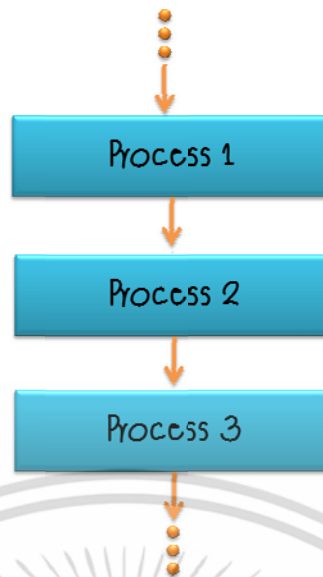
### ลักษณะโครงสร้างผังงาน

ลักษณะโครงสร้างผังงานสามารถแยกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

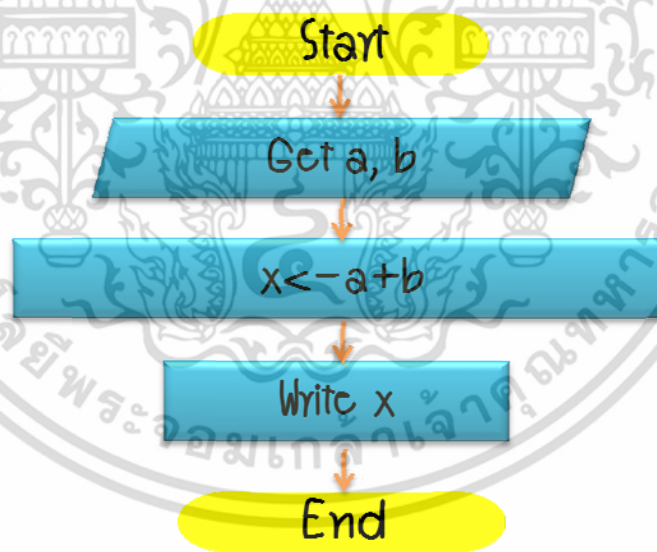
1. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบลำดับ (Sequential Structure)
2. โครงสร้างผังงานแบบมีทางเลือก (Selection Structure)
3. โครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำ (Repetition Structure)

#### 1. โครงสร้างผังงานการทำงานแบบลำดับ (Sequential Structure)

โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ เป็นลักษณะโครงสร้างพื้นฐานของผังงานทุกผังงาน ลักษณะการทำงานของโครงสร้างผังงานแบบลำดับจะทำงานทีละขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย แต่ละขั้นตอนจะถูกประมวลผลเพียงครั้งเดียวเท่านั้น ลำดับการทำงานของผังงานจะทำงานตามทิศทางของลูกศร โครงสร้างของผังงานแบบลำดับ มีลักษณะโครงสร้างดังนี้



จากโครงสร้างผังงานตามรูป การทำงานจะเริ่มต้นทำงานในกระบวนการที่ 1 (Process 1) เมื่อทำงานในกระบวนการที่ 1 เสร็จ ขั้นตอนต่อไป คือ ทำงานในกระบวนการที่ 2 เมื่อเสร็จจึงทำในกระบวนการที่ 3 เป็นขั้นตอนต่อไป ตามลำดับ การทำงานจะทำงานทีละ 1 กระบวนการ การทำงานจะไม่ทำงานหลายกระบวนการพร้อมกัน  
ตัวอย่างโครงสร้างผังงานการทำงานแบบลำดับ



จากโครงสร้างผังงานแบบลำดับ ตามรูป สามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานได้ดังนี้

1. เริ่มต้นการทำงาน
2. รับค่าข้อมูลเข้ามาเก็บไว้ในตัวแปร a และตัวแปร b
3. คำนวณค่า  $a + b$  แล้วไปเก็บไว้ในตัวแปร x
4. แสดงค่าในตัวแปร x
5. สิ้นสุดการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โครงสร้างผังงานแบบมีทางเลือก (Selection Structure)

โครงสร้างผังงานการทำงานแบบมีทางเลือก ใช้สำหรับกรณีที่ต้องการตัดสินใจเพื่อเลือกขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ทำให้การประมวลผลในขณะนั้น และจะมีบางขั้นตอนที่ไม่ได้รับการประมวลผล การตัดสินใจอาจมีทางเลือก 2 ทางหรือมากกว่าก็ได้ โครงสร้างผังงานแบบมีทางเลือก ประกอบด้วยสัญลักษณ์ของการตัดสินใจ เพื่อใช้สำหรับตัดสินใจเลือกการทำงานที่ต้องทำในลำดับถัดไป



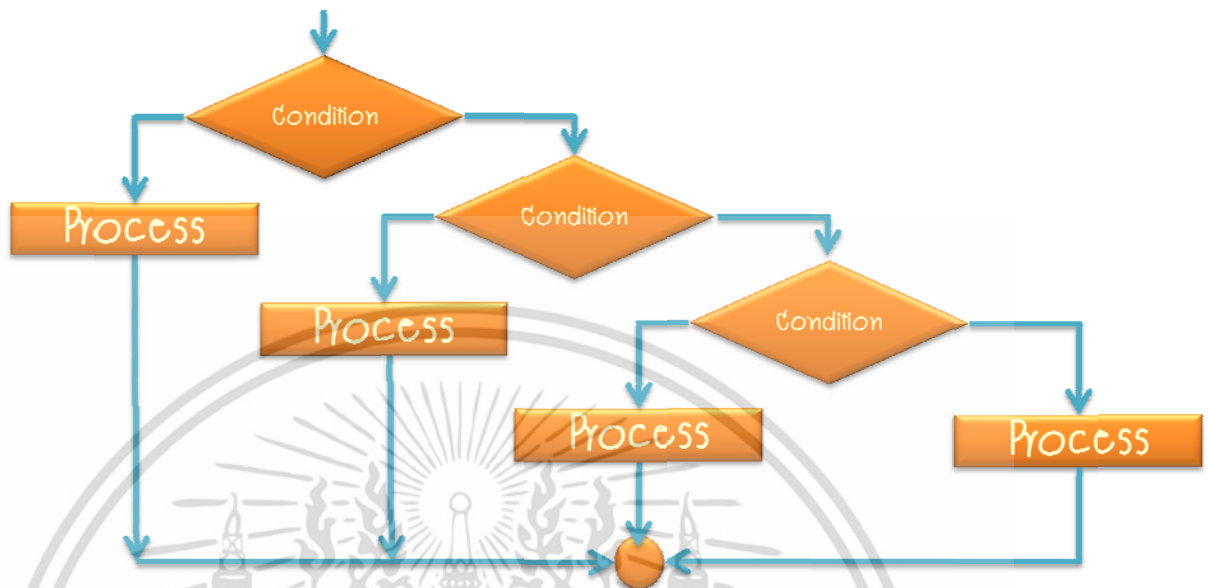
แสดงการทำงานของโครงสร้าง 2 ทางเลือก (IF...THEN) กรณีที่มีการทำงานเพียงขั้นตอนเดียวเมื่อผลตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง หรือเท็จ ใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

แสดงขั้นตอนการทำงานของโครงสร้าง 2 ทางเลือก (IF...THEN...ELSE) กรณีมีการทำงาน 2 ขั้นตอน คือมีขั้นตอนการทำงานให้ ไม่ว่าจะผลการตรวจสอบเงื่อนไขจะเป็นจริง หรือเป็นเท็จ

จากโครงสร้างผังงานทำงานแบบมีทางเลือก ขั้นตอนแรกของการทำงานคือ การพิจารณาเงื่อนไข (Condition) ที่ใช้สำหรับตัดสินใจเลือกขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไป ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง ขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไปคือ การทำงานของกระบวนการที่ 1 ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ ขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถัดไปคือ ส่วนของกระบวนการที่ 2 โดยเลือกทำเพียงกระบวนการเดียว ไม่ทำงานทั้ง 2 กระบวนการพร้อมกัน



แสดงการทำงานของโครงสร้างมากกว่า 2 ทางเลือก (NEST...IF) กรณีที่มีเงื่อนไขมากกว่า 2 เงื่อนไข เมื่อตรวจสอบเงื่อนไขที่ 1 แล้ว เป็นจริงหรือเท็จ จึงไปตรวจสอบเงื่อนไขถัดไป

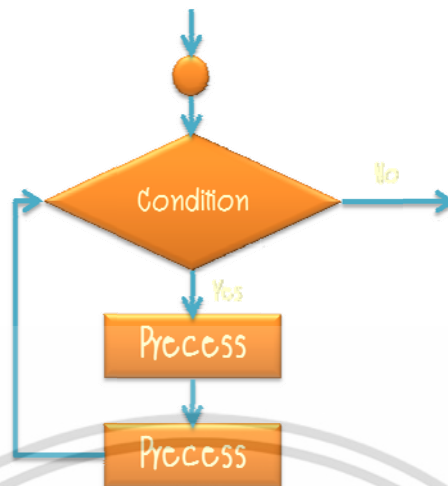
### 3. โครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำ (Repetition Structure)

ลักษณะโครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำ บางขั้นตอนจะได้รับการประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเงื่อนไข ใช้ประโยชน์ในกรณีที่ต้องการทำงานบางอย่างใดอย่างหนึ่งซ้ำกันหลายครั้ง โครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำจะประกอบด้วยสัญลักษณ์การตัดสินใจ ใช้สำหรับตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อตัดสินใจว่าจะเข้าสู่ขั้นตอนการทำซ้ำหรือไม่ ลักษณะการทำงานของโครงสร้างแบบนี้จะแบบเป็น 2 แบบ คือ แบบที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขในการทำซ้ำทุกครั้งก่อนดำเนินการกิจกรรมใดๆ ถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำงานซ้ำไปเรื่อยๆ และหยุดเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ เรียกการทำงานลักษณะนี้ว่า การทำซ้ำแบบ Do While และแบบที่ทำกิจกรรมซ้ำเรื่อยๆ จนกว่าเงื่อนไขที่กำหนดเป็นจริงแล้วจึงหยุดการทำงาน โดยแต่ละครั้งที่เสร็จสิ้นการดำเนินการแต่ละรอบจะต้องมีการตรวจสอบเงื่อนไข เรียกการทำงานลักษณะนี้ว่า การทำซ้ำแบบ Do Until

#### 1. การทำซ้ำลักษณะทำในขณะที่ (Do While)

การทำงานของโครงสร้างผังงานการทำซ้ำลักษณะทำในขณะที่ ขั้นตอนแรกของการทำงาน คือ การตรวจสอบเงื่อนไขการทำซ้ำ ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง จึงเข้าสู่ขั้นตอนของการทำงานในส่วนของการทำซ้ำ

ลักษณะของการทำงานในโครงสร้างผังงานแบบทำซ้ำในลักษณะทำในขณะที่

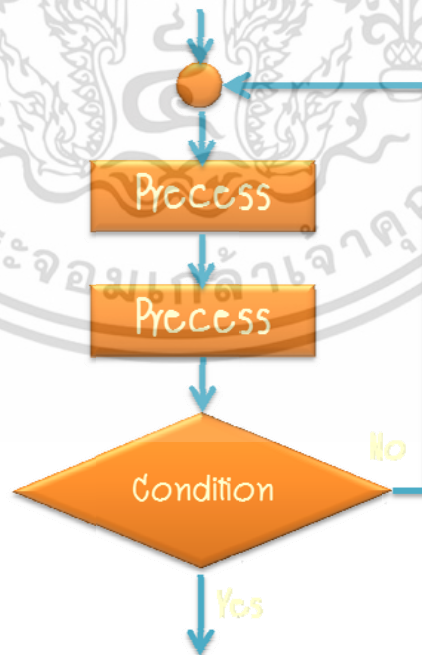


จากรูปเมื่อทำงานในกระบวนการที่ 1 แล้ว การทำงานของผังงานจะกลับไปตรวจสอบเงื่อนไขที่ใช้สำหรับการทำซ้ำอีกครั้ง ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขยังคงเป็นจริง การทำงานจะเข้าสู่ขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำซ้ำอีกครั้งหนึ่ง ทำซ้ำเช่นนี้จนกว่าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ จึงออกจากขั้นตอนการทำซ้ำ เพื่อทำงานในขั้นตอนอื่นต่อไป

ตัวอย่างโครงสร้างผังงานการทำซ้ำในลักษณะทำในขณะที่

## 2. การทำซ้ำในลักษณะทำจนกระทั่ง (Do Until)

ลักษณะของโครงสร้างผังงานการทำซ้ำลักษณะทำจนกระทั่ง ขั้นตอนแรกของการทำงาน คือ ทำขั้นตอนการทำงานที่ต้องการทำซ้ำก่อนอย่างน้อยหนึ่งครั้ง หลังจากนั้นจึงทำการตรวจสอบเงื่อนไขสำหรับพิจารณาว่า จะกลับไปทำกระบวนการทำงานที่ต้องทำซ้ำหรือไม่



จากรูป จะทำขั้นตอนที่ต้องการทำซ้ำก่อนอย่างน้อย 1 ครั้ง หลังจากนั้น จึงทำการตรวจสอบเงื่อนไขสำหรับพิจารณาว่าจะกลับไปทำงานกระบวนการทำงานที่ต้องทำซ้ำหรือไม่ ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง จะกลับไปทำงานกระบวนการทำงานที่ต้องทำซ้ำหรือไม่ ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ จะออกจากขั้นตอนการทำซ้ำ เพื่อทำงานในขั้นตอนอื่นต่อไป

ตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ การทำงานของพนักงานจะทำการย้อนกลับไปทำขั้นตอนการทำงานที่ต้องการทำซ้ำอีกครั้ง แล้วมาตรวจสอบเงื่อนไข ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบยังคงเป็นเท็จ จะกลับไปทำกระบวนการที่ต้องทำซ้ำอีก จนกว่าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขออกมาเป็นจริง จึงออกจากขั้นตอนการทำซ้ำ เพื่อทำงานในขั้นตอนอื่นต่อไป

ข้อแตกต่างระหว่างการทำซ้ำลักษณะทำในขณะที่ กับ ทำจนกระทั่ง

ลักษณะการทำงาน	ทำในขณะที่	ทำจนกระทั่ง
การตรวจสอบเงื่อนไข	ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนการทำงานส่วนที่ต้องการทำซ้ำ	ทำงานส่วนที่ต้องการทำซ้ำก่อนแล้วจึงตรวจสอบเงื่อนไข
การตัดสินใจเพื่อทำซ้ำ	เมื่อผลจากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง	เมื่อผลจากการตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ
จำนวนการทำซ้ำ	อาจไม่มีการทำงานในส่วนของการทำซ้ำ ถ้าผลที่ได้จากการตรวจสอบเงื่อนไขครั้งแรกเป็นเท็จ	ทำขั้นตอนการทำงานที่ต้องการทำซ้ำอย่างน้อย 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

### บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

#### คำชี้แจง ตอนที่ 1

1. แบบสอบถามตอนนี้มีจำนวนทั้งหมด 26 ข้อ (ขอให้ท่านตอบทุกข้อ)
2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ในแต่ละรายการว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับใด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพทางขวามือของแบบสอบถามเพียงระดับเดียว โดยมีเกณฑ์การพิจารณาระดับคุณภาพ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายความว่า มีคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายความว่า มีคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายความว่า มีคุณภาพพอใช้

ระดับ 2 หมายความว่า มีคุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายความว่า มีคุณภาพควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความมีคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	พอใช้ 3	น้อย 2	ควร ปรับปรุง 1
<b>เกณฑ์ตรวจสอบเนื้อหา</b>						
1.	ความถูกต้องของการนำเสนอเนื้อหาบนหน้าจอ ตรวจสอบเนื้อหาสาระบนหน้าจอถูกต้องตาม กรอบการสอนที่ออกแบบไว้					
2.	มีวิธีการลำดับการนำเสนอเนื้อหาสาระบนหน้าจอ เหมาะสมกับการเรียนรู้					
<b>ความถูกต้องของเนื้อหาที่นำเสนอโดยสื่อที่ เหมาะสม</b>						
3.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อกราฟิก					
4.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพนิ่ง					
5.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อเสียง					
6.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อภาพเคลื่อนไหว					
7.	ความถูกต้องตามเนื้อหาของสื่อวีดิทัศน์					
<b>ความถูกต้องของวิธีการปรากฏสื่อ</b>						
8.	วิธีการปรากฏสื่อกราฟิกบนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม					
9.	วิธีการปรากฏสื่อภาพนิ่งบนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม					
10.	วิธีการนำเสนอสื่อเสียงบนหน้าจอถูกต้องเหมาะสม					
11.	วิธีการปรากฏสื่อภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม					
12.	วิธีการปรากฏสื่อวีดิทัศน์บนหน้าจอถูกต้อง เหมาะสม					
<b>การปฏิสัมพันธ์ในบทเรียน</b>						
13.	การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการ สอน					
14.	วิธีการนำเสนอปฏิสัมพันธ์เหมาะสมกับเนื้อหา สาระ					
15.	มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด					
<b>การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด</b>						
16.	การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการ สอน					
17.	มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความมีคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	พอใช้ 3	น้อย 2	ควร ปรับปรุง 1
18.	วิธีการนำเสนอการย้อนกลับสร้างการเรียนรู้ เพิ่มขึ้น					
19.	วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน					
20.	การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ การปฏิสัมพันธ์บนหน้าจอถูกต้องตามกรอบการ สอน					
21.	มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสมและสื่อ ความหมายชัดเจน					
22.	โครงสร้างของบทเรียนเป็นไปตามที่ออกแบบไว้					
23.	วิธีการเข้าถึงเนื้อหาง่ายและสะดวก					
24.	การเชื่อมโยงเนื้อหาเหมาะสม เข้าใจง่าย					
25.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง การเปลี่ยนหน้าจอ เหมาะสม					
26.	การออกจากโปรแกรมสะดวก					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เอกสารประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

### บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

#### คำชี้แจง ตอนที่ 1

1. แบบสอบถามตอนนี้มีจำนวนทั้งหมด 43 ข้อ (ขอให้ท่านตอบทุกข้อ)
2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านเกี่ยวกับสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ในแต่ละรายการว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับใดแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคุณภาพทางขวามือของแบบสอบถามเพียงระดับเดียว โดยมีเกณฑ์การพิจารณาระดับความมีคุณภาพ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายความว่า มีคุณภาพดีมาก

ระดับ 4 หมายความว่า มีคุณภาพดี

ระดับ 3 หมายความว่า มีคุณภาพพอใช้

ระดับ 2 หมายความว่า มีคุณภาพน้อย

ระดับ 1 หมายความว่า มีคุณภาพควรปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความมีคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	พอใช้ 3	น้อย 2	ควร ปรับปรุง 1
<b>เกณฑ์พิจารณาการนำเสนอมีดังนี้</b>						
1.	องค์ประกอบของหน้าจอ องค์ประกอบในการจัดแบ่งหน้าจอ					
2.	องค์ประกอบในการจัดวางตำแหน่งต่างๆบนหน้าจอ					
<b>พื้นหลัง (Background)</b>						
3.	สีพื้นหลังเหมาะสมไม่รบกวนการมอง					
4.	สีของพื้นหลังเหมาะสมไม่ทำลายสายตา					
5.	พื้นหลังเหมาะสมกับกราฟิก					
6.	สีของพื้นหลังเหมาะสมกับเนื้อหาที่นำเสนอ					
<b>ตัวอักษร</b>						
7.	ขนาดของหัวข้อแต่ละระดับเหมาะสม					
8.	รูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่นำเสนอเนื้อหา สาระ					
9.	สีสีนเหมาะสม					
10.	การอ่านง่าย เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย					
11.	การพิมพ์อักษรถูกต้อง					
<b>ปุ่มต่างๆ</b>						
12.	ขนาดของปุ่มมีความเหมาะสม					
13.	ตำแหน่งที่วางปุ่มมีความเหมาะสม					
14.	ความคงที่ของปุ่ม (ไม่เปลี่ยนตำแหน่งจนสับสน)					
15.	การสื่อความหมายชัดเจน เข้าใจ ใช้งานง่าย					
<b>การเปลี่ยนหน้าจอ</b>						
16.	การปรับเปลี่ยนหน้าจอต่อเนื่องเหมาะสม					
17.	การปรับเปลี่ยนหน้าจอคงที่ไม่กระโดด หรือไม่ เปลี่ยนรูปแบบมากเกินไป					
18.	การเปลี่ยนหน้าจอไม่ทำให้สับสน					
19.	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนหน้าจอเหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความมีคุณภาพ				
		ดีมาก 5	ดี 4	พอใช้ 3	น้อย 2	ควร ปรับปรุง 1
20.	<b>เสียง</b> เสียงบรรยายชัดเจนหลักการอ่านถูกต้อง และสื่อ ความหมาย					
21.	จำนวนเสียงบรรยายเหมาะสม/เพียงพอ					
22.	เสียงดนตรีเหมาะสม					
23.	เสียงประกอบเหมาะสม					
24.	<b>ภาพประกอบ</b> ขนาดของภาพมีความเหมาะสม (ขนาดใหญ่-เล็ก)					
25.	การสื่อความหมายของภาพเหมาะสม					
26.	ความชัดเจนของภาพ					
	<b>วีดิทัศน์</b>					
27.	ความยาว เวลาที่ใช้เหมาะสม					
28.	ขนาดของภาพเหมาะสม(ขนาดใหญ่-เล็ก)					
29.	ความชัดเจน					
30.	การสื่อความหมายเหมาะสม					
31.	<b>การปฏิสัมพันธ์ในแบบฝึกหัด</b> มีการให้ผลย้อนกลับอย่างเหมาะสมทันทีทันใด					
32.	วิธีการให้ผลย้อนกลับสื่อความหมายได้ชัดเจน					
33.	เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม					
34.	<b>การปฏิสัมพันธ์ในแบบทดสอบ</b> มีวิธีการแจ้งผลการทดสอบที่เหมาะสม และสื่อ ความหมายชัดเจน					
35.	เวลาที่ใช้แสดงการปฏิสัมพันธ์เหมาะสม					
36.	การเข้าถึงเนื้อหาง่าย					
37.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยง และการเปลี่ยน หน้าจอ					
38.	การออกจากโปรแกรมสะดวก					
39.	การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้					
40.	การเข้าถึงเนื้อหาง่าย					
41.	ความสมบูรณ์ของการเชื่อมโยงและการเปลี่ยน หน้าจอ					
42.	การออกจากโปรแกรมสะดวก					
43.	การให้โอกาสเลือกเรียนต่อจากครั้งก่อนได้					

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....  
 .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับกรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้拿去ใช้ประโยชน์ทางการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ข้อที่	ระดับความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม	IOC	หมายเหตุ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
4	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
22	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	นำไปใช้ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

ข้อที่	IOC	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	1	0.46	0.53
2	1	0.82	0.20
3	1	0.54	0.47
4	1	0.37	0.76
5	1	0.66	0.41
6	1	0.43	0.29
7	1	0.60	0.35
8	1	0.83	0.20
9	1	0.54	0.53
10	1	0.80	0.20
11	1	0.57	0.29
12	1	0.80	0.29
13	1	0.74	0.47
14	1	0.60	0.47
15	1	0.66	0.53
16	1	0.80	0.20
17	1	0.60	0.35
18	1	0.69	0.41
19	1	0.69	0.35
20	1	0.80	0.21
21	1	0.81	0.20
22	1	0.80	0.20
23	1	0.49	0.41
24	1	0.54	0.59
25	1	0.82	0.20
26	1	0.54	0.47
27	1	0.34	0.24
28	1	0.43	0.41
29	1	0.74	0.29
30	1	0.82	0.20

ค่าความเชื่อถือได้ = 0.87

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 คะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน, ระหว่างเรียน และหลังเรียน

เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน จำนวน 48 คน

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน( $X_1$ ) 25 คะแนน	คะแนนระหว่างเรียน 25 คะแนน	คะแนนหลังเรียน( $X_2$ ) 25 คะแนน
1	13	21.71	19
2	13	21.71	19
3	3	22.37	19
4	9	19.74	19
5	3	21.05	18
6	11	21.05	18
7	3	20.39	17
8	13	21.71	17
9	10	21.71	19
10	10	23.03	18
11	12	20.39	17
12	9	21.05	18
13	3	21.70	18
14	3	21.71	18
15	3	19.74	19
16	9	21.71	17
17	9	21.71	18
18	13	22.37	19
19	9	21.05	16
20	9	18.42	17
21	9	23.03	16
22	9	21.71	16
23	11	23.03	15
24	11	19.08	15
25	14	23.03	15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน( $X_1$ ) 25 คะแนน	คะแนนระหว่างเรียน 25 คะแนน	คะแนนหลังเรียน( $X_2$ ) 25 คะแนน
26	9	21.71	15
27	11	20.39	15
28	9	20.00	15
29	11	22.37	15
30	5	20.39	15
31	9	20.39	15
32	17	20.39	15
33	10	21.71	15
34	11	22.37	15
35	8	19.08	15
36	7	20.93	15
37	10	18.42	14
38	13	19.08	14
39	10	21.71	14
40	13	21.05	14
41	13	19.74	14
42	10	21.05	16
43	9	18.42	14
44	8	19.08	14
45	3	22.37	14
46	9	19.74	14
47	7	15.79	14
48	3	19.08	14
รวม	436	998.95	772

$$\bar{x}_1 = \frac{436}{48} = 9.08, \quad \bar{x}_2 = \frac{1488}{48} = 16.08$$

$$\text{ความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ} = \frac{16.08 - 9.08}{48}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## t-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	posttest	16.08	48	1.808	.261
	pretest	9.08	48	3.432	.495

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	posttest & pretest	48	-.142	.337

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	posttest - pretest	7.000	4.100	.592	5.810	8.190	11.829	47	.000

## ความเชื่อถือได้

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	35	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	35	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.868	25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
a1	15.03	29.264	.565	.859
a2	14.94	29.997	.426	.863
a3	15.11	28.339	.772	.852
a4	14.83	29.852	.480	.861
a5	15.06	30.644	.308	.867
a6	14.89	29.516	.527	.860
a7	14.94	29.114	.594	.858
a8	14.57	31.193	.421	.864
a9	14.91	30.375	.358	.865
a10	14.69	30.692	.390	.864
a11	14.74	30.020	.493	.861
a12	14.89	29.104	.608	.857
a13	14.83	30.558	.342	.866
a14	14.57	31.840	.215	.868
a15	14.89	30.339	.370	.865
a16	14.80	29.518	.561	.859
a17	14.80	29.871	.489	.861
a18	14.66	32.173	.067	.872
a19	14.69	31.457	.217	.868
a20	15.00	29.941	.435	.863
a21	14.94	29.232	.571	.858
a22	14.94	29.761	.470	.862
a23	15.14	30.597	.534	.866
a24	15.06	30.055	.418	.863
a25	14.74	32.020	.078	.873

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

### เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

คำชี้แจง จงเลือกข้อที่ถูกที่สุด

1. ข้อใดลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาได้ถูกต้องที่สุด (ความรู้ความจำ)
  - ก. ทำความเข้าใจปัญหา -> พิจารณามีอะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดหรือเงื่อนไขใดบ้าง-> แยกว่าอะไรคือสิ่งที่โจทย์ต้องการ
  - ข. พิจารณาเป้าหมาย -> พิจารณามีอะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดหรือเงื่อนไขใดบ้าง -> พิจารณาขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ
  - ค. ทำความเข้าใจปัญหา -> พิจารณาเป้าหมาย -> พิจารณามีอะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดหรือเงื่อนไขใดบ้าง
  - ง. พิจารณาเป้าหมาย -> พิจารณาขั้นตอนการได้มาซึ่งคำตอบ -> พิจารณามีอะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดหรือเงื่อนไขใดบ้าง
2. การวิเคราะห์ปัญหาในการพัฒนาโปรแกรมทำเพื่ออะไร (ความเข้าใจ)
  - ก. เพื่อกำหนดการประมวลผลที่ต้องการ
  - ข. เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนโปรแกรม
  - ค. เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ
  - ง. เพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องรู้จักวิธีการใช้โปรแกรม
3. ข้อใดเรียงลำดับการแก้ปัญหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 5 จำนวนได้ถูกต้องตามขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (การนำไปใช้)
  - 1 เลขจำนวนเต็ม 5 จำนวน
  - 2 รับค่าจำนวนทั้ง 5 จำนวน
  - 3 หาผลรวมของจำนวนเต็มทั้ง 5 จำนวน
  - 4 นำผลรวมของจำนวนเต็มทั้ง 5 จำนวน มาหารด้วย 5
  - 5 ค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 5 จำนวน
  - ก. 1 -> 2 -> 3 -> 4 -> 5
  - ข. 1 -> 5 -> 2 -> 3 -> 4
  - ค. 2 -> 1 -> 3 -> 4 -> 5
  - ง. 2 -> 5 -> 1 -> 3 -> 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ใช้ตอบคำถาม ข้อ 4 – 6

“โคนันต้องการส่งข้อมูลลับให้กับเซอร์ลือก โฮล์มส์ เพื่อป้องกันข้อมูลถูกขโมย โคนันจึงใช้วิธีการการเข้ารหัสแบบซีซาร์ส่งข้อมูลให้กับเซอร์ลือก โฮล์มส์ เมื่อเซอร์ลือก โฮล์มส์ได้รับข้อมูลที่ถูกรหัส เขาต้องทำการถอดรหัสข้อมูลเหล่านั้นโดยสร้างโปรแกรมที่สามารถถอดรหัสข้อมูลที่รับมา คีย์ในการถอดรหัสคือ 3”

ตัวอย่างถอดรหัสข้อมูลของซีซาร์ โดยมี คีย์ในการถอดรหัสคือ 2

ถ้าข้อมูลที่รับมาเป็นคำว่า ECV เมื่อทำการถอดรหัสจะทำโดยการนับลงไป 2 ตัวอักษร ดังนี้




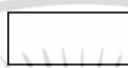
E กลายเป็น C

C กลายเป็น A





V กลายเป็น T

4. ข้อมูลเข้าของการสร้างโปรแกรมถอดรหัสคืออะไร (วิเคราะห์)
  - ก. CAT
  - ข. คีย์ 3
  - ค. ข้อมูลลับ
  - ง. ข้อมูลที่ถูกรหัส
5. วิธีการประมวลผลของการสร้างโปรแกรมถอดรหัสคืออะไร (วิเคราะห์)
  - ก. เปลี่ยนข้อความจาก E เป็น C
  - ข. นับตัวอักษรลดลงไป 2
  - ค. นับตัวอักษรลดลงไป 3
  - ง. รับข้อมูลลับ
6. ข้อมูลออกของการสร้างโปรแกรมถอดรหัสคืออะไร (วิเคราะห์)
  - ก. CAT
  - ข. ECV
  - ค. ข้อมูลที่ลับ
  - ง. ข้อมูลที่ถูกรหัส
7. ข้อใดไม่ใช่ความหมายของผังงาน (ความรู้ความจำ)
  - ก. การวางแผนจำลองการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและระเบียบ
  - ข. การเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการทำงานอย่างในลักษณะของรูปภาพ
  - ค. แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์แสดงขั้นตอนการทำงาน
  - ง. เครื่องมือของการออกแบบโปรแกรมที่ใช้สัญลักษณ์อธิบายขั้นตอนการทำงาน

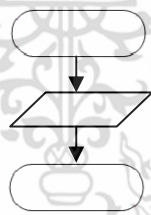
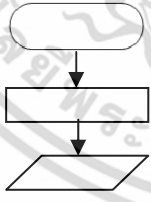
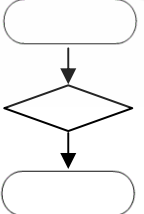
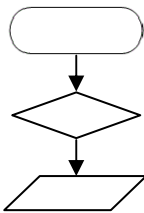
8. ข้อใดเป็นลักษณะของแผนผังงานที่ดี (ความรู้ความจำ)
- ก. ทุกสัญลักษณ์ต้องมีลูกศรแสดงทิศทางการเข้า
  - ข. ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลจากบนลงล่าง หรือซ้ายไปขวา
  - ค. แผนผังมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดได้หลายตำแหน่ง
  - ง. จุดสิ้นสุดมีเฉพาะลูกศรชี้ทิศทางการเข้า
9. สัญลักษณ์ใดคือสัญลักษณ์ที่ใช้ในการประมวลผล (ความรู้ความจำ)

- ก. วงรี 
- ข. วงกลม 
- ค. สี่เหลี่ยมด้านขนาน 
- ง. สี่เหลี่ยมผืนผ้า 

10. สัญลักษณ์ที่กำหนดให้ข้อใดผิด (ความเข้าใจ)

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

11. แผนผังในข้อใดสมบูรณ์ที่สุด (ความเข้าใจ)

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. หากต้องการหาผลบวกของ num1 และ num2 เก็บไว้ในตัวแปร Sum ต้องเขียนสัญลักษณ์อย่างไร (วิเคราะห์)

ก.

$$\text{Sum} = \text{num1} + \text{num2}$$

ข.

$$\text{Sum} = \text{num1} + \text{num2}$$

ค.

$$\text{num1} + \text{num2} = \text{Sum}$$

ง.

$$\text{num1} + \text{num2} = \text{Sum}$$

13. สัญลักษณ์ผังงานที่กำหนดให้ต่อไปนี้ หมายความว่าอย่างไร (วิเคราะห์)

score=80

ก. กำหนดค่าให้ตัวแปร score มีค่าเท่ากับ 80

ข. รับค่าตัวแปร score มีค่าเท่ากับ 80

ค. เปรียบเทียบว่าตัวแปร score มีค่าเท่ากับ 80

ง. แสดงค่าตัวแปร score มีค่าเท่ากับ 80

14. ผังงานแบบใดที่ทุกขั้นตอนการทำงานจะถูกประมวลผลเพียงครั้งเดียวทุกขั้นตอน (ความรู้ความจำ)

ก. ผังงานแบบโครงสร้างเรียงลำดับ

ข. ผังงานแบบโครงสร้างทางเลือก

ค. ผังงานแบบโครงสร้างทำซ้ำ

ง. ผังงานแบบไม่มีโครงสร้าง

15. ผังงานแบบใดที่บางขั้นตอนการทำงานจะไม่ถูกประมวลผล (ความรู้ความจำ)

ก. ผังงานแบบโครงสร้างเรียงลำดับ

ข. ผังงานแบบโครงสร้างทางเลือก

ค. ผังงานแบบโครงสร้างทำซ้ำ

ง. ผังงานแบบไม่มีโครงสร้าง

16. ผังงานแบบใดที่บางขั้นตอนการทำงานจะถูกประมวลผลมากกว่า 1 ครั้ง (ความรู้ความจำ)

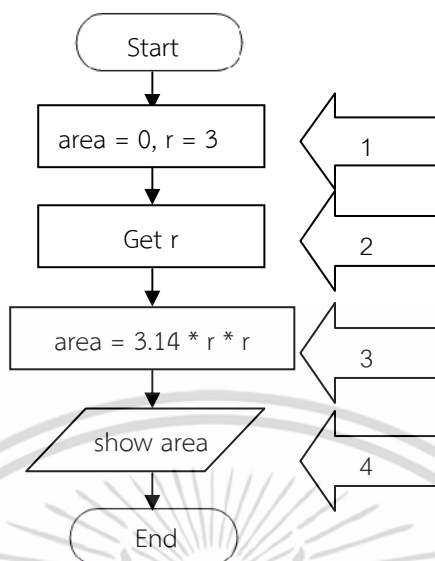
ก. ผังงานแบบโครงสร้างเรียงลำดับ

ข. ผังงานแบบโครงสร้างทางเลือก

ค. ผังงานแบบโครงสร้างทำซ้ำ

ง. ผังงานแบบไม่มีโครงสร้าง

จากผังงานที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 17 – 19



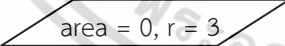

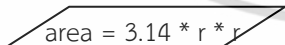
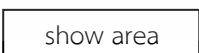
17. ผังงานที่กำหนดให้เป็นผังงานโครงสร้างแบบใด (ความเข้าใจ)

- ก. ผังงานแบบโครงสร้างเรียงลำดับ
- ข. ผังงานแบบโครงสร้างทางเลือก
- ค. ผังงานแบบโครงสร้างทำซ้ำ
- ง. ผังงานแบบไม่มีโครงสร้าง

18. ผังงานที่กำหนดให้ตำแหน่งใดไม่ถูกต้อง (วิเคราะห์)

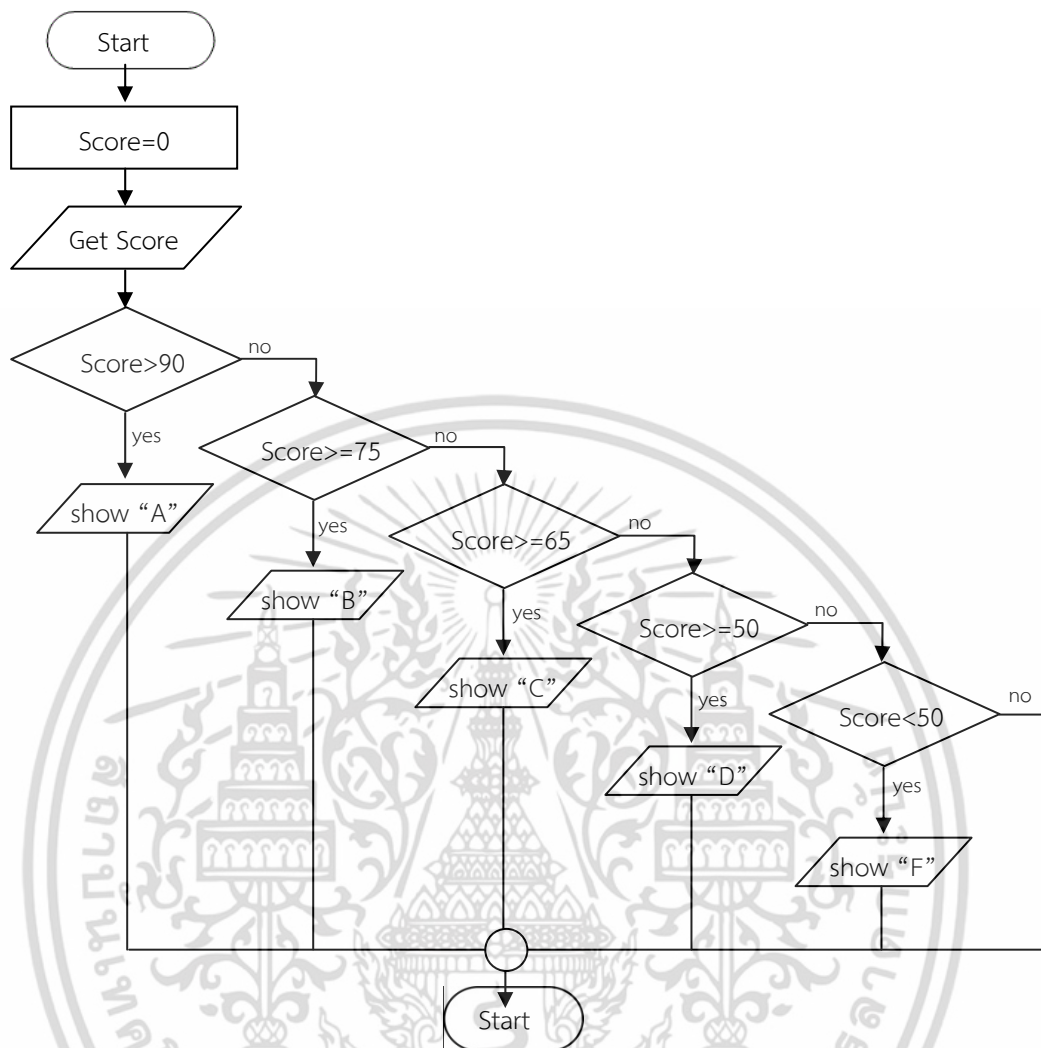
- ก. ตำแหน่งที่ 1
- ข. ตำแหน่งที่ 2
- ค. ตำแหน่งที่ 3
- ง. ตำแหน่งที่ 4

19. จากข้อ 18 แก้ไขอย่างไรถึงจะถูกต้อง (การนำไปใช้)

- ก.  area = 0, r = 3
- ข.  Get r
- ค.  area = 3.14 \* r \* r
- ง.  show area

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผังงานที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 20 – 22



20. จากผังงานที่กำหนดให้ตัดเงื่อนไขใดออกแล้วผังงานยังสามารถทำงานได้เหมือนเดิม (การนำไปใช้)

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

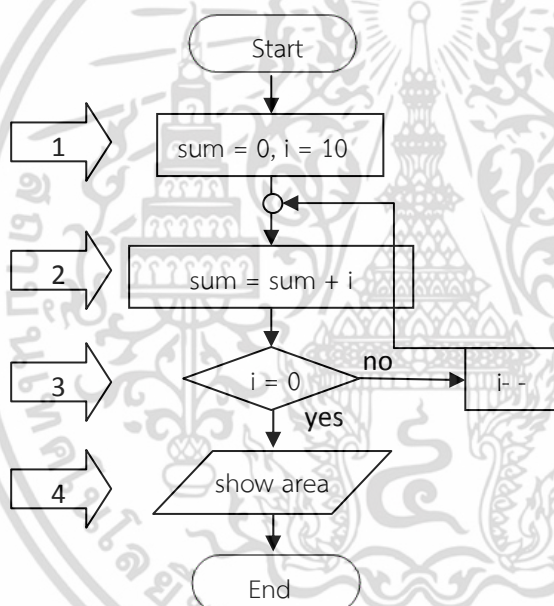
21. จากผังงานที่กำหนดให้หากรับข้อมูลเข้าเป็น 63 จะได้ผลลัพธ์เป็นอะไร (วิเคราะห์)

- ก. "A"
- ข. "B"
- ค. "C"
- ง. "D"

22. ผังงานที่กำหนดให้มีตัวแปรกี่ตัว (ความเข้าใจ)

- ก. 1 ตัว
- ข. 5 ตัว
- ค. 6 ตัว
- ง. 10 ตัว

จากผังงานที่กำหนดให้ใช้ตอบคำถามข้อ 23 – 25



23. จากผังงานที่กำหนดให้ จะมีการบวกเลขทั้งหมดกี่ครั้ง (ความเข้าใจ)

- ก. 1 ครั้ง
- ข. 10 ครั้ง
- ค. 11 ครั้ง
- ง. 12 ครั้ง

24. จากผังงานที่กำหนดให้เป็นการทำอะไร (วิเคราะห์)

- ก. หาค่าเฉลี่ยของเลข 1 – 10
- ข. หาผลรวมของเลข 1 – 10
- ค. หาค่าเฉลี่ยของเลข 0 – 10
- ง. หาผลรวมของเลข 0 – 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

25. ฝั่งงานที่กำหนดให้ตำแหน่งใดเป็นส่วนกำหนดจำนวนรอบในการทำซ้ำ (การนำไปใช้)

- ก. ตำแหน่งที่ 1
- ข. ตำแหน่งที่ 2
- ค. ตำแหน่งที่ 3
- ง. ตำแหน่งที่ 4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เฉลย

ข้อที่	ตอบ
1	ข
2	ก
3	ง
4	ง
5	ค
6	ค
7	ก
8	ค
9	ง
10	ง
11	ก
12	ก
13	ค
14	ก
15	ข
16	ค
17	ก
18	ข
19	ข
20	ง
21	ง
22	ก
23	ค
24	ง
25	ค

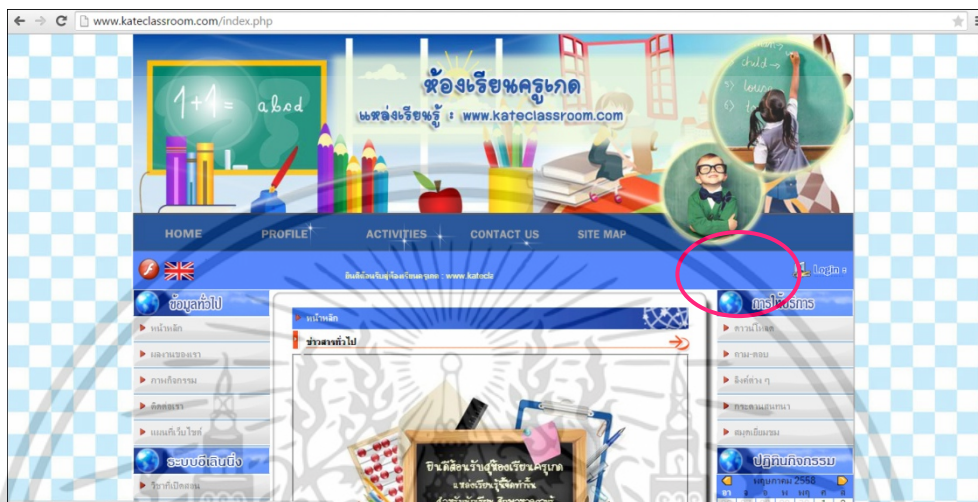
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

1. เข้าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องหลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน ที่เว็บไซต์ [www.kateclassroom.com](http://www.kateclassroom.com)
2. เลือกเมนู Login เพื่อสมัครสมาชิกสำหรับนักเรียนที่เข้าระบบเป็นครั้งแรก



3. เลือกเมนู สมัครสมาชิกใหม่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. กรอกข้อมูลแล้วกดปุ่ม สมัครสมาชิก

www.kateclassroom.com/index.php?mod=registration&path=user

สมัครสมาชิกใหม่

สมัครสมาชิกใหม่

ประเภทสมาชิก \*\*\*  นักเรียน  ครู - อาจารย์  
 ชื่อจริง (บังคับ) \*\*\* Student10  
 นามสกุล (บังคับ) \*\*\* \*\*\*\*\*  
 อีเมล (บังคับ) (บังคับ) \*\*\* \*\*\*\*\*  
 เลือกเพศ   
 ชื่อ (ไทย) \*\*\* ชื่อจริง  
 นามสกุล (ไทย) \*\*\* นามสกุล  
 ชั้นเรียน   
 ระดับชั้น   
 รหัสโรงเรียน   
 อีเมล   
 ตั้งรหัสผ่านของคุณ

#### 5. เลือกเมนู Login เพื่อทำการเข้าสู่ระบบ

www.kateclassroom.com/index.php?mod=login&path=user

เข้าสู่ระบบ

เข้าสู่ระบบ

ชื่อผู้ใช้ student10  
 รหัสผ่าน \*\*\*\*\*  
 รหัสยืนยัน 3rd h 2 x  
 อีเมลรหัสยืนยัน 3rd2x  
 เข้าสู่ระบบ  
 ขอรหัสผ่านใหม่  
 สมัครสมาชิกใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เมื่อนักเรียนเข้าสู่ระบบเรียบร้อยแล้วระบบจะแสดงข้อมูลดังภาพ

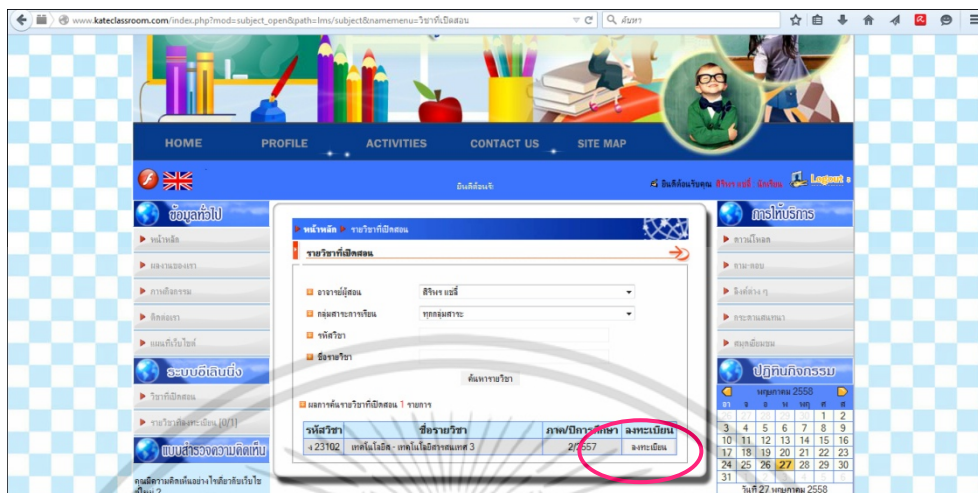


7. ทำการลงทะเบียนรายวิชาเพื่อที่จะสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ โดยเลือกเมนู วิชาที่เปิดสอน

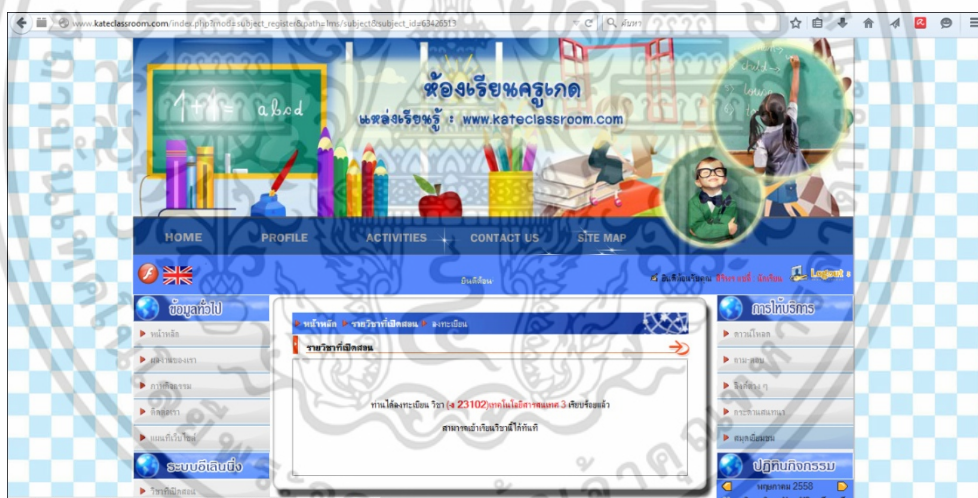


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. เลือกชื่ออาจารย์ผู้สอน แล้วกดปุ่ม ค้นหารายวิชา จะแสดงผลรายวิชาที่นักเรียนต้องการ กดปุ่ม ลงทะเบียน เพื่อทำการลงทะเบียนรายวิชานั้น



9. เมื่อลงทะเบียนเรียบร้อยแล้วจะแสดงผลดังภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. เข้าสู่บทเรียนโดยการเลือกเมนู วิชาที่ลงทะเบียน

11. หน้าจอแสดงผลรายวิชาที่นักเรียนลงทะเบียนเรียน เลือกรายวิชาที่จะทำการศึกษา

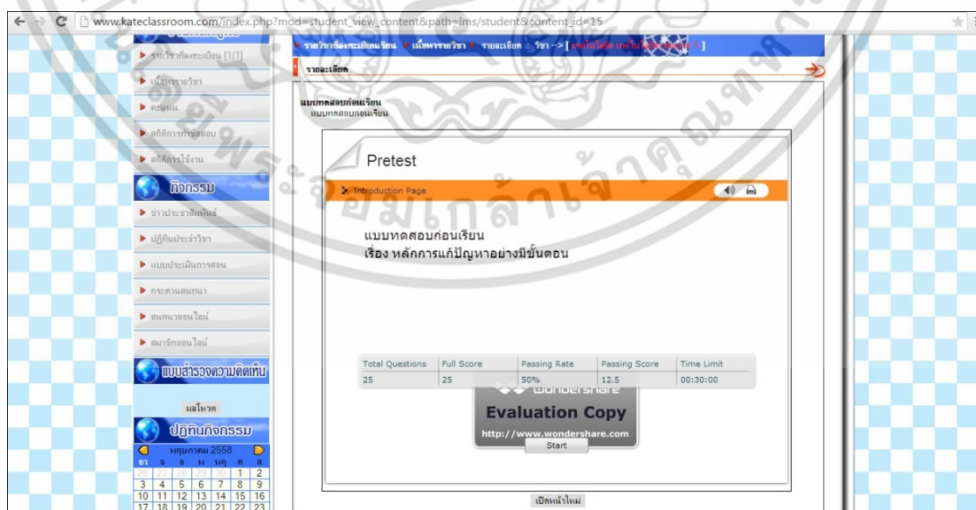
รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต	ภาคเรียนที่ศึกษา	สถานะ
23102	เทคโนโลยีสารสนเทศ 3	1	2/2557	ลงทะเบียนเสร็จ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. หน้าจอแสดงแบบทดสอบ และบทเรียน ที่นักเรียนจะต้องทำการศึกษา

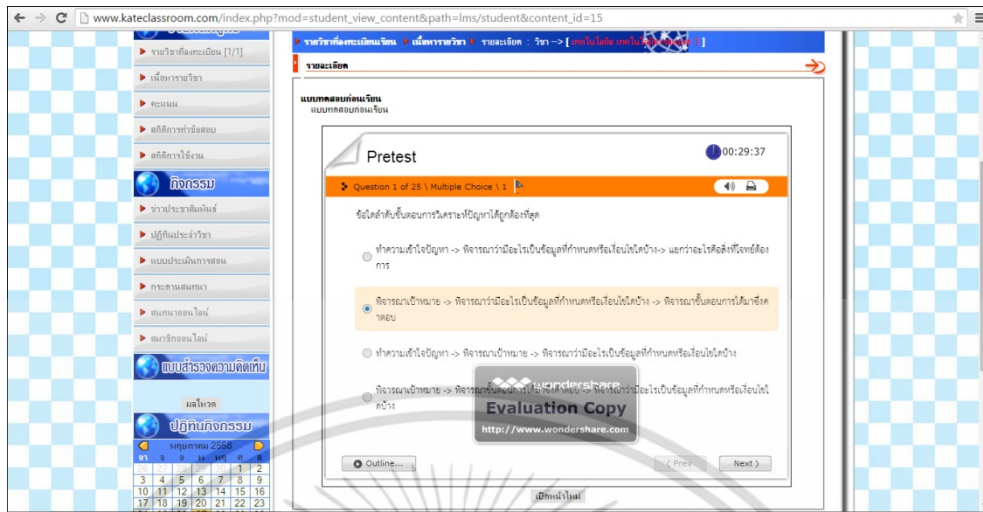


13. ก่อนเข้าเรียนในบทเรียนให้นักเรียนเลือกทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยจะจับเวลา 30 นาที เมื่อกดปุ่ม start

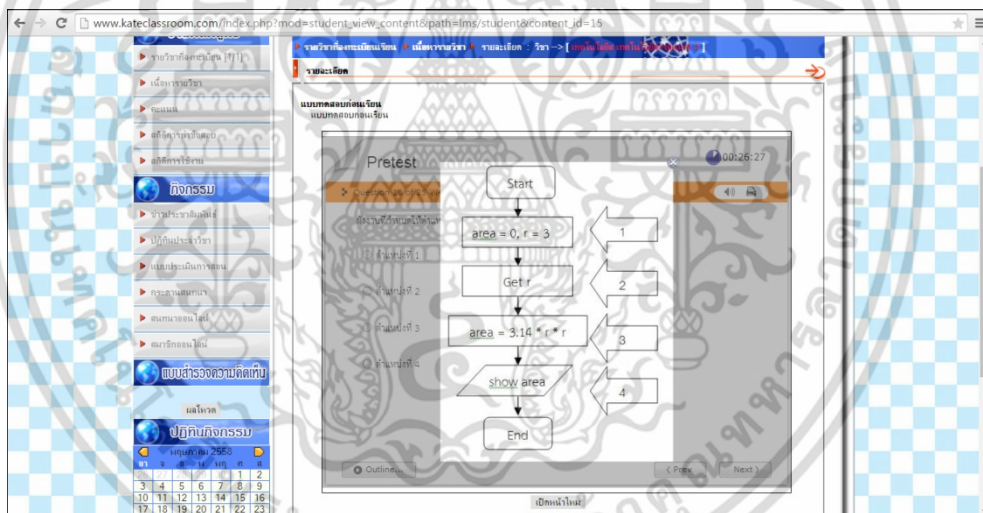


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. คลิกคำตอบที่ถูกต้อง แล้วกดปุ่ม Next เพื่อไปยังข้อสอบข้อต่อไป

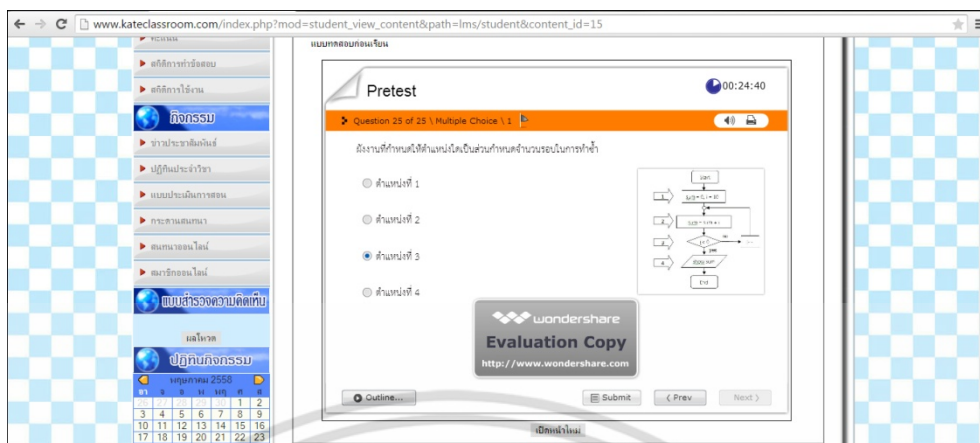


15. หากในโจทย์มีรูปภาพ สามารถคลิกที่รูปภาพเพื่อดูขยายเป็นภาพใหญ่

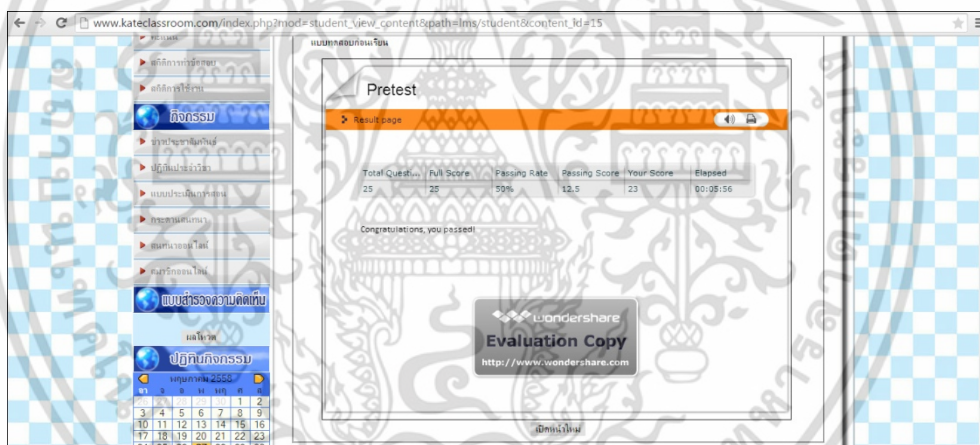


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

16. เมื่อทำแบบทดสอบครบทุกข้อแล้ว ให้กดปุ่ม Submit เพื่อส่งคำตอบทั้งหมด

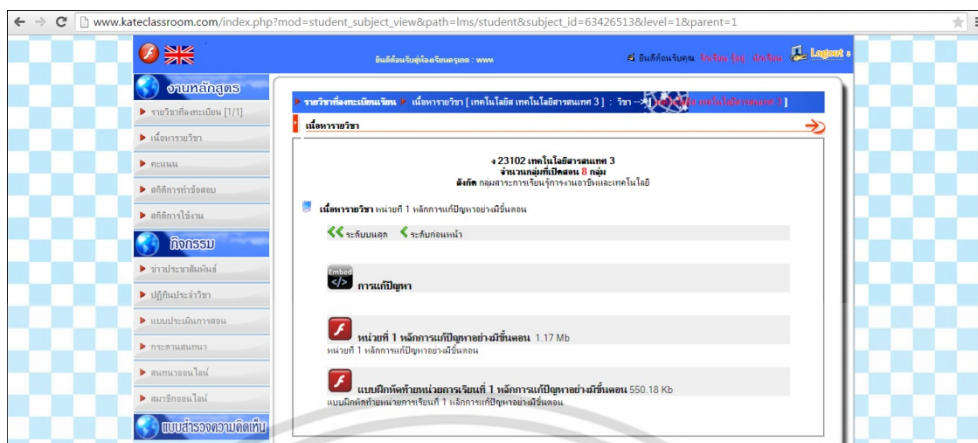


17. เมื่อส่งคำตอบเรียบร้อยแล้ว ระบบจะสรุปคะแนน โดยจะแสดง จำนวนคำถาม คะแนนเต็ม เกณฑ์การผ่าน คะแนนที่ต้องผ่าน คะแนนที่ได้ และเวลาที่ใช้

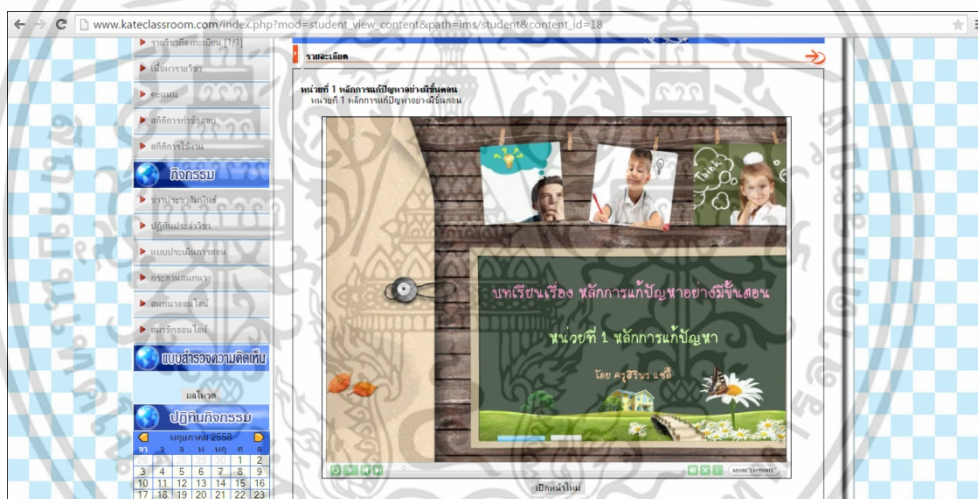


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18. เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่จะศึกษา จากนั้น เลือกเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้

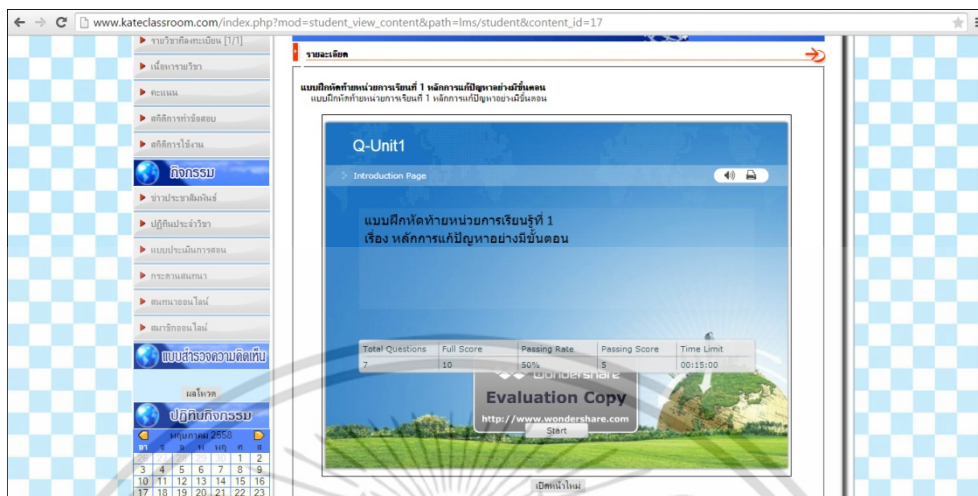


19. ศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้

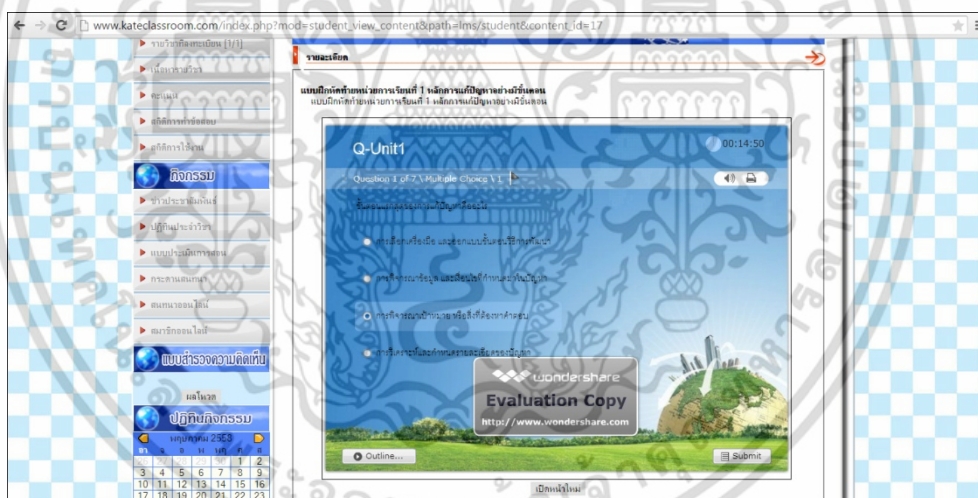


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20. เมื่อศึกษาเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้จบหน่วยแล้ว ทำการเลือกแบบฝึกหัดท้ายหน่วย โดยจะจับเวลาในการทำแบบฝึกหัด 15 นาที เมื่อกดปุ่ม start

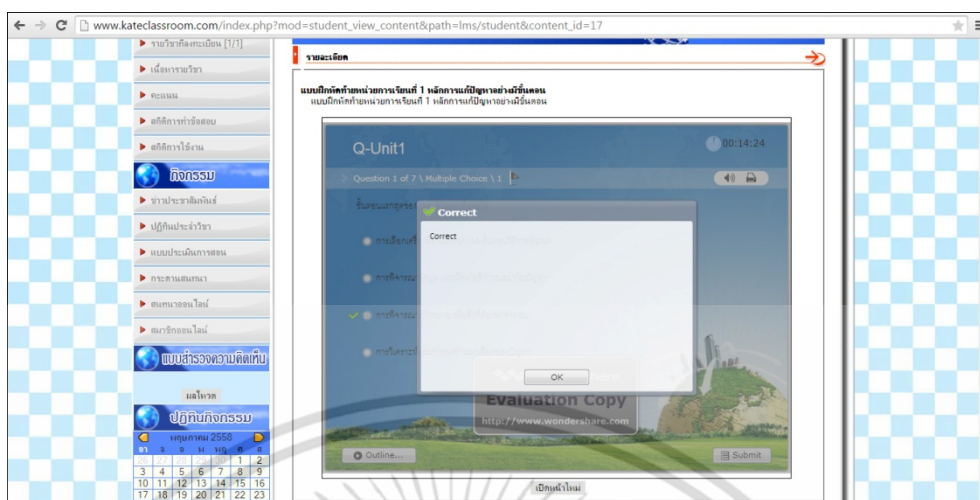


21. เลือกคำตอบที่ต้องการ จากนั้นกดปุ่ม Submit เพื่อส่งคำตอบ

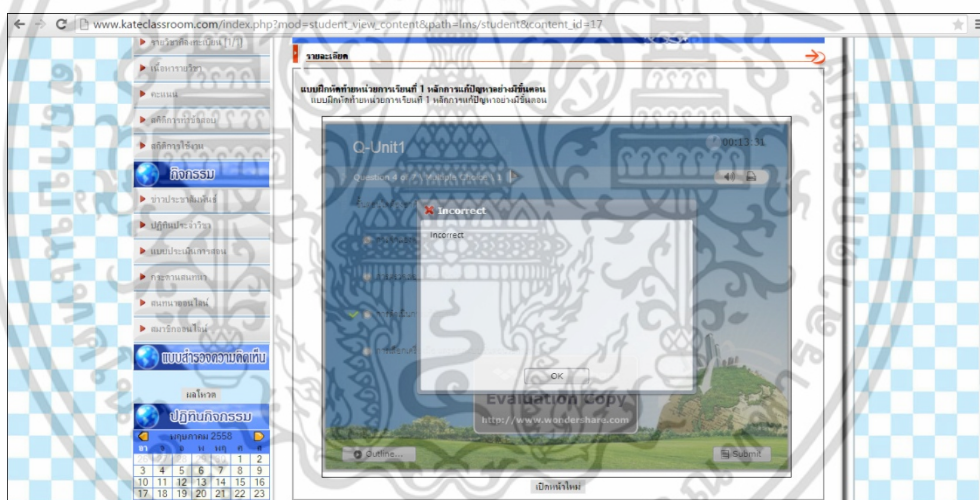


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 22. ถ้าตอบถูกจะแสดงผลดังภาพ



## 23. ถ้าตอบผิดจะแสดงผลดังภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

24. เมื่อทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนครบทุกข้อแล้ว จะแสดงผลตามรายการต่อไปนี้ คือ จำนวนข้อ คะแนนเต็ม เกณฑ์ร้อยละ เกณฑ์คะแนน คะแนนที่ได้ และเวลาที่ใช้ในการทำแบบฝึกหัด

www.kateclassroom.com/index.php?mod=student\_view\_content&path=lms/student&content\_id=17

รายละเอียด

แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 หลักการบัญชีรายวัน  
แบบฝึกหัดท้ายบทเรียนที่ 1 หลักการบัญชีรายวัน

Q-Unit1

Result page

Total Quest...	Full Score	Passing Rate	Passing Score	Your Score	Elapsed
7	10	50%	5	8	00:03:36

Congratulations, you passed!

wondershare  
Evaluation Copy  
Review  
http://www.wondershare.com

เปิดใหม่

25. ทำซ้ำตั้งแต่ข้อที่ 18 จนครบทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 26. เลือกเมนู แบบทดสอบหลังเรียน

www.kateclassroom.com/index.php?mod=student\_subject\_view&path=lms/student&subject\_id=63426513

ห้องเรียนครูยุค  
www.kateclassroom.com

HOME PROFILE ACTIVITIES CONTACT US SITE MAP

อังกฤษ

ยินดีต้อนรับคุณ [ชื่อคุณ](#) [ชื่อคุณ](#) [Logout](#)

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [เทคโนโลยี งานศพ 3] : วิชา -> [เลือกวิชา](#) [เลือกวิชา]

เนื้อหาวิชา

+23102 เทคโนโลยีงานศพ 3  
จำนวนผู้เปิดสอน 8 คน  
สิทธิ์ คอมพิวเตอร์พื้นฐานภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี

เนื้อหาวิชา

แบบทดสอบก่อนเรียน 718.71 Kb  
แบบทดสอบก่อนเรียน

ทำข้อสอบรายวิชา 127.87 Kb

หน่วยที่ 1 หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

หน่วยที่ 2 การจำลองเหตุการณ์

หน่วยที่ 3 โครงสร้างผังงานแบบลำดับ

หน่วยที่ 4 โครงสร้างผังงานแบบทางเลือก

หน่วยที่ 5 โครงสร้างผังงานแบบพวง

แบบทดสอบหลังเรียน 718.71 Kb  
แบบทดสอบหลังเรียน

หน้า 1 จาก 1 หน้า

ปฏิทินกิจกรรม

หน้า 1 จาก 1 หน้า

3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

หน้า 1 จาก 1 หน้า

## 27. เข้าทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยจะจับเวลา 30 นาที เมื่อกดปุ่ม Start

www.kateclassroom.com/index.php?mod=student\_view\_content&path=lms/student&content\_id=19

วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี [เทคโนโลยี งานศพ 3] : วิชา -> [เลือกวิชา](#) [เลือกวิชา]

เนื้อหาวิชา

แบบทดสอบก่อนเรียน  
แบบทดสอบหลังเรียน

Posttest

Introduction Page

แบบทดสอบหลังเรียน  
เรื่อง หลักการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน

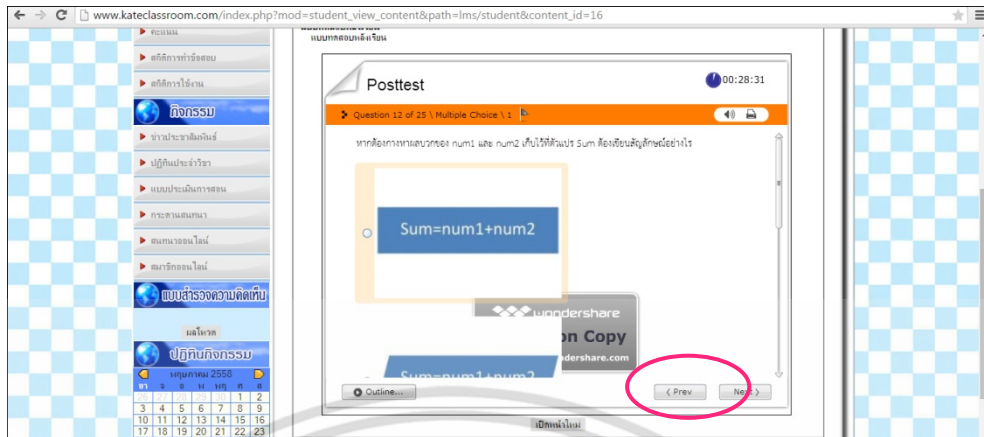
Total Questions	Full Score	Passing Rate	Passing Score	Time Limit
25	25	50%	12.5	00:30:00

Evaluation Copy  
<http://www.wondershare.com>  
Start

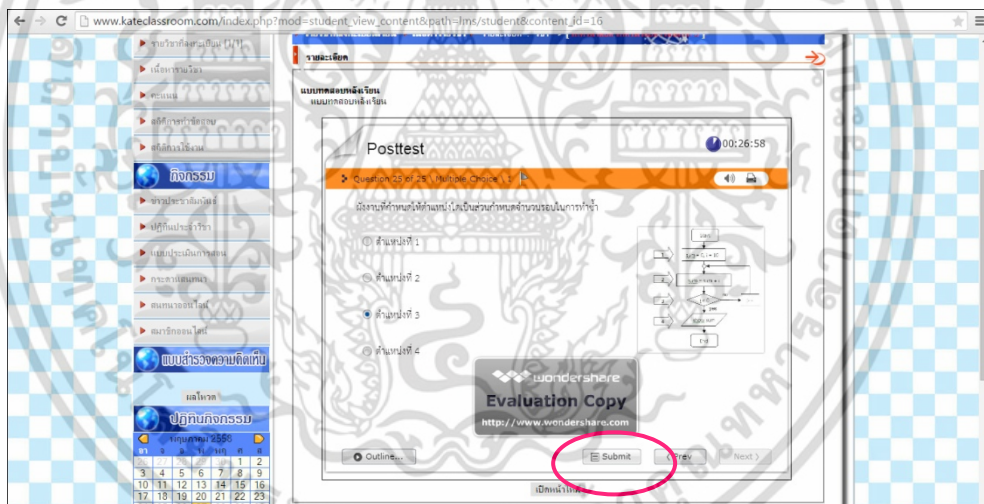
เปิดเข้าใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. เลือกคำตอบที่ต้องการ กดปุ่ม Next เพื่อไปทำข้อสอบข้อถัดไป



29. เมื่อทำข้อสอบครบ 25 ข้อแล้ว กดปุ่ม Submit เพื่อส่งคำตอบทั้งหมด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

30. แสดงผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยแสดง จำนวนข้อ คะแนนเต็ม เกณฑ์ร้อยละ เกณฑ์คะแนน คะแนนที่ได้ และเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบหลังเรียน

www.kateclassroom.com/index.php?mod=student\_view\_content&path=lms/student&content\_id=16

แบบทดสอบหลังเรียน  
แบบทดสอบหลังเรียน

Posttest

Result page

Total Questi...	Full Score	Passing Rate	Passing Score	Your Score	Elapsed
25	25	50%	12.5	23	00:03:32

Congratulations, you passed!

wondershare  
Evaluation Copy  
http://www.wondershare.com

เปิดหน้าต่างใหม่!

31. ออกจากระบบโดยการเลือกเมนู Logout

www.kateclassroom.com/index.php?mod=student\_subject\_view&path=lms/student

ห้องเรียน%ครูยุค  
แหล่งเรียนรู้% www.kateclassroom.com

HOME PROFILE ACTIVITIES CONTACT US SITE MAP

อังกฤษ

Logout

จบบัตรคิว  
จำนวนข้อสอบเต็ม (1/1)  
เฉลยรายวิชา  
คะแนน  
สถิติการเข้าเรียน  
สถิติการใช้งาน  
กิจกรรม  
ข่าวประชาสัมพันธ์

จำนวนข้อสอบเต็ม (1/1)  
เฉลยรายวิชา  
จำนวนข้อสอบเต็ม 3  
จำนวนผู้ทำข้อสอบ 8 คน  
สถิติ การเข้าเรียน จากงานอบรมและทดสอบ  
แบบทดสอบก่อนเรียน 718.71 Kb  
แบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวสิริพร แซ่ลี
วัน เดือน ปี เกิด	30 พฤศจิกายน 2528
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	29 หมู่ 5 ต.ลำพญา อ.เมือง จ.นครปฐม
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี
ตำแหน่ง	ครู คศ.1
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2550 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย ศิลปากร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้