

# สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนเทพศิรินทร์

WEB-BASED TUTORIAL ON PRINCIPLE OF PROGRAMMING 2 :  
POINTER FOR MATHAYOMSUKSA 4 IN DEBSIRIN SCHOOL

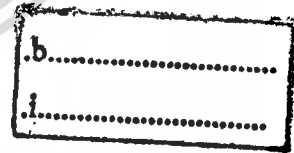


T105411

ไพบุณย์ ปัทมวิภาต

PHAIBOON PATTHAMAWIPHART

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....105411  
วัน,เดือน,ปี. 23 พ.ย. 2552



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2552

KMITL-2009-ED-M-214-149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4  
โรงเรียนเทพศิรินทร์

WEB-BASED TUTORIAL ON PRINCIPLE OF PROGRAMMING 2 :  
POINTER FOR MATHAYOMSUKSA 4 IN DEBSIRIN SCHOOL



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ.2552

KMITL-2009-ED-M-214-149

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WEB-BASED TUTORIAL ON PRINCIPLE OF PROGRAMMING 2 :  
POINTER FOR MATHAYOMSUKSA 4 IN DEBSIRIN SCHOOL**



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

**2009**

**KMITL-2009-ED-M-214-149**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**COPYRIGHT 2009**

**FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION**

**KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**คณะกรรมการอุตสาหกรรม**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**ใบรับรองวิทยานิพนธ์**

**หัวข้อวิทยานิพนธ์**      บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์  
 Web-Based Tutorial on Principle of Programming 2:Pointer for Mathayomsuksa 4 in Debsirin School

**นักศึกษา**                      นายไพบูลย์ ปัทมวิลาศ

**รหัสประจำตัว**              50063914

**ปริญญา**                      วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

**สาขาวิชา**                   การศึกษาวិทยาศาสตร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**      รศ.ไพระวุฒิ สุวรรณจันทร์

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม**      ผศ.ไพฑูริย์ พิมดี



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ผู้สอบ
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	W. Winit KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
รศ.ไพระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.ไพฑูริย์	พิมดี	
รศ.ดร.พรรณี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	
ดร.เขื่อน	ศึกษาศาสตร์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 19 สิงหาคม 2552 เวลา 17.00 – 18.00 น.  
 สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะอุตสาหกรรม

คณะกรรมการอุตสาหกรรมรับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์ ไพระวุฒิ สุวรรณจันทร์)

คณบดี คณะอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อวันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ. 2552  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนเทพศิรินทร์

นักศึกษา

นายไพบุลย์ ปัทมวิภาต

รหัสประจำตัว

50063914

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2552

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ดี

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา หาคคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียน โปรแกรม 2 โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทพศิรินทร์ จำนวน 45 คน โดยใช้วิธีสุ่ม  
ตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่มมา 1 ห้องเรียน มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยาก  
ง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26-0.74 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91  
ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีคุณภาพด้าน  
เนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.11$ )
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน มีประสิทธิภาพ  
 $E1/E2 = 82.67/80.56$
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต  
เพื่อทบทวนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตาม  
สมมติฐานที่ตั้งไว้

<b>Thesis</b>	Web-Based Tutorial on Principle of Programming 2 : Pointer for Mathayomsuksa 4 in Debsirin School
<b>Student</b>	Mr.Phaiboon Patthamawiphart
<b>Student ID.</b>	50063914
<b>Degree</b>	Master of Science
<b>Program</b>	Science Education (Computer)
<b>Year</b>	2009
<b>Thesis Advisor</b>	Associate Professor Peerawut Suwanjan
<b>Thesis Co-Advisor</b>	Assistant Professor Paitoon Pimdee

## ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, determine quality, efficiency and compare pre-test and post-test students achievement with the Web-Based Instruction for Tutoring of Principle Programming 2. The sample for this research included 45 students in Mathayomsuksa 4, in the second semester, the academic year of 2009, at Debsirin School selected by cluster random sampling. Instruments of this research were Web-Based Instruction for Tutoring, quality questionnaire and multiple choices student achievement test. The achievement test consisted of 32 items possessing the degree of difficulty between 0.30-0.80, the degree of discrimination between 0.26-0.74 and the reliability coefficient of 0.91.

The results of this research revealed that :

1. The quality of Web-Based Instruction for Tutoring about the content was excellent level ( $\bar{X} = 4.63$ ) and the media production technique was good level ( $\bar{X} = 4.11$ )
2. The efficiency of Web-Based Instruction for Tutoring was  $E1/E2 = 82.67/80.56$
3. The posttest achievement score of studying with the Web-Based Instruction for Tutoring were higher than the pre-test score at .01 significant level, which reached the hypothesis.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาเอาใจใส่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องและให้คำแนะนำช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์พระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูรย์ พิมพ์ดี ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

สำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้รับความกรุณาจาก อาจารย์นิรุช อำนวยศิลป์ อาจารย์บูรินทร์ นรินทร์ อาจารย์ถนิม ทิพย์ค่อง อาจารย์กิตติ แตรผ่องแผ้ว อาจารย์บัณฑิต พุฒเศรษฐี อาจารย์แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนและแบบทดสอบ ได้ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) ทุกคน ที่ได้กรุณาให้การอบรมสั่งสอน ประสิทธิ์ประสาท วิชาความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ดีอันมีคุณค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย

ขอขอบคุณอาจารย์ และเพื่อนร่วมงาน ที่กรุณาให้โอกาส และมีส่วนส่งเสริม ความก้าวหน้าทางวิชาการแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด พร้อมทั้งให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำ วิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และเพื่อนๆ การศึกษาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) ทุกคน รวมทั้ง คุณสุชาดา ไทยแท้ที่มีส่วนช่วยให้กำลังใจ และคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

... ท้ายสุดนี้ คุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบมอบแด่บิดา มารดา และ ครอบครัวที่อุทิศกำลังใจด้วยความหวังใจ และกำลังใจทรัพย์ ตลอดจน ครู อาจารย์ ที่ได้ให้การอบรม สั่งสอนให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

ไพฑูรย์ ปีทมวิภาต

# สารบัญ

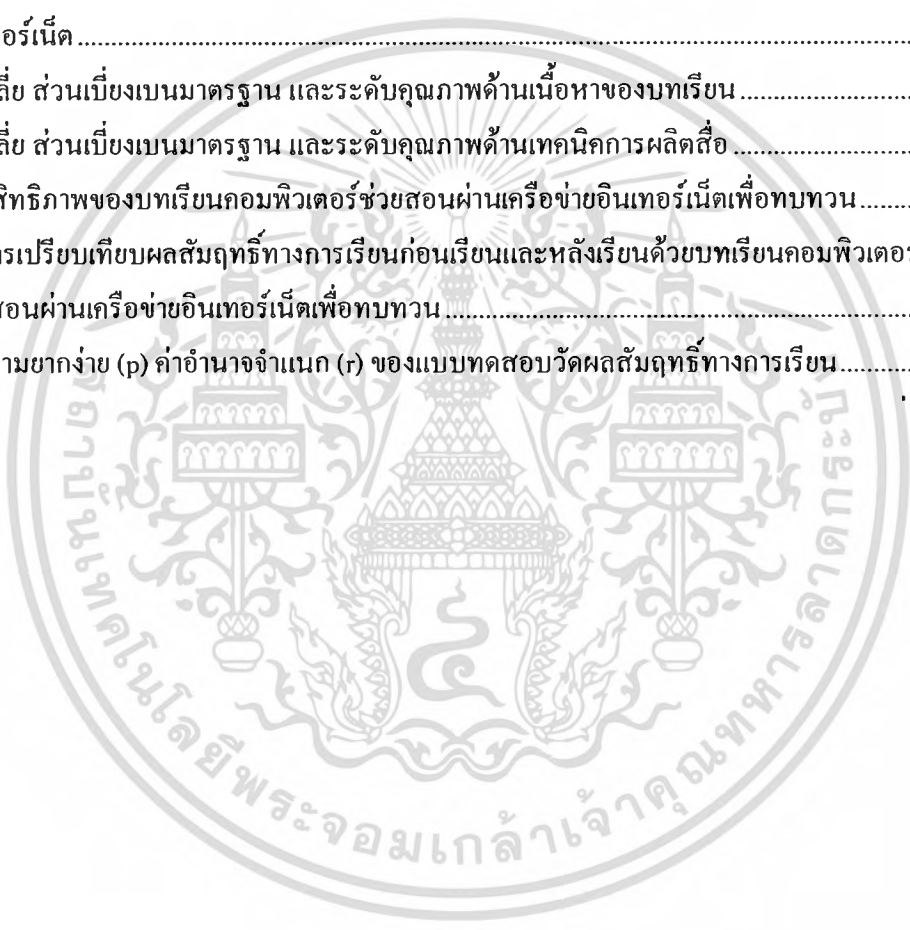
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
2.1 หลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer).....	7
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบอินเทอร์เน็ต.....	8
2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	13
2.4 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน.....	20
2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	23
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	26
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	31
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	31
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	41

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	43
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ .....	48
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	48
5.2 การอภิปรายผล .....	50
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	52
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	58
ภาคผนวก ก แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	59
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	62
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....	67
ภาคผนวก ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน .....	77
ภาคผนวก จ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer).....	79
ประวัติผู้เขียน.....	85

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและรหัสมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง .....	7
2.2 โครงสร้างวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	8
2.3 แสดงระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมาย พฤติกรรมและคำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ .	25
3.1 คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต .....	35
4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน .....	43
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ .....	44
4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	46
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน .....	47
ง.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	78



## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน.....	34
3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต.....	36
3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
จ.1 เมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	80
จ.2 จุดประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	80
จ.3 เมื่อย่อยของเมนูเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	81
จ.4 แสดงโปรแกรมพร้อมคำบรรยายและผลลัพธ์.....	81
จ.5 หน้าจอแสดงการสมัครสมาชิก.....	82
จ.6 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบ.....	82
จ.7 หน้าจอแสดงแบบทดสอบของบทเรียน.....	83
จ.8 หน้าจอแสดงกระดานสนทนา.....	83
จ.9 หน้าจอแสดงการสนทนาออนไลน์.....	84

นักเรียนก็ไม่สามารถเข้าห้องเรียนได้เนื่องจากติดกิจกรรมต่างๆ ที่โรงเรียนได้จัดขึ้นและทางครูประจำชั้นได้จัดนักเรียนไปศึกษาแหล่งเรียนรู้นอกสถานที่ ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนได้อย่างเต็มที่และศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่าง ประกอบกับผู้ปกครองและนักเรียนไม่เห็นความสำคัญของวิชาในกลุ่มการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยอาจเห็นว่าวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เป็นเพียงวิชาทั่วไปวิชาหนึ่งเท่านั้น ไม่ได้เห็นถึงประโยชน์ในการนำไปใช้งานและวิชานี้ก็ไม่ได้เป็นวิชาหลักที่ใช้ในการสอบเข้ามหาวิทยาลัย จึงเกิดปัญหาเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจบทเรียนก็จะไม่สนใจเรียนรู้ต่อไป ทำให้เกิดความรู้สึกเบื่อหน่ายกับวิชานี้และมีทัศนคติที่ไม่ดีกับวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 นี้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่ดี โดยเฉพาะบทเรียน เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) ซึ่งเป็นเนื้อหาที่ยากและมีลักษณะเป็นนามธรรมจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องฝึกทักษะการปฏิบัติเขียนโปรแกรมอย่างต่อเนื่องและเป็นลำดับขั้นตอน ถ้ามีการทบทวนเป็นการสอนเสริมให้นักเรียนก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาสเข้าใจเพิ่มมากขึ้น แต่การทบทวนด้วยครูผู้สอนนั้นไม่เพียงพอสำหรับนักเรียนทั้งหมด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต น่าจะเป็นวิธีที่ดีวิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหานี้ได้

จากการศึกษาปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ประกอบกับลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เอื้อประโยชน์ต่อผู้เรียนในการทบทวนความรู้ที่เรียนผ่านไปแล้วได้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ตามความสะดวก และเป็นการนำความสามารถทางอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการด้านการศึกษาให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด เพื่อพัฒนาการศึกษาของนักเรียนให้มีศักยภาพอย่างเต็มที่

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

3. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา หลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

### 1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีคุณภาพ อยู่ในระดับดีขึ้นไป

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ E1/E2 ไม่น้อยกว่า 80/80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

### 1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

#### 1.4.1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบระบบการเรียนการสอนบทเรียน e-Learning ของอนุชัช ธีระเรื่องไชยศรี (2551 : 6) โดยผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการพัฒนาซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการวิเคราะห์
2. ขั้นการออกแบบ
3. ขั้นการพัฒนา
4. ขั้นการนำไปใช้
5. ขั้นการประเมินผล

และกรอบแนวคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน ของ Robert Gagne' (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 95) จำนวน 9 ประการ แต่ผู้วิจัยดัดแปลงมาใช้เพียง 8 ประการ ดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ
2. บอกวัตถุประสงค์
3. ทบทวนความรู้เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเสนอเนื้อหาใหม่
5. ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้
6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ
8. ทดสอบความรู้ใหม่

#### 1.4.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom และคณะ (ไพฑูริย์ เวทการ : 2551) [Online] มาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านสติปัญญา มีทั้งหมด 6 ระดับ คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าแต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำมาใช้ 3 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

### 1.5 ขอบเขตของการวิจัย

#### 1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ รวม 6 ห้องเรียน จำนวน 270 คน

#### 1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

#### 1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้กำหนดดังนี้คือ

##### 1.5.3.1 ตัวแปรของสมมติฐานข้อที่ 1

(1) ตัวแปรต้น คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(2) ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

#### 1.5.3.2 ตัวแปรของสมมติฐานข้อที่ 2

(1) ตัวแปรต้น คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

(2) ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่องตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

#### 1.5.3.3 ตัวแปรของสมมติฐานข้อที่ 3

(1) ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ แบ่งออกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

(2) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

#### 1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเป็นเนื้อหาวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (หลักสูตรสถานศึกษา) พุทธศักราช 2544 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหา ดังนี้

- (1) การประกาศและการใช้งานตัวแปรชนิดตัวชี้
- (2) การประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับแถวลำดับและสายอักขระ
- (3) การประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับโปรแกรมย่อย

#### 1.5.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

### 1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 4 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งเป็นบทเรียนเพื่อทบทวนที่มีเนื้อหาประกอบความรู้เกี่ยวกับ การประกาศและการใช้งานตัวแปร

ชนิดตัวชี้ การประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับแถวลำดับและสายอักขระ และการประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับโปรแกรมย่อย มีคำถามเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนระหว่างเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อเสริมความเข้าใจในการเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา

2. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่เรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551

3. คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ผลที่ได้จากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

3.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความถูกต้องของรูปภาพ ภาษาที่ใช้และแบบฝึกหัดทำยบทเรียน

3.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ความเหมาะสมของบทเรียนได้แก่รูปแบบหน้าจอ ภาพกราฟิก ตัวอักษร การสื่อความหมายและ ความน่าสนใจ

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ตามที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว โดยใช้เกณฑ์ E1/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 ตามรายละเอียดดังนี้

E1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนของนักเรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากคะแนนของนักเรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ของผู้เรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตามลำดับดังนี้

- 2.1 วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบอินเทอร์เน็ต
- 2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.4 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน
- 2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 นี้เป็นหลักสูตรของสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี(คอมพิวเตอร์) รหัสวิชา ง 40210 วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 หน่วยกิต ต่อภาคเรียน เวลา 36 ชั่วโมง ซึ่งเรื่องตัวชี้นี้ได้ถูกบรรจุไว้ในภาคเรียนที่ 2 จำนวนเวลาเรียน 4 ชั่วโมง

##### 2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาหลักการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับข้อมูล เรื่อง แถวลำดับ ฟังก์ชัน โครงสร้าง ตัวชี้ แฟ้ม และการใช้กราฟิกในภาษาซี เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โปรแกรมและประยุกต์ในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยการใช้โปรแกรมภาษาซีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

##### 2.1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตารางที่ 2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและรหัสมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	รหัสมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
1	สามารถใช้โปรแกรมภาษาซีในการแก้ปัญหาได้	มาตรฐาน ง.3.1
2	สามารถใช้โปรแกรมภาษาซีในการสร้างงานกราฟิกได้	มาตรฐาน ง.3.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.3 โครงสร้างวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รหัสวิชา ง40210

#### ตารางที่ 2.2 โครงสร้างวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
	ภาคเรียนที่ 2	
1	แฉวลำดับ	4
2	ฟังก์ชัน	4
3	โครงสร้าง	4
4	ตัวชี้	4
5	แฟ้ม	4
6	การใช้กราฟิกในภาษาซี	16

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบอินเทอร์เน็ต

### 2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

ธีราวุธ ปัทมวิบูลย์และคณะ (2545 : 121) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตไว้ว่า เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมต่อถึงกันทั่วโลก หรืออาจจะกล่าวได้ว่าอินเทอร์เน็ต เป็นเครือข่ายของเครือข่าย (Network of Networks) เพราะอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยๆ จำนวนมากเชื่อมต่อเข้าถึงกันภายใต้มาตรฐานหรือ โปรโตคอลชนิดเดียวกันจนเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ ซึ่งโปรโตคอลที่คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องในอินเทอร์เน็ตจะต้องใช้มีชื่อว่า TCP/IP ย่อมาจาก Transmission Control Protocol/Internet Protocol

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่รวมของเครือข่ายย่อยๆ หรือกล่าวได้ว่าเป็น เครือข่ายของเครือข่าย (Network of Network) ซึ่งสื่อสารกันได้โดยใช้โปรโตคอลแบบทีซีพี/ไอพี (TCP/IP) ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันเมื่อนำมาใช้ในเครือข่ายแล้วสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ (วาสนา สุขกระสานติ. 2545 : 8-2)

เสาวคนธ์ คงสุข (2545 : 292) ได้อธิบายความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือ กลุ่มเครือข่ายย่อยของคอมพิวเตอร์จำนวนมากที่เชื่อมต่อเข้ากันภายใต้มาตรฐานการสื่อสาร โปรโตคอล (Protocol) เดียวกัน จนเป็นสังคมเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ ซึ่งคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกันเป็นจำนวนมากครอบคลุมไปทั่วโลก โดยอาศัยโครงสร้างระบบสื่อสารโทรคมนาคมเป็นตัวกลางในการแลกเปลี่ยนข้อมูล มีการประยุกต์ใช้งานหลากหลายรูปแบบ อินเทอร์เน็ตเป็นทั้งเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายของเครือข่าย เพราะอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยเป็นจำนวนมากต่อเชื่อมเข้าด้วยกัน ภายใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานเดียวกันจนเป็นสังคมเครือข่ายขนาดใหญ่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายสาธารณะที่ไม่มีผู้ใดเป็นเจ้าของ ทำให้การเข้าสู่เครือข่ายเป็นไปได้อย่างเสรีภายใต้กฎเกณฑ์บางประการที่กำหนดขึ้นเพื่อไม่ให้เกิดความสับสนและวุ่นวายจากการเชื่อมต่อจากเครือข่ายทั่วโลก (สสวท. 2546 : 109)

วสิน เพิ่มทรัพย์ (2548 : 188) ได้กล่าวว่าอินเทอร์เน็ต เป็นเสมือนที่รวมของข้อมูลมหาศาล ทั้งข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ โปรแกรม และอื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางติดต่อสื่อสารกันด้วยข้อมูลต่างๆ เหล่านั้นโดยสะดวกรวดเร็ว

แต่ละเครื่อง สามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่น ตัวอักษร (Text) ภาพ (Picture) เสียง (Voice) รวมทั้งสามารถสืบค้นข้อมูลข่าวสารจากแหล่งข้อมูลต่างๆ บนอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว

โดยสรุปแล้ว อินเทอร์เน็ต คือ เป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงกันทั่วโลก โดยอาศัยภาษาที่ทุกเครื่องเข้าใจและสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ อาจอยู่ในรูปของไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เว็บบอร์ด บล็อก Chat หรือ Instant Message

## 2.2.2 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

ปัจจุบันมีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนหลายรูปแบบดังต่อไปนี้ (ถนอมพร ดันพิพัฒน์ 2539 : 1-11)

1. การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย ถกเถียง แลกเปลี่ยน สอบถามข้อมูลข่าวสารความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกัน หรือกับผู้เชี่ยวชาญในประเทศต่างๆ รวมทั้งมีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการติดต่อครูอาจารย์ เพื่อการนัดหมาย ชักถามข้อสงสัย หรือการส่งการบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เพราะจากประโยชน์หลายประการของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สามารถทำได้ในเวลาเพียงไม่กี่นาทีและผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูล เพราะจดหมายจะถูกส่งไปอยู่ในกล่องรับจดหมายรอการเปิดอื่นเมื่อใดก็ได้ การเปิดเครื่องบริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นิยมมากในหมู่นักเรียน นักศึกษา ก็คือ ลิสต์เซิร์ฟ ซึ่งเป็นการบริการที่อนุญาตให้นักการศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนาที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับที่เราสนใจ โดยผู้สนใจต้องส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนาเมื่อมีผู้ส่งข้อความมายังกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการคัดลอกและจัดส่งข้อมูลไปยังสมาชิกทุกคนที่ร่วมเป็นสมาชิกในกลุ่มทำให้ทราบข้อมูลที่ทันสมัยตลอดเวลา ได้เรียนรู้นานาทัศนะจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ และที่สำคัญคือ ได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัว และได้ชักถามข้อสงสัยหรือขอความช่วยเหลือต่าง ๆ จากสมาชิกในกลุ่ม

2. การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักการศึกษาสามารถใช้บริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธี

วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือ ผ่านทาง เวิร์ล วิว เว็บ (World Wide Web - WWW) โดยที่ เวิร์ล วิว เว็บ มีข้อมูลในหลายรูปแบบ มีซอฟต์แวร์สำหรับการอ่านข้อมูลที่สมบูรณ์มาก และสามารถเชื่อมโยง ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเพื่อใช้งานได้ง่ายและสะดวก อีกทั้งยังเชื่อมต่อการบริการอื่นๆ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP) ยูสเน็ต (Usenet) และโกเฟอร์ (Gopher) ด้วย

การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web Browser) ส่วนใหญ่จะมี บริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือช่วยค้นเหล่านี้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกเครื่องมือนี้ขึ้นมา พิมพ์คำหรือข้อความที่ต้องการศึกษา ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านก็กดลงไปบนชื่อนั้นได้เลย ข้อมูล ดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

นอกจากนี้ การใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่ายและที่อนุญาตให้มีการ เข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อค้นหาหนังสือ ยืมหนังสือ ต่อเวลาการยืม หรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่างๆ แล้วพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (Login) บางเครื่อง อาจต้องใช้รหัสลับ (Password) ด้วย หลังจากนั้น ต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว อาจจะไปใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่างๆ ได้ด้วย โดย ในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคยตีพิมพ์ในวารสารต่างๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่น ๆ เช่น บริการการส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) แจ้งให้ทราบ เกี่ยวกับบทความใหม่ ๆ ที่ได้ตีพิมพ์ในวารสารการศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนด ชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้นๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ ซึ่ง บริการพิเศษอื่นๆ มักจะคิดค่าบริการ

3. การประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม ในปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลายๆ ประเทศ โดยเฉพาะการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในปีพ.ศ. 2536 มีการสำรวจพบว่า การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนที่ได้ประโยชน์มากที่สุด และได้รับความนิยมนิยมมากที่สุดในสหรัฐอเมริกา ก็คือ กิจกรรมการสอนในโครงการร่วมระหว่างห้องเรียนจาก 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Project) เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวิชาทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ เนื่องจาก โครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่นๆ เอาไว้ อาทิ การเก็บรวบรวมข้อมูล ทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคม การแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรมทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติ และการเขียนรายงาน นอกจากนี้ ยังมีโครงการที่เกี่ยวกับการเขียนหนังสือพิมพ์ของโรงเรียนแบบออนไลน์ และการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียนจากต่างโรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่มาก

4. การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรกผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด ซึ่งต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์เครื่องมือ และอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณภาพและเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษ ทั้งในห้องของผู้สอนได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาสถานที่จัดเตรียมไว้และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่เตรียมไว้และเรียนจากจอคอมพิวเตอร์ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามครูผู้สอนได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผู้เรียนจะสามารถเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าเครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ เอกสารการสอนมีหลายลักษณะแต่เอกสารที่เป็นที่นิยมคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ หรือ CAI On the Web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใดๆ ก็สามารถส่งข่าวไปสอบถามจากครูผู้สอนได้

5. การเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต สำหรับประเทศไทยการเรียนการสอนเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ต สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (2539 : 28) ได้ทำการศึกษาและได้ข้อสรุปเกี่ยวกับรูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตในลักษณะคล้ายคลึงกันดังนี้

5.1 การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการติดต่อสื่อสารและเผยแพร่สารสนเทศ เช่น การอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารภายในหน่วยงาน ภายในประเทศ และต่างประเทศ การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนทั้งภายในและต่างสถาบัน การติดต่อส่งรายงาน การบ้าน ปรึกษาวิทยานิพนธ์ของผู้เรียนในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์ การติดต่อระหว่างนักวิชาการ นักวิจัย ทั้งในและนอกประเทศ การติดต่ออภิปรายวารสารอิเล็กทรอนิกส์ การติดต่ออภิปรายเป็นสมาชิกกลุ่มสนทนา ซึ่งเป็นเสมือนเวทีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกันทางด้านวิชาการ การติดต่อรับส่งแบบสอบถามสำหรับการวิจัย ตลอดจนการเผยแพร่ผลงานวิจัย และการประกาศแจ้งข่าวความเคลื่อนไหวทางวิชาการ เช่น การประชุมสัมมนาทางวิชาการ การเปิดสอนและอบรมหลักสูตรต่างๆ การประกาศรับสมัครงาน เป็นต้น

5.2 การใช้เครือข่ายเพื่อการสืบค้นสารสนเทศ นักวิจัย ผู้สอนและผู้เรียนสามารถสืบค้น On-line Library Catalog ของห้องสมุดต่างๆ ที่เชื่อมโยงในอินเทอร์เน็ต ซึ่งมีอยู่มากมายจากประเทศต่างๆ ทั่วโลก

5.3 การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาหรือการสอนทางไกล ปัจจุบันสถาบันการศึกษาจำนวนมากในหลายประเทศได้เปิดหลักสูตรการสอนในระดับปริญญาและระดับประกาศนียบัตรที่ เรียกว่า On-line program มากมาย โดยผู้เรียนสามารถสมัครและเรียนผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต กิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการส่งเอกสารและการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

5.4 การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน การใช้อินเทอร์เน็ตเปรียบเสมือนการมีถนนให้ข้อมูลข่าวสารต่างๆ สามารถเดินทางเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย ทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือสื่อสารอย่างหนึ่งที่มีประโยชน์มากมาย สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษาการสอน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer aided instruction : CAI) การเรียนการสอนโดยใช้ระบบเทเลคอนเฟอร์เรนซ์ (Teleconference) นอกจากนี้ยังสามารถนำบทเรียนที่ผลิตในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเข้ามาใส่ในเว็บ (Web) เพื่อให้ให้นักศึกษาทั่วไปเรียกใช้ได้ในต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ติดตั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ลงบนอินเทอร์เน็ตแล้ว ซึ่งในอนาคตนักศึกษาและผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ทำให้แนวความคิดที่จะเผยแพร่บทเรียนให้กว้างไกล เป็นจริงขึ้นมาได้

### 2.2.3 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

จากอัตราการขยายตัวของจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีจำนวนผู้ใช้เพิ่มขึ้นทุกขณะ นับว่าเป็นจุดเด่นที่ทำให้ให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแพร่ขยายอย่างไร้ขอบเขต ซึ่งเป็นข้อดีที่ผู้ที่เชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายก็สามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ได้ โดยไม่มีข้อจำกัดทางแพลตฟอร์มของเครื่อง ไม่ว่าจะเป็นวินโดวส์ แมคอินทอช หรือยูนิกซ์ ก็สามารถใช้บทเรียนเหล่านี้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย เนื้อหาบทเรียนสามารถเปลี่ยนแปลงได้ง่าย ผู้ใช้สามารถใช้งานได้จากทุกแห่งทั่วโลกที่ติดตั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545 : 362)

นอกจากนี้ พรชัย จันทรสุกแสง (2546 : 28) ยังกล่าวถึงประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตต่อการศึกษาเพิ่มเติมว่า อินเทอร์เน็ต คือแหล่งความรู้ขนาดใหญ่ ที่สามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าข้อมูลและนำมาใช้ได้ โดยข้อมูลเหล่านี้มีทั้งที่เป็นข้อความธรรมดาจนถึงข้อมูลที่มีทั้งภาพและเสียง รวมทั้งยังเป็นแหล่งข่าวสารและความบันเทิงที่สามารถติดตามได้ตลอด 24 ชั่วโมง โดยมีบริการ WWW (World Wide Web) ซึ่งเป็นบริการข่าวสารผ่านหน้าเว็บเพจ มีรูปแบบเหมือนกับสิ่งพิมพ์ แต่มีข้อดีที่สามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจอื่นๆ ได้ ปัจจุบันมีผู้สร้างสรรค์เว็บไซต์ทั้งสาระและความบันเทิงจำนวนมากทำให้เราสามารถเลือกชมและค้นคว้าได้จากทั่วทุกมุมโลก ด้วยเหตุนี้นักเรียนนักศึกษาทุกคนจึงมีแหล่งข้อมูลในการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลสำหรับการทำรายงานเพิ่มอีกทางหนึ่ง

## 2.3 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตขึ้นมาให้ได้สื่อที่มีคุณสมบัติกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บทเรียน มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้ในทันทีนั้น จำเป็นต้องใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับบทเรียนและการออกแบบบทเรียน ดังนี้

### 2.3.1 ความหมายของเว็บเพจ

เว็บเพจ คือ คำที่ใช้เรียกหน้าเอกสารต่างๆ ที่อยู่ในรูปแบบของไฟล์ html (Hyper text Markup language) เปรียบเสมือนหน้ากระดาษแต่ละหน้าที่มีเรื่องราวต่างๆ มากมายบรรจุอยู่ในนิตยสาร แต่แตกต่างกันตรงที่มีการเชื่อมโยง (Link) ซึ่งเราสามารถคลิกไปที่หน้าใดของโฮมเพจก็ได้ (จิตารัตน์ รัชตะวรรณ. 2547 : 3)

เว็บเพจ คือ เอกสารที่ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ เสียง หรือส่วนประกอบอื่นที่ใช้ในการสื่อสาร เป็นหน้าหนึ่งหน้าในเว็บไซต์ หรือเทียบได้กับหน้าหนึ่งของหนังสือ (สสวท. 2549 : 98)

เว็บเพจ คือ ข้อมูลของเวิร์ดไวด์เว็บที่ได้จากโปรแกรมบราวเซอร์จะมีลักษณะคล้ายกับหน้าเอกสารที่เป็นกระดาษหน้าหนึ่ง (วาสนา สุขกระสานดี. 2545 : 8-23)

เว็บเพจ หรือ หน้าของเอกสารเว็บ หรือเรียกเต็มๆ ว่า เวิร์ดไวด์เว็บ เป็นรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ที่เรียกดูบนจอคอมพิวเตอร์ได้ (โดยใช้โปรแกรมบราวเซอร์นั่นเอง) และที่พิเศษก็คือการเชื่อมโยงหรือ “ลิงค์” ไปยังเอกสารอื่นๆ ได้จากจุดต่างๆ ในหน้าเอกสารนั้น (ธีราวุธ ปัทมวิบูลย์และคณะ. 2545 : 136)

กล่าวโดยสรุป เว็บเพจ คือ เอกสารที่อยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง อาจมีเนื้อหาเพียงหนึ่งหน้าหรือหลายหน้า และสามารถเชื่อมโยงไปยังภายในเอกสารเดียวกันหรือเอกสารอื่นๆ

### 2.3.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ

บทเรียน WBI/WBT เป็นการประยุกต์การใช้งานบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นำเสนอและจัดการบทเรียน รวมทั้งมีระบบสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ได้มีผู้ให้นิยามกับ WBI/WBT ไว้ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 354-355)

Merrill แห่ง Utah State University สหรัฐอเมริกา ได้ให้คำนิยามว่า เป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรืออินเทอร์เน็ตขององค์กร โดยใช้เบราว์เซอร์

Kilby แห่ง WBI Training Information Center ได้ให้คำนิยามว่าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยฝึกอบรม ซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บ ได้แก่ TCP/IP, HTTP และเบราว์เซอร์ โดยนำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

Parson ได้นิยามไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนบนเว็บทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน ซึ่งการเรียนการสอนในลักษณะนี้มีหลายรูปแบบและมีคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ เช่น Online Learning, Distance Education Online เป็นต้น

Relan and Gillani ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการต่างๆ เป็นจำนวนมาก โดยใช้บทเรียน WBI/WBT เป็นทรัพยากรเพื่อการสื่อสารและใช้เป็นโครงสร้างสำหรับแพร่กระจายการศึกษาไปยังชุมชนต่างๆ

Clark ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือเครือข่ายส่วนบุคคล ในการค้นหาและเข้าถึงข้อมูลต่างๆ ผ่านทางเครือข่าย

Khan ได้นิยามไว้ว่า เป็นโปรแกรมการเรียนการสอนที่นำเสนอในรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ในเครือข่ายไฮแมงมุมมาใช้เป็นประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ในการเปิดบทเรียน

### 2.3.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน

หลักการพื้นฐานในการออกแบบทั่วไป (Generic ISD Model) มักจะมี 5 ขั้นตอนซึ่งหลายคนเรียกหลักการพื้นฐานในการออกแบบ 5 ขั้นตอนนี้ว่า ADDIE Model (อ่านว่า แอดดีโมเดล) (อนุชัช ธีระเรือง ไชยศรี. 2551 : 7-8)

1. ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน ในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องกำหนดความจำเป็นในการเรียน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาหรือกิจกรรมการเรียนการสอน คุณลักษณะของผู้เรียนและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้เป็นแนวทางในการกำหนดขอบเขตของบทเรียน ขั้นการวิเคราะห์ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยดังนี้

- วิเคราะห์ความจำเป็น
- วิเคราะห์งาน
- วิเคราะห์การเรียนการสอน
- วิเคราะห์ผู้เรียน
- วิเคราะห์วัตถุประสงค์

2. **ขั้นการออกแบบ (Design)** เป็นกระบวนการกำหนดว่าจะดำเนินการเรียนการสอนอย่างไร โดยมีกรเขียนวัตถุประสงค์จัดทำลำดับขั้นตอนของการเรียน กำหนดวิธีสอน เลือกสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม และกำหนดวิธีการประเมินว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ขั้นการออกแบบประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- ระบุวัตถุประสงค์
- ระบุวิธีสอน
- ระบุสื่อการสอน
- ระบุวิธีการประเมินผล

3. **ขั้นการพัฒนา (Development)** เป็นกระบวนการดำเนินการพัฒนา หรือสร้างแผนการเรียนการสอน เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนโดยพิจารณาสื่อที่มีอยู่ว่าเหมาะสมที่จะใช้ ควรปรับปรุงก่อนใช้หรือควรต้องสร้าง สื่อใหม่ และทำการประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนาหรือสร้างเพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ได้ระบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพพัฒนาแผนการเรียนการสอนพัฒนาสื่อการเรียนการสอนประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา ขั้นการพัฒนาประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

- พัฒนาแผนการเรียนการสอน
- พัฒนาสื่อการเรียนการสอน
- ประเมินผลขณะดำเนินการพัฒนา

4. **ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)** เป็นขั้นตอนของการดำเนินการเรียนการสอนตามที่ได้ทำการออกแบบและพัฒนาดำเนินการสอน

5. **ขั้นการประเมินผล (Evaluation)** เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อประเมินผลขั้นตอนต่างๆ ว่าเป็นไปตามที่ได้วางแผนหรือไม่ และทำการปรับปรุง/แก้ไขให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ

#### 2.3.4 การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

นักการศึกษาส่วนใหญ่ได้ประยุกต์หลักการสอนของ Robert Gagne' 9 ประการ ได้แก่ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 61-66)

1. **เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention)** ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียจึงมักเริ่มต้นด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของผู้เรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนมีดังนี้

- 1.1 เลือกใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควรใช้เวลาสั้นๆ
- 1.3 เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่างชัดเจน โดยเฉพาะสีเข้ม
- 1.4 เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน
- 1.5 ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) นับเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากผู้เรียน นอกจากผู้เรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นวัตถุประสงค์บทเรียนยังจำแนกได้เป็น 2 ชนิดได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิมก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้ที่จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้ วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับเนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการทดสอบก่อนเรียนมาเป็นเกณฑ์วัดระดับความสามารถของผู้เรียน เพื่อวัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนแต่ละคน

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบด้วยคำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและมีความคงทนในการจำดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว ด้วยหลักการที่ว่า ภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางประเภทจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่างๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวนน้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงอย่างเดียว การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่างๆ ดังนี้

4.1 เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญๆ

4.2 เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการเปลี่ยนแปลง เป็นลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4.3 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการนำเสนอ เนื้อหาใหม่ แทนข้อความอธิบาย

4.4 การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญซึ่งอาจใช้ การขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การใช้ลูกศร การใช้สี หรือการชี้แนะด้วย คำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น

4.5 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกันกับเนื้อหา

4.6 จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบาย ให้จบเป็นตอนๆ

4.7 คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย

4.8 หากเครื่องคอมพิวเตอร์แสดงกราฟิกได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.9 ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษรที่ใช้นำเสนอเนื้อหาบทเรียน เนื่องจากจะทำให้ผู้เรียนสับสน

4.10 คำที่ใช้ ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ คำนึง และเข้าใจความหมายตรงกัน

4.11 ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะ ให้กดเป็นพิมพ์หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียว เช่นการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยวิธีพิมพ์หรือตอบ คำถาม

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมา ใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่อย่างใช้หลักของ Guided Discovery ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆ ชี้นำจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบ ได้เองในการออกแบบควรคำนึงถึง

5.1 บทเรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วย ให้เห็นว่าสิ่งข้อย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 ควรแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือมี ประสบการณ์ผ่านมาแล้ว

5.3 นำเสนอตัวอย่างที่แตกต่างกัน เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่นตัวอย่างการเปิดหน้าต่างหลายๆ คำ เพื่อให้เห็นความเปลี่ยนแปลงของขนาดรูรับแสง เป็นต้น

5.4 นำเสนอตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5.5 การนำเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปหามารวม ถ้าเป็น เนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้นำเสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปหารูปธรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.6 บทเรียนควรกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้ และประสบการณ์เดิมที่ผ่านมา

6. กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียมีข้อได้เปรียบกว่าโสตทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นสื่อการสอนประเภท Non-interactive Media แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนไม่สามารถมีกิจกรรมร่วมกับบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้ที่ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย และก่อให้เกิดการผูกประสานโครงสร้างของการจำดีขึ้นด้วย ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรออกแบบให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมโดยออกแบบดังนี้

6.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสตอบสนองต่อบทเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดบทเรียน เช่นตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ ร่วมทดลองในสถานการณ์จำลองของบทเรียน เป็นต้น

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือเติมข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกความสนใจ แต่ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป

6.3 ถามคำถามเป็นช่วงๆ สลับกับการนำเสนอเนื้อหา ตามความเหมาะสมของลักษณะเนื้อหา

6.4 เร่งเร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้ความเข้าใจมากกว่าการใช้ความจำ

6.5 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลายๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรเลือกใช้คำตอบแบบตัวเลือก

6.6 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำหลายๆ ครั้ง เมื่อผู้เรียนตอบผิดหรือทำผิด 2-3 ครั้ง ควรตรวจปรับเนื้อหาทันที และเปลี่ยนกิจกรรมเป็นอย่างอื่นต่อไป เพื่อไม่ให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

6.7 เฟรมตอบสนองผู้เรียน เฟรมคำถาม และเฟรมการตรวจปรับเนื้อหา ควรอยู่บนหน้าจอเดียวกัน เพื่อสะดวกในการอ้างอิง

6.8 ควรคำนึงถึงการตอบสนองที่มีข้อผิดพลาดอันเกิดจากความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 การเคาะเว้นวรรคประโยคยาวๆ ข้อความเกินหรือขาดหายไป ตัวพิมพ์ใหญ่หรือตัวพิมพ์เล็ก เป็นต้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด ฉะนั้นในการออกแบบข้อมูลย้อนกลับให้มีประสิทธิภาพ จึงควรมีหลักในการออกแบบ คือ

7.1 ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน

7.2 ควรบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

7.3 ถ้าให้ข้อมูลย้อนกลับโดยใช้ภาพ ควรเป็นภาพที่ง่ายและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา ถ้าไม่สามารถหาภาพที่เกี่ยวข้องได้ อาจใช้ภาพที่ไม่เกี่ยวข้องก็ได้

7.4 หลีกเลี่ยงการใช้ผลทางภาพหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่คืนดาเกินไปในกรณีนี้ ผู้เรียนตอบผิด

7.5 อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับแตกต่างกัน

7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนตอบผิด 2-3 ครั้ง

7.7 ใช้วิธีการให้คะแนนหรือแสดงภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมายก็ได้

7.8 พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเรียกความสนใจตลอดบทเรียน

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่หลังบทเรียน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Posttest) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไปศึกษาเนื้อหาใหม่ สิ่งที่จะต้องพิจารณาในการ ออกแบบทดสอบหลังบทเรียน

8.1 ชี้แจงวิธีการตอบคำถามให้ผู้เรียนทราบก่อนอย่างแจ่มชัด รวมทั้งคะแนนรวม คะแนนรายข้อ และรายละเอียดอื่นๆ

8.2 แบบทดสอบต้องวัดพฤติกรรมตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน และควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

8.3 ข้อคำถาม คำตอบและการตรวจปรับคำตอบ ควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน และนำเสนออย่างต่อเนื่องด้วยความรวดเร็ว

8.4 หลีกเลี่ยงแบบทดสอบแบบอัตโนมัติที่ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาว

8.5 ในแต่ละข้อ ควรมีคำถามเดียว เพื่อให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียว

8.6 แบบทดสอบควรเป็นข้อสอบที่มีคุณภาพ มีค่าอำนาจจำแนกดี ความยากง่ายเหมาะสมและมีค่าความเชื่อมั่นเหมาะสม

8.7 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน

8.8 แบบทดสอบหนึ่งชุดควรมีหลายประเภท ไม่ควรใช้เฉพาะข้อความเพียงอย่างเดียว ควรเลือกใช้ภาพประกอบบ้าง

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้ผู้เรียนได้ศึกษาต่อในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นตอนนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

9.1 สรุปลองค์ความรู้เฉพาะประเด็นสำคัญ พร้อมทั้งชี้แนะให้เห็นถึงความสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนผ่านมาแล้ว

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหา เพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเนื้อหาต่อไป

การใช้มัลติมีเดียในอินเทอร์เน็ตควรคำนึงถึงรูปแบบของการจัดเว็บเพจ เพราะความซับซ้อนจะส่งผลต่อการเรียนและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน จึงควรจัดให้มีปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมในแต่ละหน้า ใช้รูปแบบการนำเสนอที่ตรงประเด็นทีละประเด็น เพื่อให้การเรียน เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่อง เนื้อหาที่ใช้ควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน สามารถรับความรู้ด้วยวิจารณญาณของตนเอง ดังนั้นการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษา จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับผลดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ได้ง่าย (Easy to learn) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งที่มีอยู่ในเว็บได้อย่างรวดเร็ว

2. สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient to use) หมายถึง การที่ผู้เรียนและผู้ออกแบบต่างเข้าใจความสามารถของระบบการเชื่อมโยงเอกสาร (Hypertext systems) ได้

3. จดจำได้ง่าย (Easy to remember) หมายถึง ผู้เรียนสามารถกลับมาใช้สื่อการเรียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามอรรถาธิบายได้แม้จะไม่ใช่เป็นชั่วโมงที่เรียนก็ตาม

4. มีข้อผิดพลาดน้อย (Few errors) ขณะที่เรียนอยู่ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นซึ่งควรเป็นเพียงปัญหาเล็กๆ ที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง

5. นำใช้ (Pleasant to use) หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเว็บเพจที่สร้างขึ้น

## 2.4 การหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน

### 2.4.1 การหาคุณภาพของบทเรียน

ในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวนนั้น ผู้วิจัยได้ใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา หลักการเขียน โปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ และการหาส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานนั้นจะแสดงให้เห็นถึงกลุ่มความคิดของผู้ประเมิน สำหรับการหาคุณภาพด้าน มัลติมีเดียและปฏิสัมพันธ์นั้น ไพโรจน์ ตรีธรรนากุล (อ้างใน ศิริชัย นามบุรี, 2551) [online] ได้ให้ ข้อเสนอว่าการพิจารณาโดยการสร้างแบบประเมินคอร์สแวร์หรือโปรแกรมสำเร็จรูปทางการศึกษา มีข้อพิจารณา ดังนี้

1. มีเอกสารสิ่งพิมพ์และคู่มือประกอบโปรแกรมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โปรแกรมนั้นทำงานเรียบร้อยดี มีข้อผิดพลาดในการทำงานหรือไม่
3. โปรแกรมใช้งานได้ง่าย ปฏิบัติตามได้หรือไม่
4. กิจกรรมกรรมโปรแกรมเหมาะสมกับการเรียนหรือไม่

นอกจากนั้น ยังได้เสนอตัวอย่างแบบการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน ด้วยวิธีวัดแบบสเกล (Scale) เพื่อให้คะแนนคุณภาพของบทเรียนเป็นรายด้าน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน	4
ดี	ได้คะแนน	3
ใช้ได้	ได้คะแนน	2
ไม่ดี	ได้คะแนน	1
ไม่มี	ได้คะแนน	0

รายละเอียดในแบบฟอร์มที่ต้องประเมินในด้านต่าง ๆ มีดังนี้

1. ด้านเนื้อหา รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
  - เนื้อหาถูกต้อง
  - เนื้อหามีคุณค่าสำหรับการเรียนรู้
  - เนื้อหาทันสมัย
2. ด้านคุณภาพทางการสอน รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
  - วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนได้กำหนดไว้ชัดเจน
  - บทเรียนสามารถให้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
  - การเสนอบทเรียนเรียงไว้ถูกต้องและชัดเจน
  - ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้ใช้ตามเป้าหมาย
  - การใช้ภาพและเสียงเหมาะสมกับเนื้อเรื่อง
  - บทเรียนเร้าความสนใจดี
  - บทเรียนเสริมสร้างความคิดริเริ่มดี
  - การสนองกลับจากเครื่องมีประสิทธิภาพดี
  - ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วของบทเรียนได้
  - บทเรียนสามารถประสานกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียนได้
3. ด้านเทคนิค รายละเอียดการประเมิน ได้แก่
  - เอกสารเสริมการใช้บทเรียนเข้าใจง่าย
  - เอกสารเสริมมีประสิทธิภาพดี
  - ข้อมูลแสดงที่จอภาพมีประสิทธิภาพดี
  - ผู้เรียนเป้าหมายสามารถใช้บทเรียนได้เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ครูสามารถควบคุมบทเรียนได้ง่าย
- บทเรียนสามารถใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ได้เหมาะสม
- บทเรียนไม่เสียหายเมื่อใช้ในภาวะปกติ

#### 2.4.2 การหาประสิทธิภาพของบทเรียน

สำหรับการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต้องทำความเข้าใจกับคำว่าประสิทธิภาพของบทเรียนก่อน (มนต์ชัย เทียนทอง 2545 : 329-332)

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Efficiency) หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนมีความสามารถทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน แบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบหลังเรียน ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในระดับเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจึงต้องกำหนดเกณฑ์มาตรฐานขึ้นก่อน โดยทั่วไปจะใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่เกิดจากแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างบทเรียนกับคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแล้วนำมาคำนวณเป็นร้อยละ เพื่อเปรียบเทียบในรูปของ Event1/Event2 โดยเขียนอย่างย่อเป็น E1/E2 เช่น 90/90 หรือ 85/85 และจะต้องกำหนดค่า E1 และ E2 เท่ากันเนื่องจากง่ายต่อการเปรียบเทียบและแปลความหมาย

ข้อพิจารณาในการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียน สามารถกำหนดได้คร่าวๆ ได้ดังนี้

1. บทเรียนสำหรับเด็กเล็ก ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 95-100
2. บทเรียนที่เป็นเนื้อหาวิชาทฤษฎี หลักการ มโนคติ และเนื้อหาพื้นฐานสำหรับวิชาอื่นๆ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 90-95
3. บทเรียนที่มีเนื้อหาวิชายากและซับซ้อน ต้องใช้ระยะเวลาในการศึกษามากกว่าปกติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 85-90
4. บทเรียนวิชาปฏิบัติ วิชาประลอง หรือวิชาทฤษฎีกึ่งปฏิบัติ ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85
5. บทเรียนสำหรับบุคคลโดยทั่วไปไม่ระบุกลุ่มเป้าหมายที่แน่นอน ควรกำหนดไว้ระหว่างร้อยละ 80-85

วิธีการหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน Event1/Event2

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน E1/E2 เป็นวิธีการหาประสิทธิภาพของการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับความนิยมแพร่หลายที่สุด เนื่องจากเป็นเกณฑ์ที่ผ่านการวิจัยมาแล้วหลายครั้งและได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้เกณฑ์ดังกล่าววัด

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตรงที่สุด โดยที่ E1 และ E2 ได้จากค่าระดับคะแนนดังนี้

E1 ได้จาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบของบทเรียนแต่ละชุดหรือคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการตอบคำถามระหว่างบทเรียนแต่ละชุด

E2 ได้จาก คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

ดังนั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนจึงมีค่าเท่ากับ E1/E2 เช่น 88/86 ซึ่งสามารถแปลความหมายได้ว่า บทเรียนมีความสามารถในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนแต่ละชุด ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 88 และสามารถทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 86

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ไม่ต่ำกว่า 80/80 ซึ่งในวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 นั้นมีลักษณะเป็นวิชาทฤษฎีและกึ่งปฏิบัติ

## 2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการเขียนแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ในส่วนใหญ่มักจะเขียนตามแนวจุดประสงค์การเรียนรู้ของ Bloom และคณะ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ได้แก่ (ไพฑูริย์ เวทการ : 2551) [Online]

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวต่างๆ ที่ผ่านมาได้อย่างถูกต้อง เปรียบเสมือนเทพการบันทึกเรื่องราวอะไรก็จะแสดงเรื่องนั้นๆ ออกมาแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1.1 ความรู้ความจำในเนื้อหา (Knowledge of specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม ความรู้ความจำเกี่ยวกับกฎเกณฑ์และข้อเท็จจริงต่างๆ เช่น สูตร กฎ ทฤษฎี เนื้อหาวิชา วัน เวลา สถานที่ ฯลฯ

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับวิธีดำเนินการ (Knowledge of way and means of dealing with specifics) ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นและแนวโน้ม การจัดประเภท เกณฑ์และวิธีทำหรือวิธีการ

1.3 ความรู้ความจำเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในเนื้อเรื่อง (Knowledge of universals and abstractions in a field) เป็นการสรุปและขยายหลักวิชาที่สำคัญๆ ของเนื้อเรื่อง ได้แก่ ความรู้ความจำเกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา และความรู้ความจำเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ เช่น บอกชื่อของสิ่งต่างๆ บอกความหมายของคำศัพท์ต่างๆ บรรยายความหมาย คำนิยามหรือคำจำกัดความ เขียนสูตรหรือกฎต่างๆ บอกหลักสำคัญของทฤษฎี บอกขั้นตอนในการปฏิบัติ บอกหลักการสำคัญของหลักวิชา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถทางสมองในการสื่อความหมาย หรือถ่ายทอดเรื่องราวต่างๆให้ผู้อื่นทราบ โดยต้องมีความหมายเหมือนเรื่องเดิม แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

2.1 การแปลความ (Translation) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาหนึ่งไปสู่ภาษาอื่นๆ ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้รู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปลความหมายของข้อความ คำพังเพย สุภาษิต โคลงกลอน รูปภาพ สัญลักษณ์ ฯลฯ

2.2 การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการพิจารณาจากการแปลความหลายๆครั้งแล้วจึงนำมาสรุปเรียบเรียงใหม่ เช่น การสรุปความคิดทั้งหมดออกมาเป็นประเด็นสำคัญได้ การสรุปได้ว่าผู้พูดมีจุดมุ่งหมายอะไร ฯลฯ

2.3 การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการขยายข้อความ คาดคะเนความจากข้อเท็จจริงเดิมอย่างมีเหตุผล

ตัวอย่างพฤติกรรมด้านความเข้าใจ เช่น แปลความจากภาพหรือกราฟที่กำหนดให้ แปลประโยคภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ตีความหมายของการกระทำของนักเรียนสรุปใจความสำคัญจากเรื่องที่อ่าน คาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าได้

3. การนำไปใช้ (Application) หรือการประยุกต์ใช้ เป็นความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจจากประสบการณ์ต่างๆ เช่น ทฤษฎี หลักการ วิธีการ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์อื่นที่ต่างออกไปจากเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมการนำไปใช้ เช่น คำนวณผลลัพธ์ของโจทย์ปัญหาได้ แก้ปัญหาในปัญหาสถานการณ์ต่างๆ เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับงาน เลือกวิธีการปฏิบัติในสถานการณ์ต่างๆได้ นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆออกเป็นส่วนย่อยๆว่ามีองค์ประกอบอะไรบ้างมี 3 ระดับ คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ หรือการวิเคราะห์องค์ประกอบ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 วิเคราะห์หลักการ

ตัวอย่างพฤติกรรมการวิเคราะห์ เช่น จำแนกองค์ประกอบของสิ่งต่างๆได้ บอกส่วนที่สำคัญที่สุดของเรื่องได้ ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญได้ เปรียบเทียบความสำคัญของส่วนต่างๆได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างหน้าที่ของบุคคลต่างๆได้

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการนำเอาความรู้ในเรื่องต่างๆมาผสมผสานให้เกิดเป็นเรื่องใหม่ หรือสิ่งใหม่ๆที่มีคุณภาพสูงกว่าเดิม มี 3 ระดับ คือ

5.1 การสังเคราะห์เพื่อสื่อความหมาย หรือการสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการเรียบเรียงถ้อยคำให้เป็นข้อความ เช่น การเขียนเรียงความ การแต่งนวนิยายการเขียนจดหมาย ฯลฯ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการนำเอาข้อมูลหรือเรื่องราวต่าง ๆ มากำหนดแผนงานว่าจะทำอย่างไร จึงทำให้เรื่องราวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการจัดระเบียบข้อเท็จจริง ต่างๆ เสียใหม่ให้ได้ประโยชน์มากกว่าเดิม

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการสังเคราะห์ เช่น การเขียนจดหมาย เขียนเรียงความ เขียนนวนิยาย การวางโครงการที่จะทำงาน การจัดระเบียบข้อเท็จจริงเป็นแบบใหม่แนวใหม่ การประดิษฐ์สิ่งของใหม่ขึ้น การเสนอแนวคิดใหม่ในการแก้ปัญหา

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของสิ่ง ต่างๆ โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินค่ามี 2 ลักษณะ คือ เกณฑ์ภายใน และเกณฑ์ภายนอก

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการประเมินค่า เช่น สรุปได้ว่ากิจกรรมที่ปฏิบัติมีความเหมาะสม หรือไม่ ตัดสินได้ว่าสิ่งต่างๆ มีคุณค่าเพียงพหรือไม่ ประเมินผลได้ว่าการกระทำมีประโยชน์หรือ โทษอย่างไร

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นก็ได้มีการใช้คำกริยาที่บ่งบอก ถึงการกระทำที่จะวัดในแต่ละระดับดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 แสดงระดับการวัดผลการเรียนรู้ ความหมาย ตัวอย่างพฤติกรรมและคำกริยาที่บ่งบอก ถึงการกระทำ

ระดับ	ความหมาย	ตัวอย่างพฤติกรรม	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
ความรู้ความจำ	ความสามารถในการ จำความรู้ต่างๆ ที่ได้ เรียนรู้มา	กำหนดค่าให้กับตัวแปรชนิดตัวชี้	นิยาม จับคู่ เลือก จำแนก บอก คุณลักษณะ บอกชื่อ ให้แสดง รายชื่อ บอกความสัมพันธ์ ฯลฯ
ความเข้าใจ	ความสามารถในการ แปลความ ขยาย ความ และเข้าใจใน สิ่งที่ได้เรียนรู้มา	ค่าของ *x คืออะไร จงอธิบาย	แปลความหมาย เปลี่ยนแปลง ใหม่ แสดง ยกตัวอย่าง อธิบาย อ้างอิง แปลความหมาย สรุป บอก รายงาน บรรยาย กำหนดขอบเขต ฯลฯ
การนำไปใช้	ความสามารถในการ ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้มา เป็นวัตถุดิบ ก่อให้เกิดสิ่งใหม่	เมื่อใช้คำสั่ง <code>printf("%c",*(pt+1));</code> จะให้ผลลัพธ์อะไร	ประยุกต์ใช้ จัดกระทำใหม่ แก้ปัญหา จัดกลุ่ม นำไปใช้ เลือก ทำโครงร่าง ผูกมัด กำหนด ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ระดับ	ความหมาย	ตัวอย่างพฤติกรรม	คำกริยาที่บ่งบอกถึงการกระทำ
การวิเคราะห์	ความสามารถในการแยกความรู้ออกเป็นส่วนแล้วทำความเข้าใจในแต่ละส่วนว่าสัมพันธ์คือแตกต่างกันอย่างไร	บอกความแตกต่างของการใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับฟังก์ชันในการสลับค่า	จำแนก จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ สรุปย่อ บอกความแตกต่าง อธิบาย วิเคราะห์ แยกส่วน ทดสอบ ตำรวจ ตั้งคำถาม ตรวจสอบ อภิปราย ฯลฯ
การสังเคราะห์	ความสามารถในการรวมความรู้ต่างๆ หรือประสบการณ์ต่างๆ ให้เกิดเป็นสิ่งแปลกใหม่	สามารถออกแบบการใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับตัวแปรโครงสร้างเพื่อใช้งานลิ่งคัลลิสต์	การออกแบบ วางแผน การแก้ปัญหา การผลิต การสร้าง สูตร ฯลฯ
การประเมินค่า	ความสามารถในการตัดสินคุณค่าอย่างมีเหตุมีผล	การใช้งานของตัวแปรชนิดตัวชี้เหมาะสมกับแบบทดสอบหรือไม่	ตั้งราคา ตัดสินคุณค่า พิจารณา สรุป ประเมิน ให้น้ำหนัก กำหนดเกณฑ์ การเปรียบเทียบ แก้ไข ปรับปรุง ให้คะแนน

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ตามแนวคิดของ Bloom และคณะ โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ในวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ทางด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในปัจจุบันได้มีนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น ดังนั้นการศึกษาวิจัยถึงผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงนับว่ามีความสำคัญและเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ดังเช่นงานวิจัยต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นเรศ เคนผล (2547 : 59) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อสอนทบทวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ 80/80 กับ ประชากร จำนวน 8 คน จากการทดลองผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ธงชัย กนกโชติเลิศ (2546 : 29) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่องโมเมนตัมเชิงเส้นและการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ผลการประเมินคุณภาพสื่อจาก ผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 จัดอยู่ในเกณฑ์ดี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวน ที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ  $E1/E2 = 80.25/81.88$  เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 57) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33-0.90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.06-0.46 และค่าความเชื่อมั่น 0.83 ซึ่งใช้เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของบทเรียน 80/80 จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ณัฐพล จันทสร (2548 : 57) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.33/78 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 75/75 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เขาวลัทธิ เวชศิริ (2548 : 59) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการโปรแกรมพื้นฐาน ระดับช่วงชั้นที่ 3 ปีที่ 1 ของ โรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.90/82.53 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วย บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิชุดา คำมะสิงห์ (2548 : 59) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาการเขียนเว็บเพจด้วยภาษา HTML กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขางานเทคโนโลยีสำนักงาน สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ใน ระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 บทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.33/85.43 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 และมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

นวรรตน์ ลิมาภิรักษ์ (2548 : 79) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายระยะไกล สำหรับ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิค ทำหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ คณะไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคทำหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้การวิจัย ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่าย เรื่อง เครือข่ายระยะไกล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.25-0.65 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.1 – 0.6 และค่าความเชื่อมั่น 0.66 โดยมี ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.21/80.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ไชยบูรณ์ ประเดิรรัตนกุล (2548 : 58) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวนวิชาโทรศัพท์ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในงานข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอก สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่าน การเรียนวิชาโทรศัพท์ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในงานข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอก เครื่องมือที่ใช้เป็น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในงานข่ายสายโทรศัพท์ต่อนอก และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.50-0.80 ค่าอำนาจ จำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.67 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.78 โดยมีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ

79.75/87.35 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล (2549 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.53 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.58 ประสิทธิภาพเท่ากับ 81.80/83.67 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

วัชรารัตน์ ตรังคสันต์ (2549 : 65) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน เรื่องทฤษฎีกราฟเบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นปีที่ 4 ชั้นปีที่ 2 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5) จำนวน 30 คน โดยใช้บทเรียนผ่านเครือข่ายเรื่องทฤษฎีกราฟ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากง่าย 0.37-0.77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27-0.67 และมีค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.99 มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 บทเรียนมีประสิทธิภาพ 82.67/85.67 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วชิระ มัททวิวงศ์ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.88/90.36 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 90/90 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

วิไลวรรณ ตระกูลวงศ์ (2549 : 44) ได้ศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพจ เพื่อสอนทบทวนเรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย มีคุณภาพค่าเฉลี่ยด้านเนื้อหา เท่ากับ 4.02 และด้านเทคนิคเท่ากับ 3.71 ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 84.23/88.08 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นงลักษณ์ ไชยศรี (2549 : 65) ได้ศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อทบทวนวิชา การตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ผลของการหาคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีซึ่งมีค่า 4.21 และด้านเทคนิคอยู่ในระดับดีซึ่งมีค่า 4.15

ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.14/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการที่ได้ศึกษาและค้นคว้างานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป และมีประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ จะสามารถช่วยให้นักเรียนที่ศึกษาบทเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง คิวรี่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ เมื่อได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วจึงได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ รวม 6 ห้องเรียน จำนวน 270 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้หมายถึงการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ โดยผู้วิจัย แบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภท คือ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแต่ละประเภทดังกล่าวมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

#### 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา หลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 รหัสวิชา ง40210 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ตัวชี้ ซึ่งจะครอบคลุมในความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ การประกาศและการใช้งานตัวแปรชนิดตัวชี้ การประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับแถวลำดับและสายอักขระ และการประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับโปรแกรมย่อย เพื่อนำมากำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เพื่อระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากการเรียนรู้ของบทเรียน

2. นำเนื้อหาเรื่อง ตัวชี้ มาเขียนลำดับขั้นเนื้อหาเป็นบทการดำเนินเรื่องของบทเรียน (StoryBoard) ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหา คำอธิบาย ตัวอย่าง และแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. นำบทการดำเนินเรื่องของบทเรียน ไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยยึดหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Robert Gagne' จำนวน 8 ประการ

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น นำเสนออาจารย์ ผู้ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มาประเมินคุณภาพของบทเรียน จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ที่สุด

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นายนิรุธ อำนวยศิลป์

อาจารย์พิเศษ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

2. นายบูรินทร์ นรินทร์

อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง

3. นายถนอม ทิพย์ผ่อง

นักวิชาการ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิได้ทำการประเมินแล้ว ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.63$ ) และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่า บรรยายเนื้อหาแบบลำดับขั้นเพื่อให้เห็นภาพของการทำงานของโปรแกรม

#### ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

##### 1. นายกิตติ แตรผ่องแผ้ว

ผู้อำนวยการ สาขาออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

##### 2. นางแจ่มจันทร์ ศรีอรุณศรีมี

นักวิชาการ สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

##### 3. นายบัณฑิต พฤตเสริมณี

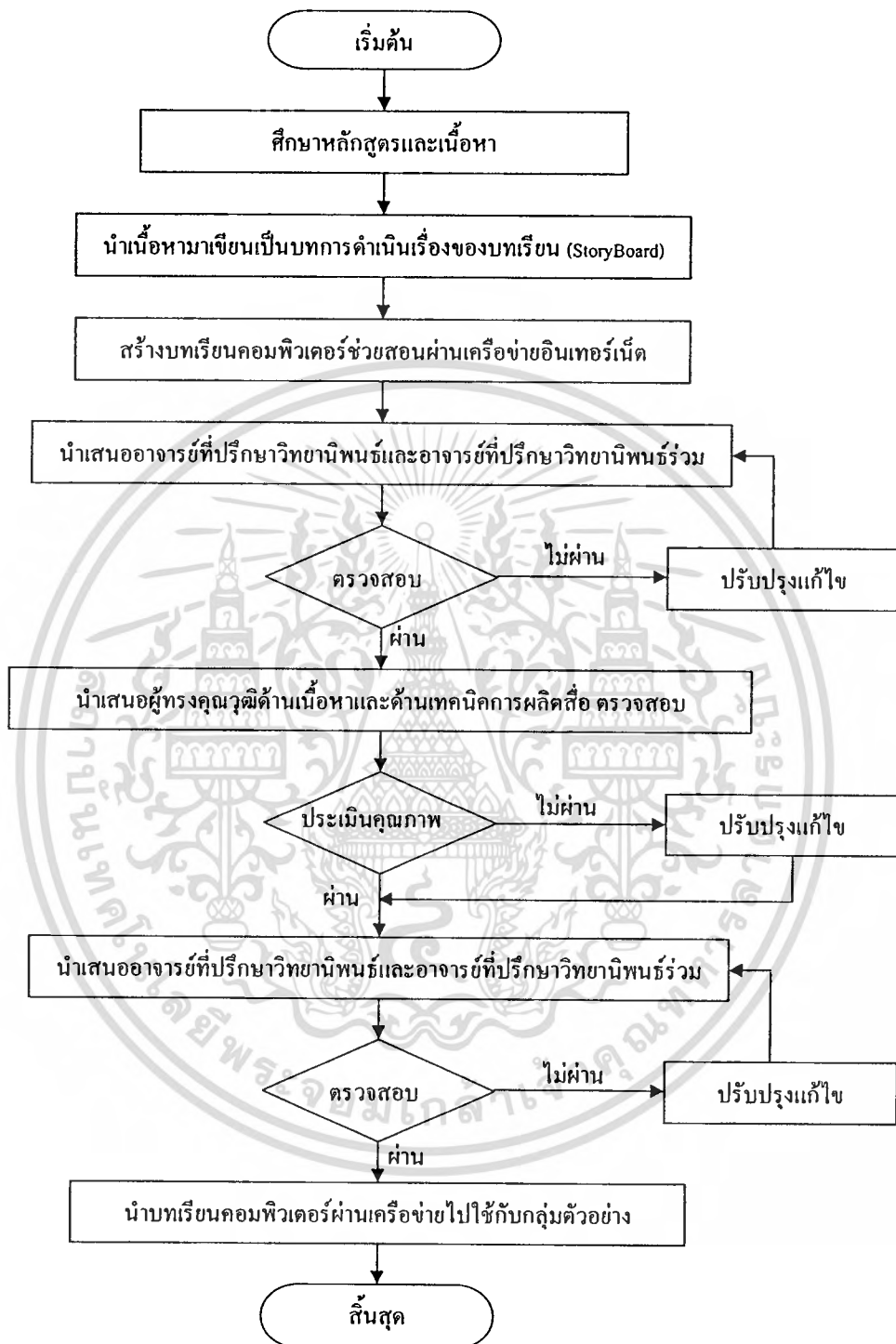
นักวิชาการและหัวหน้าฝ่ายการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย

หลังจากผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินแล้ว ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.11$ ) และผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรปรับปรุงในเรื่องของเสียงบรรยายว่าควรอธิบายมากกว่าจะอ่านตามตัวหนังสือ และออกเสียง ร และ ล ให้ชัดเจน

6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจสอบไปใช้จริง โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน

สำหรับรายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สรุปลี้ได้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากลำดับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ  
ทบทวน จะได้บทเรียนที่มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. บทนำของบทเรียนจะบอกและแนะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ หัวข้อเรื่อง  
คำแนะนำการใช้บทเรียน
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
4. เนื้อหาบทเรียน และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
5. การประเมินผลหลังเรียนด้วยบทเรียน โดยทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียนหลังเรียน

### 3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต จากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 40)  
โดยแบ่งเป็นการประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งมีขั้นตอน  
การสร้างดังต่อไปนี้

#### 1. กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้าน  
เทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความ  
คิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำ  
การประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่าย  
อินเทอร์เน็ต

คะแนน	เกณฑ์ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
5	4.50 – 5.00	ดีมาก
4	3.50 – 4.49	ดี
3	2.50 – 3.49	ปานกลาง
2	1.50 – 2.49	น้อย
1	1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

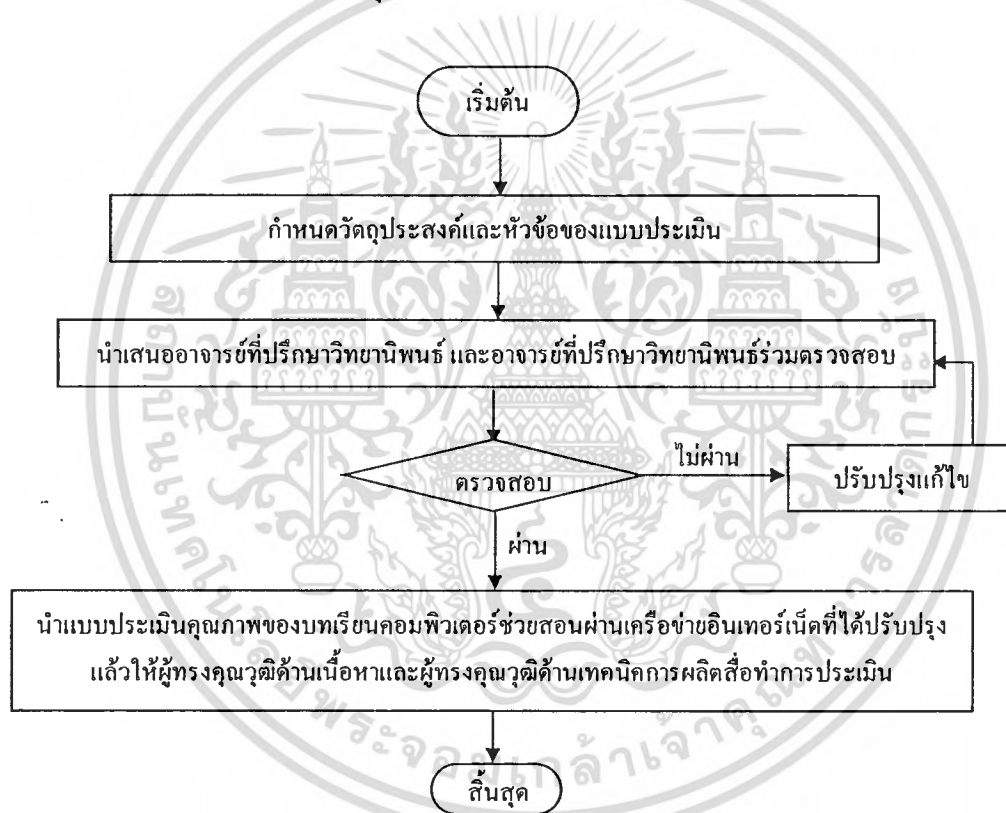
ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแก้ไข

3. แก้ไขปรับปรุง

4. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการประเมิน

สำหรับรายละเอียดของการพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สรุปได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### 3.2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ มีลำดับขั้นต่อไปนี้

#### 1. ศึกษาเนื้อหารายวิชาซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

- 1.1 การประกาศและการใช้งานตัวแปรชนิดตัวชี้
- 1.2 การประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับแถวลำดับและสายอักขระ
- 1.3 การประยุกต์ใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้กับโปรแกรมย่อย

2. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนนำไปสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยให้คำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน ดังนี้

- 2.1 จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา โดยแยกตามพฤติกรรมเชิงความรู้ ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้
- 2.2 หาจำนวนข้อของแบบทดสอบจากคะแนนความสำคัญที่กำหนดไว้
- 2.3 ปรับจำนวนข้อของแบบทดสอบให้เหมาะสม
- 2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องตัวชี้ (Pointer) จำนวน 40 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบมีข้อถูก 1 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน

3. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบแก้ไข

4. ทดสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- +1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่วัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 คะแนน สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 คะแนน สำหรับข้อสอบที่วัดได้ไม่ตรงตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดย

ใช้สูตร IOC (ล้วน และอังคณา สาขาศ. 2543 : 249)

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

IOC	คือ	เป็นค่าดัชนีความสอดคล้อง
R	คือ	ผลรวมของการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า IOC = 0.5 ขึ้นไป ใช้เป็นข้อสอบในแบบทดสอบได้

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 40 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 ทั้งหมด 39 ข้อ และปรับปรุงข้อคำถามตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

5. หาค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 196)

สูตร	$p = \frac{R}{N}$
โดยที่ p	คือ ดัชนีค่าความง่าย
R	คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบถูก
N	คือ จำนวนนักเรียนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย หรือกำหนดค่า  $p = 0.20 - 0.80$  และขอบเขตของค่า p มีความหมาย ดังนี้

มากกว่า 0.80	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	เป็นข้อสอบที่ปานกลาง
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
ต่ำกว่า 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

6. สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 186)

สูตร	$D = \frac{U}{n_U} - \frac{L}{n_L}$
โดยที่ D	คือ ดัชนีค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
U	คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
L	คือ จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ
$n_U$	คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
$n_L$	คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนต่ำ

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกหรือกำหนดค่า  $D = 0.20$  ขึ้นไป และขอบเขตของค่า  $D$  มีความหมาย ดังนี้

มากกว่า 0.40	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพดี
0.20 – 0.29	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพปานกลาง
0.00 – 0.19	ค่าดัชนีอำนาจจำแนก	คุณภาพต้องปรับปรุง

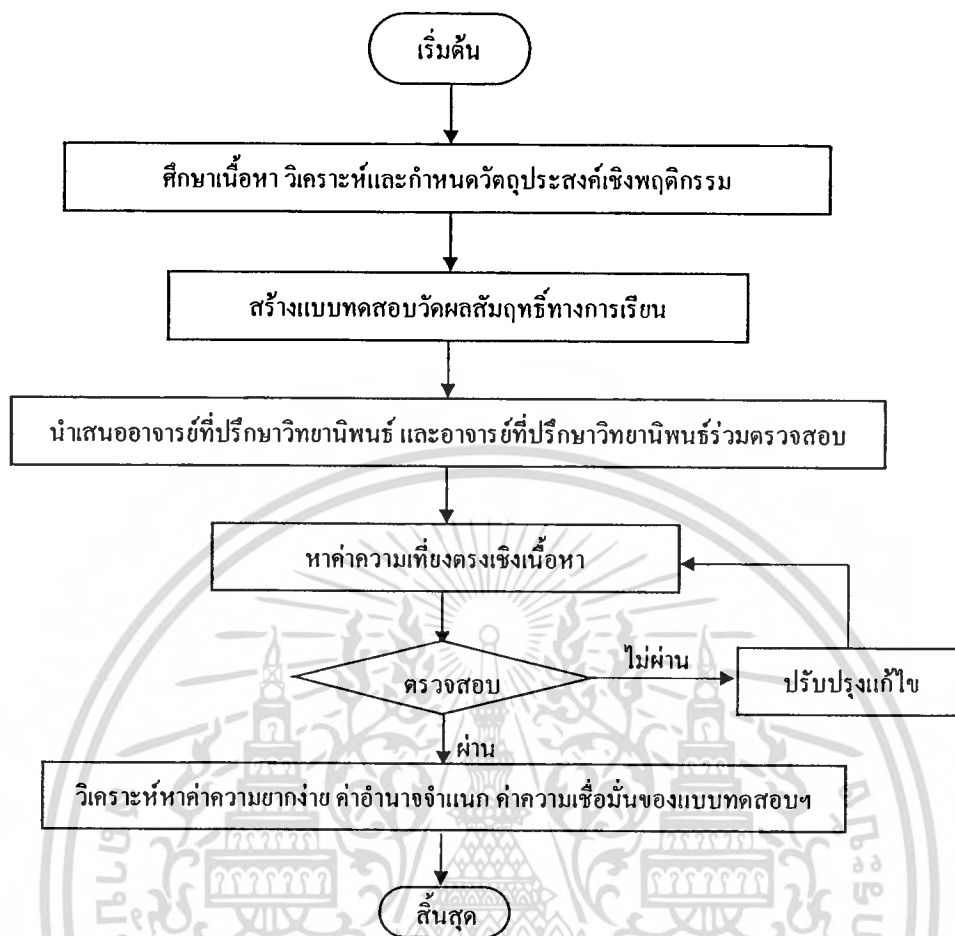
จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้คัดเลือกข้อสอบไว้ 32 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.30 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.26 – 0.74

7. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตร KR-21 ของ Kuder-Richardson (ล้วนสายยศ และอังคณา สายยศ. 2543 : 217)

$$\text{สูตร} \quad r_{11} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\mu(k-\mu)}{k\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ  $r_{11}$  คือ ค่าความเชื่อมั่น  
 $k$  คือ จำนวนข้อสอบ  
 $\mu$  คือ คะแนนเฉลี่ย  
 $\sigma^2$  คือ คะแนนความแปรปรวน

โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดนี้มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องตัวชี้ ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่เรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 ทดลองเรียน โดยดำเนินการทดลองเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

3.3.1 ติดต่อรับหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่งให้ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิรินทร์ เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

3.3.2 การดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

- 1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้และตอบแบบประเมิน
- 2) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 การดำเนินการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 1) ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test)
- 2) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน
- 3) ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน
- 4) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง เมื่อเสร็จการเรียนในแต่ละหน่วยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E1)
- 5) เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนหมดทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E2) และแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนจบบทเรียนทุกหน่วยการเรียน (Posttest)
- 6) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E1/E2) และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้สูตรดังนี้

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544 : 36)

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

โดยที่  $\bar{x}$  คือ คะแนนเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียน

$\sum X$  คือ ผลรวมของคะแนน

$n$  คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.1.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะแสดงให้เห็นถึงความคิดเห็นของผู้ประเมิน ใช้สูตรคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544 : 65)

$$\text{สูตร} \quad \text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$

โดยที่	X	คือ	ผลรวมของคะแนนในแต่ละคน
	$\bar{X}$	คือ	คะแนนเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพบทเรียน
	n	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.4.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา หลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2 (มนต์ชัย เทียนทอง. 2545 : 331)

$$\text{สูตร} \quad E1 = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{X}{A} \right)}{N} \quad E2 = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{X}{B} \right)}{N}$$

เมื่อ	E1	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ
	E2	คือ	ค่าเฉลี่ยของคะแนนผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ
	X	คือ	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 โดยใช้สูตรการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples) ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544 : 193)

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

เมื่อ	D	คือ	เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	n	คือ	เป็นจำนวนคู่
กำหนดให้			df = n-1 และ $\alpha = .01$

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

4.1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

4.1.1 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ด้านเนื้อหา ซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน	4.33	1.16	ดี
2	การแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ	4.67	0.58	ดีมาก
3	เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
4	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
5	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	4.67	0.58	ดีมาก
6	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	4.33	0.58	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	0.58	ดีมาก
8	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
9	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
	เนื้อหาโดยรวม	4.63	0.45	ดีมาก

จากตารางที่ 4.1 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชา หลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ทางด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 ซึ่งมีระดับคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีข้อที่ได้ระดับคุณภาพดีมากจำนวน 7 ข้อ คือ แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ( $\bar{X} = 5.00$ ) รองลงมาคือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.67$ ) การแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา และมีระดับคุณภาพดี ( $\bar{X} = 4.33$ ) จำนวน 2 ข้อ ประกอบด้วย บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน และเนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

4.1.2 การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน เทพศิรินทร์ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ได้ผลลัพธ์ดัง ตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านตัวอักษร				
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงาม	4.33	0.58	ดี
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.33	0.58	ดี
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้	4.00	0.00	ดี
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละกรอบ	4.33	1.16	ดี
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	4.67	0.57	ดีมาก
	รวม	4.33	0.46	ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
<b>2. ด้านภาพนิ่ง</b>				
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ	4.67	0.58	ดีมาก
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.33	1.16	ดี
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	3.67	0.58	ดี
	รวม	4.25	0.66	ดี
<b>3. ด้านภาพเคลื่อนไหว</b>				
3.1	ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม	3.67	0.58	ดี
3.2	ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว	3.33	0.58	ปานกลาง
3.3	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อความหมาย	4.00	1.00	ดี
	รวม	3.67	0.67	ดี
<b>4. ด้านเสียง</b>				
4.1	ระดับความดังของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
4.2	ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย	4.00	1.00	ดี
	รวม	4.17	0.76	ดี
<b>5. ด้านปฏิสัมพันธ์</b>				
5.1	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนโต้ตอบกับบทเรียน	3.67	0.58	ดี
5.2	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	4.33	1.16	ดี
5.3	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียน	4.00	1.00	ดี
5.4	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียน	4.00	1.00	ดี
5.5	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.00	1.00	ดี
	รวม	4.00	0.92	ดี
	รวมทุกด้าน	4.11	0.65	ดี

จากตารางที่ 4.2 คุณภาพของบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน วิชา หลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีค่าเท่ากับ 4.08 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.63 ซึ่งมีระดับ

คุณภาพอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่ามิด้านที่ได้ระดับคุณภาพดีทั้งหมด 5 ด้าน คือ ด้านตัวอักษร ( $\bar{X} = 4.33$ ) ด้านภาพนิ่ง ( $\bar{X} = 4.25$ ) ด้านภาพเคลื่อนไหว ( $\bar{X} = 3.67$ ) ด้านเสียง ( $\bar{X} = 4.17$ ) และด้านปฏิสัมพันธ์ ( $\bar{X} = 4.00$ )

#### 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อทบทวน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 จำนวน 45 คน ซึ่งได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย ที่สอบได้	ร้อยละของ คะแนน	ประสิทธิภาพ ของบทเรียน
ระหว่างเรียน	15	12.40	82.67	82.67/80.56
หลังเรียน	32	25.78	80.56	

จากตารางที่ 4.3 พบว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีประสิทธิภาพของบทเรียน (E1/E2) เท่ากับ 82.67/80.56 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน คือ ไม่ต่ำกว่า 80/80

#### 4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\sum D^2$	t
ก่อนเรียน	45	32	21.89	4.49	175	815	14.92**
หลังเรียน			25.78	4.20			

\*\* Sig < .01

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เท่ากับ 21.89 และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เท่ากับ 25.78 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นกาวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

##### 5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์
3. เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

##### 5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ EI/E2 ไม่ต่ำกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กรุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ รวม 6 ห้องเรียน จำนวน 270 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน

### 5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์
2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้แบบทดสอบก่อนเรียนกับหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่าระหว่าง 0.26 – 0.74 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

### 5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยผู้วิจัยชี้แจงวิธีการทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน (Pre-test) แล้วให้ผู้เรียนลงมือทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน เมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยชี้แจงวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน แล้วให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง เมื่อเสร็จการเรียนในแต่ละหน่วยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนแต่ละหน่วย และผู้เรียนเรียนเสร็จสิ้นการเรียนทุกหน่วยการเรียนแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Posttest) ผู้วิจัยนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการวิจัย

### 5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หากคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยใช้สูตร E1/E2

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยใช้สูตรการทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)

### 5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 82.67/80.56 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

## 5.2 อภิปรายผล

การวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนวิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

### 5.2.1 ด้านการหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน

ผลการพัฒนาและหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียน โปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ พบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.63$ ) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ( $\bar{x} = 4.11$ ) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นตอนที่วางไว้และพัฒนาบทเรียนโดยใช้กรอบแนวคิดที่ดัดแปลงมาจากหลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย แนวคิดของ Gagne จำนวน 9 ประการ แต่ผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้เพียง 8 ประการ คือ นำเสนอบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งใช้สีกับตัวอักษรที่ชัดเจนอ่านง่าย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายขึ้น มีการทดสอบความรู้ใหม่ ทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยาวลักษณ์ เวชศิริ (2548 : 59) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการ โปรแกรมพื้นฐาน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.51$ ) และคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{x} = 4.60$ )

### 5.2.2 ด้านการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียน โปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้และแบบทดสอบหลังเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.67/80.56 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

เมื่อพิจารณาค่า  $E1/E2 = 82.67/80.56$  จะเห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าสูงกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เนื่องจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาในแต่ละหัวข้อจบแล้วทำแบบทดสอบทันที นักเรียนจึงตอบคำถามได้ ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน นักเรียนต้องเรียนเนื้อหาในแต่ละหัวข้อให้จบทั้งหมดก่อนจึงจะทำแบบทดสอบ ทำให้นักเรียนอาจลืมเนื้อหาในช่วงแรกได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนวรรตน์ ลิมาภิรักษ์ (2548 : 79) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายระยะไกล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรี ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 82.21/80.75 ซึ่ง

เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของนางลักษณะ ไชยศรี (2549 : 65) ได้ศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อทบทวนวิชา การตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 87.14/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

### 5.2.3 ด้านการหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 21.89 และหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 25.78 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของไชยบุรณ์ ประเดิมรัตนกุล (2548 : 58) ได้ศึกษาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาโทรศัพท์ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้ในงานข่ายสายโทรศัพท์ตอนนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เขียวลักษณ์ เวชศิริ (2548 : 59) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง หลักการแก้ปัญหาและการ โปรแกรมพื้นฐาน ระดับช่วงชั้นที่ 3 ปีที่ 1 ของโรงเรียนนวมินทราชูทิศ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ไปใช้ประกอบเป็นสื่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนได้
2. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา เพื่อตอบสนองความแตกต่างในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

3. บุคคลทั่วไปและผู้มีความสนใจ สามารถเข้ามาศึกษาเพิ่มเติมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ไชยบูรณ์ ประเดิมนรุตกุล. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวนวิชาโทรศัพท์ เรื่องอุปกรณ์ที่ใช้งานข่ายสายโทรศัพท์ตอนนอก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- จิตรรัตน์ รัชตะวรรณ. 2547. ออกแบบและสร้างเว็บสวยด้วยตนเอง. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธการพิมพ์.
- ณัฐพล จันทสร. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539. อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ถนอมพร (ตันติพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2545. *Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์
- ธงชัย กนกโชติเลิศ. 2546. “การพัฒนาโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่องโมเมนตัมเชิงเส้นและการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลวิชาพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ธีราวุธ ปัทมวิบูลย์และคณะ. 2545. *ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.

- นงลักษณ์ ไชยศรี. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพจเพื่อทบทวนวิชาการ  
 ตกแต่งภาพด้วยโปรแกรม Photoshop หลักสูตรวิชาชีพระยะสั้น.” วิทยานิพนธ์ครุ  
 ศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย,  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นวรรตน์ ลิมาภิรักษ์. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย  
 อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาการระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เรื่องเครือข่ายระยะไกล  
 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิคคอมพิวเตอร์  
 วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงจันทบุรีไทยอนุสรณ์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
 สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี  
 พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์  
 และเทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
 การศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
 เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นเรศ เดชผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่องเทคโนโลยี  
 สื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา  
 การศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอม  
 เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิรุช อำนวยศิลป์. 2548. เขียนโปรแกรมภาษาซี. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2549. สถิติวิจัย I. พิมพ์ครั้งที่ 9. นนทบุรี : พิเอส.พรินท์.
- ประภาพร ช่างไม้. 2549. ฝึกเขียนโปรแกรมจากรวมโจทย์ข้อสอบภาษา C. นนทบุรี :  
 ไอดีซี.
- พรชัย จันทรสกุลแสง. 2546. ฝ่าโลกอินเทอร์เน็ตฉบับสมบูรณ์. กรุงเทพฯ : เอ อาร์ อินฟอร์  
 เมชั่น.
- ไพฑูรย์ เวทการ. 2551. การประเมินผลการเรียนสอน. [Online]. Available :  
<http://netra.lpru.ac.th/~phaitoon/RESEARCH/EVALUATION>
- มนต์ชัย เทียนทอง. 2545. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์  
 ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

- เขวลักษณ์ เวชศิริ. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องหลักการ แก้ปัญหาและการ โปรแกรมพื้นฐาน.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วศิน เพิ่มทรัพย์. 2548. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.
- วาสนา สุขกระसानติ. 2545. โลกของคอมพิวเตอร์ สารสนเทศ และอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรารัตน์ ตรังคสันต์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการทบทวน เรื่องหลักการแก้ปัญหาและการ โปรแกรมพื้นฐาน.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิลัยวรรณ ตระกูลวงศ์. 2549. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพจเพื่อทบทวนเรื่อง การสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วชิระ มัททวิวงศ์. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย (MMCAI) บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- วิชุดา คำมะสิงห์. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการทบทวน วิชาการเขียน เว็บเพจด้วยภาษา HTML.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง.
- ศิริชัย นามบุรี. 2551. การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. [Online]. Available : <http://yalor.yru.ac.th/~sirichai/4123612/unit5/evaluate-method.html>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้ พื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วงชั้นที่ 3 ปีที่ 1-3. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมาน.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2548. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ภาษาซี. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม กราฟิกและเทคโนโลยีสื่อประสม. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2549. คู่มือครูสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม ภาษาซี. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารรามคำแหง. 3(5) : 40 – 49.
- สมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล. 2549. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของ ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิค สมุทรปราการ” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.
- อนุชัย ชีระเรื่องไชยศรี. 2551. การออกแบบระบบการเรียนการสอน เอกสารการอบรม หลักสูตรผู้เชี่ยวชาญอีเลิร์นนิ่ง วิชาความรู้พื้นฐานอีเลิร์นนิ่ง. กรุงเทพฯ : โครงการ มหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย.
- อรพิน ประวัตินิสุทธิ. 2547. คู่มือเรียนภาษาซี. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
 วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer)  
 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์  
 ด้านเนื้อหา

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

ไพบุลย์ ปัทมวิภาต

ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
 วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer)  
 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์  
 ค้านเนื้อหา

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	บทเรียนมีการออกแบบให้ใช้ง่าย เมนูไม่สับสน					
2	การแจ้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้ผู้เรียนทราบ					
3	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
4	ความเหมาะสมในการจัดลำดับการนำเสนอเนื้อหา					
5	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
6	เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน					
7	ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
8	ความถูกต้องชัดเจนของเนื้อหา					
9	แบบทดสอบครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer)  
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์  
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ มีทั้งหมด 2 หน้า เป็นการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สร้างขึ้นเพื่อการวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3. แบบประเมินฉบับนี้ ได้กำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ โดยแต่ละระดับความคิดเห็นเป็นดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

ขอขอบพระคุณท่านที่ได้กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer) สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์

ไพบุลย์ ปัทมวิภาต  
ผู้วิจัย

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน  
 วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer)  
 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์  
 ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตารางให้ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>1. ด้านตัวอักษร (TEXT)</b>						
1.1	ขนาดของตัวอักษรสวยงาม					
1.2	รูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน					
1.3	ความเหมาะสมของสีตัวอักษร และสีของพื้นที่ใช้					
1.4	ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร/ข้อความในแต่ละกรอบ					
1.5	ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา					
<b>2. ด้านภาพนิ่ง (IMAGE)</b>						
2.1	ขนาดของภาพเหมาะสม					
2.2	สีและความชัดเจนของภาพ					
2.3	ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย					
2.4	ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ					
<b>3. ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION)</b>						
3.1	ขนาดของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม					
3.2	ความชัดเจนของภาพเคลื่อนไหว					
3.3	ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่ใช้ในการสื่อความหมาย					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>4. ด้านเสียง (AUDIO)</b>						
4.1	ระดับความดังของเสียงบรรยายมีความเหมาะสม					
4.2	ความชัดเจนของเสียงที่อธิบาย					
<b>5. ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE)</b>						
5.1	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกลับบทเรียน					
5.2	การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก					
5.3	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้					
5.4	ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้					
5.5	รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็น มาตรฐานเดียวกัน					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ

ด้านตัวอักษร (TEXT).....  
.....  
.....

ด้านภาพนิ่ง (IMAGE).....  
.....  
.....

ด้านภาพเคลื่อนไหว (ANIMATION).....  
.....  
.....

ด้านเสียง (AUDIO).....  
.....  
.....

ด้านปฏิสัมพันธ์ (INTERACTIVE).....  
.....  
.....

ด้านอื่นๆ.....  
.....  
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
(.....)  
...../...../.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ภาคผนวก ค**  
**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**  
**บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน**  
**วิชาหลักการเขียนโปรแกรม 2 เรื่อง ตัวชี้ (Pointer)**  
**สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทพศิรินทร์**

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นการกำหนดค่าให้กับตัวแปรชนิดตัวชี้
 

ก. ชื่อตัวแปรชนิดตัวชี้ = ค่าคงที่	ข. *ชื่อตัวแปรชนิดตัวชี้ = ค่าคงที่
ค. ชื่อตัวแปรชนิดตัวชี้ = &ตัวแปร	ง. *ชื่อตัวแปรชนิดตัวชี้ = &ตัวแปร
  
2. ลักษณะข้อมูลใดที่เก็บอยู่ในตัวแปรชนิดตัวชี้ (Pointer)
 

ก. เลขจำนวนเต็มบวก	ข. เลขจำนวนจริง
ค. ข้อความ	ง. ที่อยู่ของหน่วยความจำ
  
3. ข้อใดเป็นการนำค่าที่อยู่ของหน่วยความจำไปเก็บไว้ที่ตัวแปรชนิดตัวชี้
 

ก. ptr = *k;	ข. ptr = #j;
ค. ptr = &oho;	ง. ptr = num;
  
4. ถ้าตัวแปร JO เป็นตัวแปรประเภทจำนวนเต็ม เก็บค่า 20 นักเรียนจะมีวิธีการดูที่อยู่ของตัวแปร JO ได้อย่างไร
 

ก. printf("%p",&JO);	ข. printf("%p",JO);
ค. scanf("%p",&JO);	ง. scanf("%p",JO);
  
5. โปรแกรมหนึ่งมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้
 

```
char *ptr, ALPHABET;
```

 โปรแกรมนี้จะใช้หน่วยความจำทั้งหมดกี่ไบต์
 

ก. 1 ไบต์	ข. 2 ไบต์
ค. 3 ไบต์	ง. 4 ไบต์
  
6. ถ้านักเรียนต้องการประกาศตัวแปรชนิดตัวชี้ประเภทจำนวนจริง นักเรียนจะมีวิธีการประกาศตัวแปรอย่างไร
 

ก. float num;	ข. float *int;
ค. float deb[];	ง. float *Char;

7. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int *ptr,count,val;
count = 100;
ptr = &count;
val = *ptr;
```

ข้อใดต่อไปนี้ เป็นจริง

- ก. ตัวแปร count เก็บที่อยู่ของตัวแปรชนิดตัวชี้ ptr
- ข. ตัวแปร val เก็บที่อยู่ของตัวแปรชนิดตัวชี้ ptr
- ค. ตัวแปร ptr เก็บค่า 100
- ง. ตัวแปร val มีค่าเท่ากับตัวแปร count

8. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int *ptr,num,value;
num = 100;
ptr = &num;
value = *ptr;
```

ตัวแปร value มีค่าเท่าไร

- ก. 10
- ข. 100
- ค. ที่อยู่ของหน่วยความจำ
- ง. ไม่สามารถระบุค่าได้

9. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int *ptr,a,b;
a = 100;
ptr = &a;
b = *ptr;
```

เมื่อใช้คำสั่ง printf("%d",\*ptr); จะให้ผลลัพธ์อะไร

- ก. 10
- ข. 100
- ค. ที่อยู่ของหน่วยความจำ
- ง. โปรแกรมไม่สามารถแสดงค่าได้

10. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int *ptrnum, num1 = 10, num2 = 20;
ptrnum = &num1; ptrnum = &num2;
```

เมื่อใช้คำสั่ง printf("%d",\*ptrnum); จะให้ผลลัพธ์อะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก. 10

ข. 20

ค. 30

ง. ที่อยู่ของหน่วยความจำ

11. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int *ptrnum, num1 = 10, num2 = 20;
ptrnum = &num1; ptrnum = &num2;
*ptrnum += 10;
```

เมื่อใช้คำสั่ง printf("%d",\*ptrnum); จะให้ผลลัพธ์อะไร

ก. 20

ข. 30

ค. 40

ง. 50

12. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int *pt,x;
x = 20;
pt = &x;
*pt = 10;
```

เมื่อใช้คำสั่ง printf("%d",x); จะให้ผลลัพธ์อะไร

ก. 10

ข. 20

ค. 30

ง. 40

13. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int *pt,x;
x = 20;
pt = &x;
*pt = 10;
```

เมื่อใช้คำสั่ง printf("%p",pt); จะให้ผลลัพธ์อะไร

ก. ที่อยู่ของหน่วยความจำ x

ข. ที่อยู่ของหน่วยความจำ pt

ค. 20

ง. 10

14. ข้อใดเป็นการใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้ หาผลลัพธ์ของเลขกำลัง 3

ก. num = num \* num \* num;

ข. \*num = \*num \* \*num \* \*num;

ค. num \* num \* num;

ง. \*num \* \*num \* \*num;

15. ข้อใดเป็นการลดค่าตัวแปรผ่านตัวแปรชนิดตัวชี้

ก. ptr--;

ข. \*(ptr--);

ค. \*ptr --=10;

ง. ptr = ptr - 5;

16. ข้อใดเป็นการกำหนดให้ตัวแปรชนิดตัวชี้เก็บที่อยู่ของตัวแปรแถวลำดับ (Array)

ก. ตัวแปรชนิดตัวชี้ = ตัวแปรแถวลำดับ;

ข. ตัวแปรชนิดตัวชี้ = &ตัวแปรแถวลำดับ;

ค. ตัวแปรชนิดตัวชี้ = &ตัวแปรแถวลำดับ[];

ง. \*ตัวแปรชนิดตัวชี้ = ตัวแปรแถวลำดับ;

17. ข้อใดเป็นการแสดงค่าในตัวแปรแถวลำดับโดยใช้ตัวแปรชนิดตัวชี้

ก. printf("%d",ptr);

ข. printf("%d",\*(ptr));

ค. scanf("%d",ptr);

ง. scanf("%d",\*(ptr));

18. ถ้าต้องการเข้าถึงตัวแปรแถวลำดับ aPtr ตำแหน่งที่ [2]; จะต้องใช้คำสั่งตัวแปรชนิดตัวชี้ใดในการเข้าถึงตัวแปรแถวลำดับดังกล่าว

ก. aPtr = aPtr + 2;

ข. aPtr = aPtr++;

ค. \*aPtr = \*aPtr + 2;

ง. \*aPtr = \*aPtr++;

19. ข้อใดเป็นการกำหนดให้ตัวแปรชนิดตัวชี้เก็บที่อยู่ของตัวแปรสายอักขระ (String)

ก. ตัวแปรชนิดตัวชี้ = ตัวแปรสายอักขระ;

ข. ตัวแปรชนิดตัวชี้ = &ตัวแปรสายอักขระ;

ค. ตัวแปรชนิดตัวชี้ = &ตัวแปรสายอักขระ[];

ง. \*ตัวแปรชนิดตัวชี้ = ตัวแปรสายอักขระ;

20. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int a[5] = {10,20,30,40,50};
```

```
int *pt;
```

```
pt = a;
```

```
printf("%d\n",*(a+2));
```

เมื่อใช้คำสั่ง printf("%d\n",\*(a+2)); จะให้ผลลัพธ์อะไร

ก. 10

ข. 20

ค. 30

ง. 40









32. โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้

```
int fun(int a,int *b)
{
    a=8;
    *b=18;
}
void main()
{
    int x =5, y = 10;
    int *p = &y;
    fun(x,p);
    printf("%d %d",x,y);
}
```

เมื่อโปรแกรมสิ้นสุดลง ตัวแปร x จะมีผลลัพธ์อะไร

ก. 5

ข. 8

ค. 10

ง. 18



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

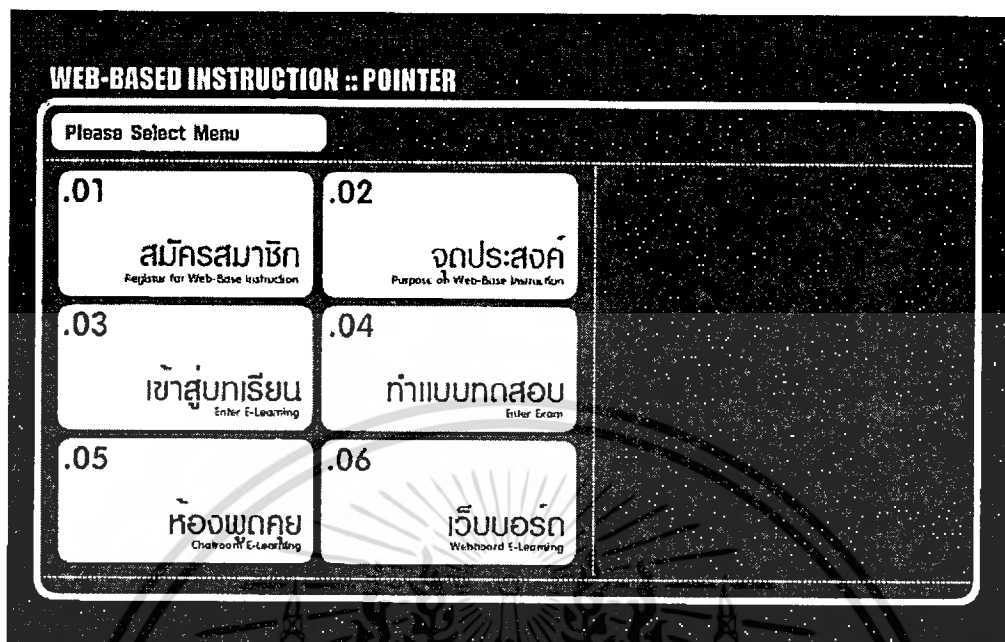
ตารางที่ ง.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.43	0.32
2	0.80	0.27
3	0.55	0.53
4	0.61	0.49
5	0.48	0.32
6	0.52	0.55
7	0.48	0.59
8	0.59	0.45
9	0.57	0.50
10	0.36	0.74
11	0.45	0.62
12	0.45	0.70
13	0.50	0.48
14	0.75	0.43
15	0.55	0.41
16	0.48	0.48
17	0.64	0.39
18	0.34	0.50
19	0.30	0.52
20	0.75	0.44
21	0.70	0.30
22	0.48	0.55
23	0.41	0.58
24	0.48	0.50
25	0.59	0.59
26	0.70	0.34
27	0.70	0.26
28	0.48	0.40
29	0.75	0.44
30	0.77	0.43
31	0.70	0.40
32	0.68	0.31

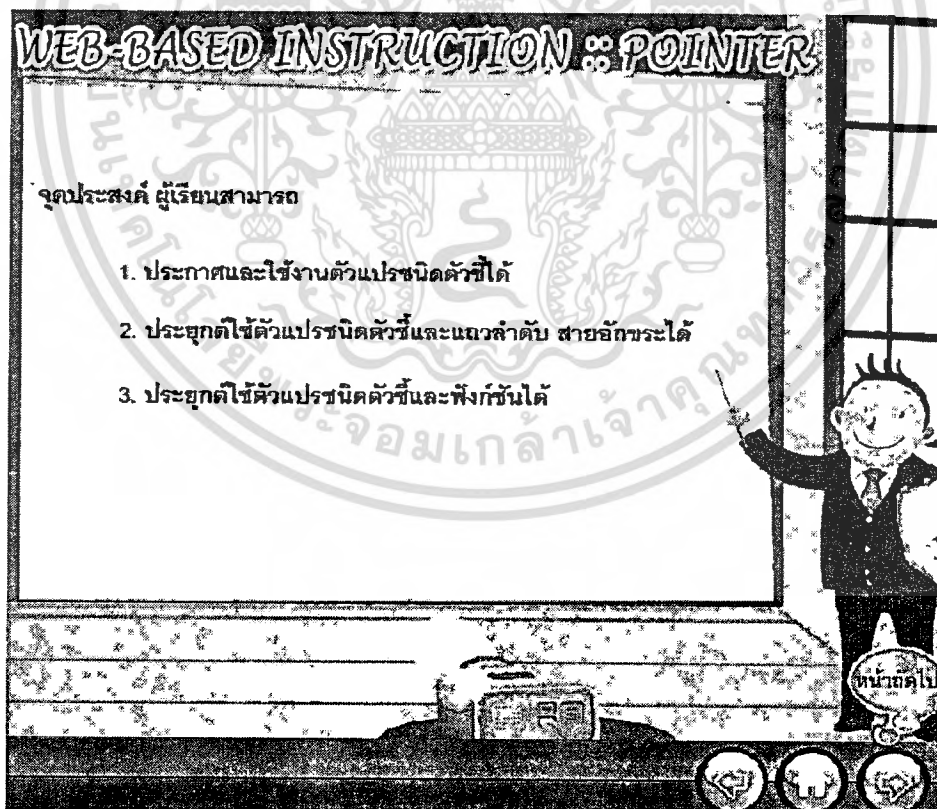
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

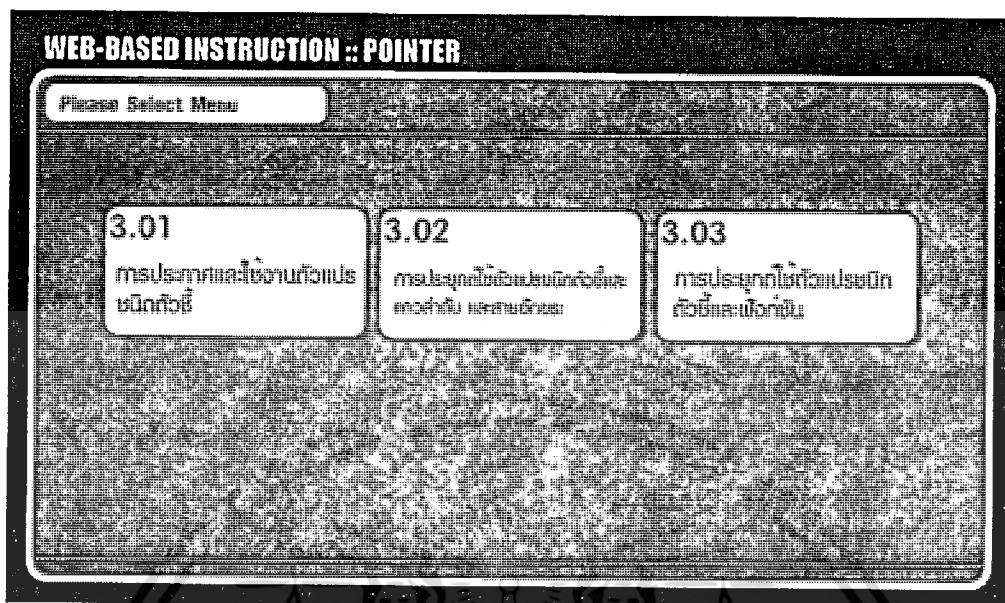


ภาพที่ จ.1 เมนูหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

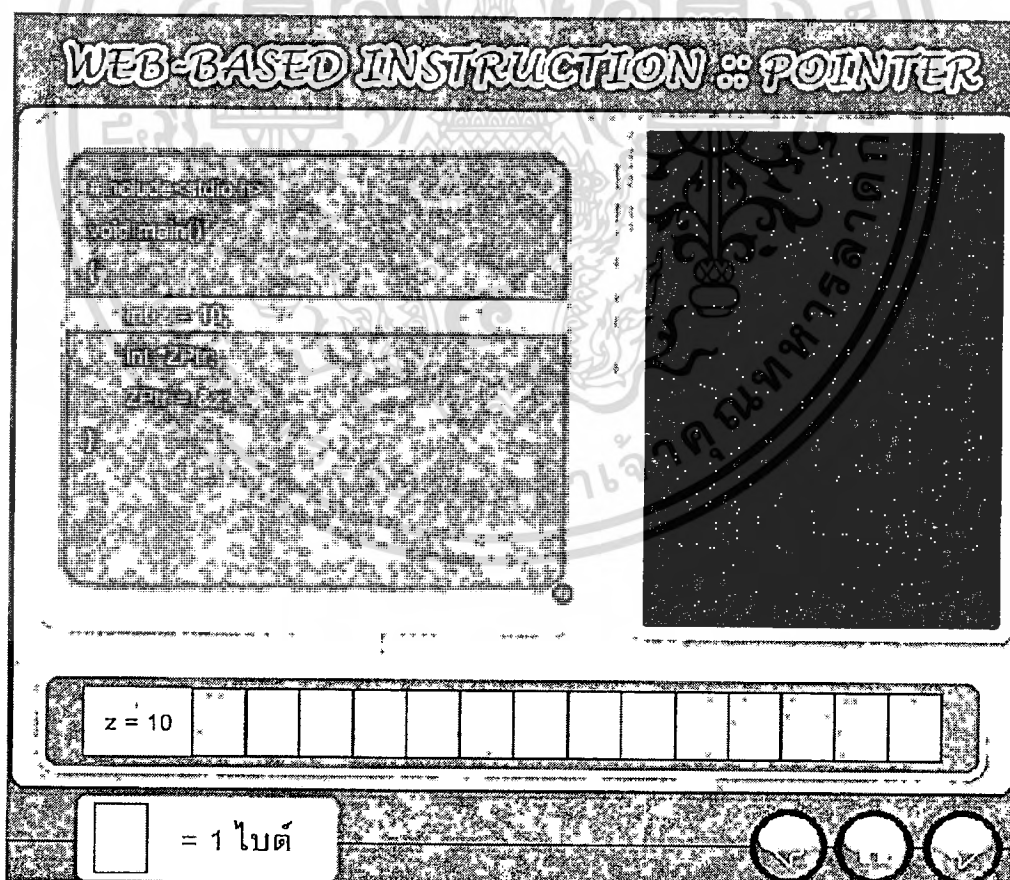


ภาพที่ จ.2 จุดประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ จ.3 เมนูย่อยของเมนูเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ จ.4 แสดงโปรแกรมพร้อมคำบรรยายและผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**WEB-BASED INSTRUCTION :: POINTER**

**Register**

รหัสผ่านเข้าเรียน		*
User login		*
Password login		*
Confirm Password		*
ชื่อ - นามสกุล		*
โรงเรียน		
โรงเรียน		
Email		
		<input type="button" value="ยืนยัน"/> <input type="button" value="ยกเลิก"/>


หากพบข้อผิดพลาด กรุณาแจ้งมาที่ [ศูนย์เรียนรู้ออนไลน์](#) ให้ทราบด้วยนะคะ

Copyright © 2009 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. All rights reserved.

ภาพที่ จ.5 หน้าจอแสดงการสมัครสมาชิก

**WEB-BASED INSTRUCTION :: POINTER**

**กรุณากรอก UserName และ Password**



Username

Password

สมัครสมาชิกใหม่

Copyright © 2009 King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang. All rights reserved.

ภาพที่ จ.6 หน้าจอแสดงการเข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## WEB-BASED INSTRUCTION :: POINTER

นางสาว พรศศิธร วัฒนชัย

โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้ `int *ptr, count, val; count = 100; ptr = &count; val = *ptr;` ข้อใดต่อไปนี้ไม่จริง

ก. <input type="radio"/> ตัวแปร count เก็บที่อยู่ของตัวแปรชนิดตัวชี้ ptr	ข. <input type="radio"/> ตัวแปร val เก็บที่อยู่ของตัวแปรชนิดตัวชี้ ptr
ค. <input type="radio"/> ตัวแปร ptr เก็บค่า 100	ง. <input type="radio"/> ตัวแปร val มีค่าเท่ากับตัวแปร count

โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้ `int *ptr, num, value; num = 100; ptr = &num; value = *ptr;` ตัวแปร value มีค่าเท่าไร

ก. <input type="radio"/> 10	ข. <input type="radio"/> 100
ค. <input type="radio"/> ที่อยู่ของหน่วยความจำ	ง. <input type="radio"/> ไม่สามารถระบุค่าได้

โปรแกรมมีการประกาศตัวแปรดังต่อไปนี้ `int *ptr, a, b; a = 100; ptr = &a; b = *ptr;` เมื่อใช้คำสั่ง `printf("%d", *ptr);` จะให้ผลลัพธ์อะไร

ก. <input type="radio"/> 10	ข. <input type="radio"/> 100
ค. <input type="radio"/> ที่อยู่ของหน่วยความจำ	ง. <input type="radio"/> โปรแกรมไม่สามารถแสดงค่าได้

ภาพที่ จ.7 หน้าจอแสดงแบบทดสอบของบทเรียน

## ## Web-Based Instruction : Pointer Webboard ##

Topic Web-Based Instruction : Pointer Webboard

Q000002 : ทดสอบ	By : got on :	reply : 0
Q000001 : 001	By : nome on :	reply : 0

ตั้งหัวข้อใหม่

Topic:

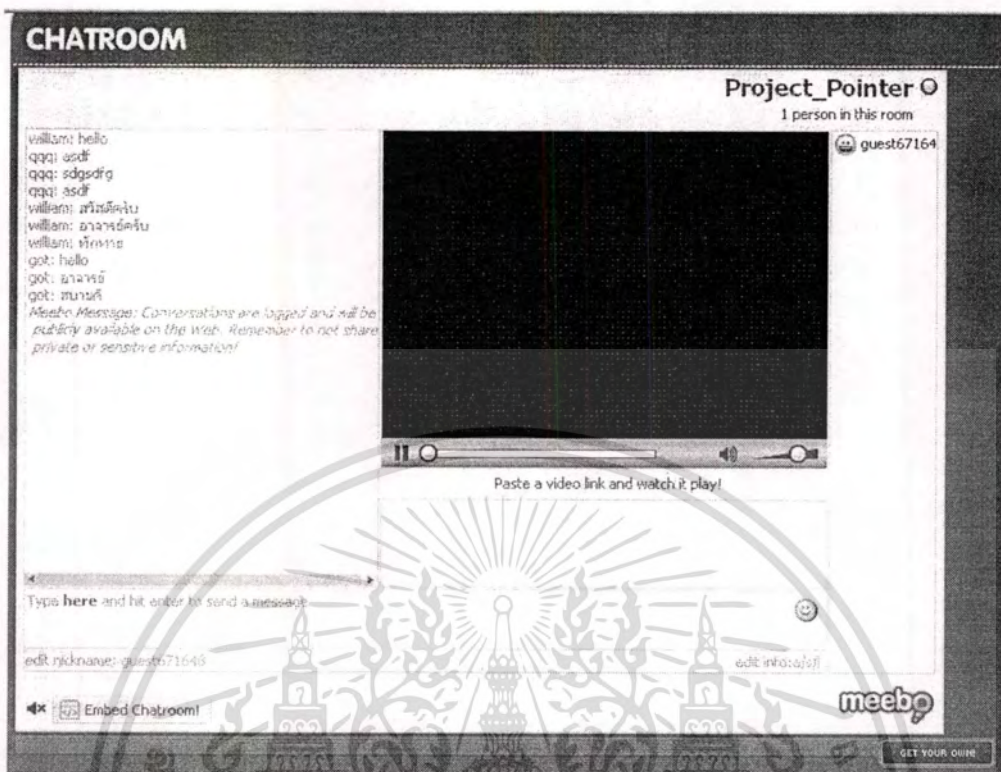
Name:

Email:

Message:

ภาพที่ จ.8 หน้าจอแสดงกระดานสนทนา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ ๑.๑ หน้าจอแสดงการสนทนาออนไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นายไพบุลย์ ปัทมวิภาต
วัน เดือน ปีเกิด	7 มกราคม 2521
สถานที่เกิด	กรุงเทพฯ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	757/12 ซ.กิ้งจันทน์ ถ.จันทน์ แขวงวัดพระยาไกร เขตบางคอแหลม กรุงเทพฯ 10120
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2542 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตจรัลพงษานุรักษ์ ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท การสอนมัธยมศึกษา เอกวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ปีการศึกษา 2552 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2544 – 2547 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2547 – ปัจจุบัน โรงเรียนเทพศิรินทร์
ตำแหน่ง	ครู คศ.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้