

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

**การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์**

**DEVELOPMENT OF TUTORIAL COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION VIA
INTERNET ON FLOWCHART FOR THE THIRD INTERVAL
STUDENTS, DEBSIRIN SCHOOL**



ดพ.
จ/36ก
2550

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... **74463**
วัน,เดือน,ปี - 1 ต.ค. 2550

b. 11๙ 241๒๖
i.....

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

พ.ศ. 2550
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**DEVELOPMENT OF TUTORIAL COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION VIA
INTERNET ON FLOWCHART FOR THE THIRD INTERVAL
STUDENTS, DEBSIRIN SCHOOL**



**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION (COMPUTER)
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES**

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
2007



COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อหัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3
โรงเรียนเทพศิรินทร์

นักศึกษา

นางสาวจตุพร จิมมา

รหัสประจำตัว

47065527

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2550

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.กิตติพงศ์ มะโน

บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีคุณภาพ เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ เพื่อ
พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่มีประสิทธิภาพ
เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$ เรื่องผังงาน ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ก่อนเรียนและหลัง
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์
ปีการศึกษา 2549 ที่ผ่านการเรียนเรื่องผังงาน จำนวน 30 คน ซึ่งได้จากนักศึกษา 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องผังงาน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีความ
ยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ที่ 0.25 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.94 และ
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงาน ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.71 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.36 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องพลังงานที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 87.50/88.67$
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพลังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



Thesis Title	Development of Tutorial Computer-Assisted Instruction via Internet on Flowchart for the third interval students, Debsirin School
Student	Miss. Jatuporn Chimma
Student ID	47065527
Degree	Master of Science
Programme	Science Education(Computer)
Year	2550
Thesis Adviser	Assist.Prof.Dr.Lertlak Klinhom
Thesis Co-Adviser	Assist.Kitipong Mano

ABSTRACT

The purposes of the research were to develop the quality Tutorial Computer-Assisted Instruction via Internet on Flowchart for the third interval students, Debsirin School. The develop to efficient Tutorial Computer-Assisted Instruction via Internet on Flowchart for the third interval students, Debsirin School and to compare the flowchart achievement prior and after learning by using the development of tutorial computer-Assisted Instruction via Internet.

The sample consisted of 30 students selected from the population employing the cluster. The population involved the third interval student and studied on flowchart during terminal second ,2006 academic year at Debsirin school.

Research instruments were the tutorial computer-assisted instruction via internet on flowchart and the achievement test in flowchart. The achievement test comprised 30 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.23 – 0.80 , the degree of discrimination between 0.25-1.00 and reliability coefficient of 0.94 and quality evaluation questionnaire.

The results of research revealed that :

1. The quality of the tutorial computer-assisted instruction via internet on flowchart was in excellent level (4.71) and Educational Media producing technique was in excellent level (4.77) and standard deviation of 0.44.
2. The efficiency of the tutorial computer-assisted instruction via internet on flowchart was 87.50/88.67.
3. Achievement in flowchart of the third interval students, Debsirin school after using the tutorial computer-assisted instruction via internet was statistically significantly higher than that of the students prior to using the tutorial computer-assisted instruction via internet at 0.05 level.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ผศ.กิติพงศ์ มะโน อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ให้คำแนะนำปรึกษา และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ ซึ่งเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำในการแก้ไขวิทยานิพนธ์นี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์นวลฉวี เรืองไรรัตน์ ไรจน์ หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย ให้คำแนะนำ ในการพัฒนาบทเรียนและความช่วยเหลือในเรื่องเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ

ขอขอบพระคุณอาจารย์วีรภักดิ์ สกุลพันธุ์ อาจารย์วิวิรรณ สรรพพญา อาจารย์เสนาอ ประสารทรัพย์ คุณชนภัสร์ อ่อนปรีดา และคุณภัสรา เกียรติศิริจรรยา ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณเพื่อนครูอาจารย์ โรงเรียนเทพศิรินทร์ เพื่อนๆ จากลาดกระบัง คุณสุพัตรา อภิชัยมงคล และคุณสุทธาทิพย์ จันทิมางกูร ที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และขอบคุณทุกคนในครอบครัวที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน เพื่อน ๆ ทุกคน ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บิดา มารดา ตลอดจนครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพอย่างสูง

จตุพร ฉิมมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 หลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นเรื่อง ผังงาน ช่วงชั้นที่ 3.....	8
2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบอินเทอร์เนต.....	11
2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	18
2.4 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เนต.....	24
2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	30
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	42
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

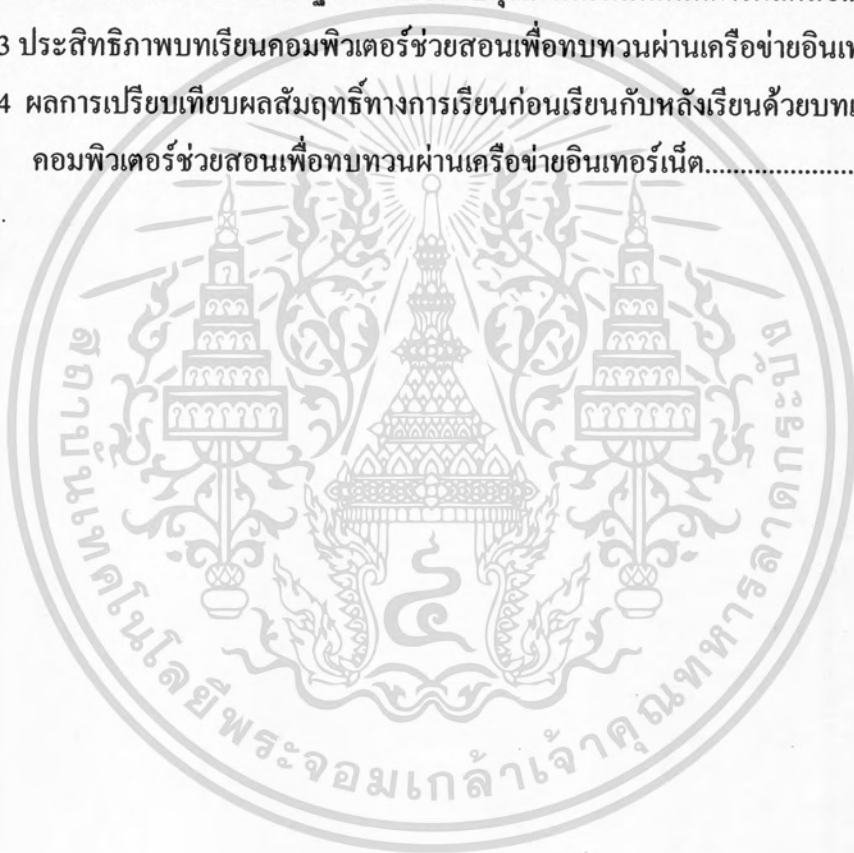
สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	45
4.2 ผลการวิเคราะห์หาคำคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	45
4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48
4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	49
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	49
5.2 อภิปรายผล.....	51
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	55
ภาคผนวก.....	59
ก เนื้อหาเรื่องผังงาน.....	59
ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน.....	92
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	96
ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ผังงาน.....	108
ประวัติผู้เขียน.....	117

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและรหัสมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.2 โครงสร้างวิชาหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 3.....	10
3.1 เกณฑ์การตีความหมายและการแสดงความคิดเห็น.....	41
4.1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา.....	46
4.2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	46
4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	48



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญญภาพ

ตารางที่	หน้า
3.1	
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อ ทบทวน.....	37



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิวัฒนาการของโลกเปลี่ยนไปอย่างรวดเร็ว ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology : IT) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์และก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับสังคมมนุษย์อย่างมากมา ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงในการดำเนินชีวิตประจำวัน การพัฒนาสังคม โดยเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทในการขยายโอกาสทางการศึกษา รูปแบบการศึกษา การให้บริการสาธารณสุข และการสื่อสารระหว่างรัฐ และประชาชน การพัฒนาเศรษฐกิจ โดยเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน การผลิต และการให้บริการต่อผู้บริโภค นอกจากนี้เทคโนโลยีสารสนเทศยังเป็นพลังขับเคลื่อนที่สำคัญในการนำพาประเทศเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจใหม่ (New Economy) หรือระบบเศรษฐกิจ/สังคมแห่งปัญญาและการเรียนรู้ (Knowledge – based Economy/Society) (เนคเทค. 2544 : 1)

ประเทศไทยได้มีการนำคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการเรียน การถ่ายทอดความรู้เป็นระยะเวลานานพอสมควร โดยอาจจะนับได้ว่า จุดเริ่มต้นตั้งแต่การใช้คอมพิวเตอร์ เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ จากนั้นก็มีการสร้างสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ แทนที่เอกสารหนังสือ ที่เรียกว่า สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ CAI (Computer Aided Instruction) (Nectec. 2549)[Online]

สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแสดงข้อความ เสียง และ ภาพ รวมทั้งภาพเคลื่อนไหวได้ แต่ในการใช้จำเป็นต้องมีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จุดที่สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างจากสื่ออื่นชัดเจนที่สุด อยู่ที่ผู้ผลิตสามารถสร้างโปรแกรมให้มีปฏิสัมพันธ์หรือโต้ตอบกับผู้เรียนได้ ตรวจสอบพฤติกรรมกรรมการเรียน ทดสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ บันทึกผลการเรียน กระทั่งจัดบทเรียนที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียนแต่ละคนที่มีความแตกต่างกันได้ (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ. 2546 : 1)

อินเทอร์เน็ตจัดเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่ได้รับความนิยมอย่างมากในการนำมาใช้งานทางด้านการศึกษา เนื่องจาก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตประกอบด้วยเครือข่ายย่อยจำนวนมาก แต่ละเครือข่ายบรรจุแฟ้มข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ข้อมูลทางธุรกิจ การค้า ข่าวสาร และการบันเทิง ซึ่งเป็นข้อมูลทั้งในอดีตและปัจจุบัน ข้อมูลต่างๆ เหล่านี้ ได้ถูกเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล ดังนั้น การเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้ผู้ใช้สามารถเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค้นหาข้อมูลข่าวสารจากเครือข่ายต่างๆ ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้สะดวก และรวดเร็ว นอกจากนี้ ผู้ใช้ยังสามารถติดต่อสื่อสาร และแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกับผู้ใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2538 : 22) ยิ่งในปัจจุบัน อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ซึ่งมีความเร็วในการรับส่งข้อมูลที่เพิ่มมากขึ้น สามารถรับส่งข้อมูลที่มีปริมาณมาก ได้อย่างมีประสิทธิภาพทำให้ผู้ใช้สามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ตได้อย่างรวดเร็ว ทำให้การติดต่อสื่อสารของผู้คนในสังคมมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ผู้ใช้มากกว่าหลายสิบล้านคนทั่วทุกมุมโลกติดต่อสื่อสารถึงกันภายใต้เครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการเสนอรูปแบบการศึกษาผ่านอินเทอร์เน็ต แบ่งปันทรัพยากรทางการศึกษาระหว่างสมาชิกบนอินเทอร์เน็ต เป็นการกระจายความเจริญทางด้านวิชาการไปทั่วทุกมุมโลก (ลอง สารี, แนนซี. 2543 : 7)

เมื่อเทคโนโลยีเครือข่ายมีความก้าวหน้ามากขึ้น การเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายก็ได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน เครือข่ายเว็บได้รับการพัฒนาและการตอบสนองจากผู้ใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะด้านการศึกษา นั้น เว็บได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกหนทุกแห่งในโลกมีโอกาสเข้าถึงข้อมูลที่อยู่ในเว็บได้ใกล้เคียงกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน สถานที่เรียนไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน ผู้เรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่นๆ ตามเวลาที่ตนเองต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาเนื้อหาในส่วนที่ตนเองต้องการและทบทวนบทเรียนได้จนกว่าจะเข้าใจ การเรียนผ่านเว็บสามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลากหลายทั้งดนตรี ภาพเคลื่อนไหว การใช้สี การใช้เสียงและการพูดคุยตอบโต้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้ ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดีขึ้น

โรงเรียนเทพศิรินทร์เป็นสถานศึกษาของรัฐแห่งหนึ่งที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จึงได้จัดให้มีโครงการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาขึ้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน โดยใช้ระบบเครือข่ายเทคโนโลยีสารสนเทศทางอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อในการปฏิบัติ ให้สอดคล้องต่อแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 9 และการปฏิรูปการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ที่ได้จัดมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 4 เทคโนโลยีสารสนเทศ ช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้มีมาตรฐานที่เน้นกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนรู้ การแก้ปัญหา การทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิผล และมีคุณธรรม

โดยโรงเรียนได้จัดหลักสูตรการเรียนการสอนวิชาหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น เป็นวิชาเลือกเสรี แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งในการสอนอาจารย์จะใช้วิธีการบรรยายหน้าห้อง ปัญหาที่พบ คือ เวลาในการเรียนมีไม่เพียงพอ บางครั้ง นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถเข้าห้องเรียนได้ เนื่องจากติดกิจกรรมอื่น ทำให้ไม่สามารถฝึกปฏิบัติได้อย่างเต็มที่ และศักยภาพในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนที่แตกต่างกัน การเรียนในห้องเรียน ผู้เรียนอาจจะเกิดการเรียนรู้ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การนำเอกสารไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันได้ โดยเฉพาะบทเรียน เรื่องผังงาน ซึ่งเป็นเนื้อหาจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวิเคราะห์ เป็นขั้นตอนเริ่มต้นสำหรับออกแบบโปรแกรม เมื่อเกิดปัญหาในการเรียน ผู้เรียนไม่กล้าที่จะซักถาม ทำให้ไม่สามารถตามบทเรียนได้ทัน เกิดความเบื่อหน่ายและเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชานี้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดีเท่าที่ควร ถ้ามีการทบทวนก็จะทำให้การเรียนรู้อุดหนุน แต่การทบทวนถ้าใช้ครูผู้สอนยอมไม่เพียงพอ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต น่าจะเป็นวิธีการที่แก้ไขปัญหานี้ไปได้

จากปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น เรื่องผังงาน ประกอบกับลักษณะเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และคุณสมบัติที่เป็นประโยชน์ของการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพ เอื้อประโยชน์ต่อผู้สอนในการเตรียมการสอน และผู้เรียนสามารถศึกษาตามความสะดวก สามารถนำมาใช้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา และเป็นการนำความสามารถทางอินเทอร์เน็ตมาใช้ทางการศึกษาอย่างเกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อพัฒนาการศึกษาของผู้เรียนให้มีศักยภาพอย่างเต็มที่

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้น
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ เรื่องผังงาน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 กรอบแนวคิดด้านเนื้อหา

การออกแบบในด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้ออกแบบเนื้อหาตามวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง30211 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องผังงาน

1.4.2 กรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนของ สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ และคณะ (2546 : 90) โดยผู้วิจัยได้นำมาดัดแปลงใช้ในการพัฒนา ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
4. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
5. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน

และกรอบแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ ซึ่งยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน ของ Gagne' (อำนาจ เดชชัยศรี. 2542 : 116-117) จำนวน 8 เหตุการณ์ ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Identify Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Recall Prior Knowledge)
4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present Stimulus)
5. การชี้แนวทางในการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Performance)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. มีการทดสอบความรู้ (Assess Performance)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4.3 การวัดประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2546) [Internet] ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งมุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญา มีทั้งหมด 6 ด้าน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้น 3 ด้าน คือ

1. ความรู้และความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ผังงาน โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 60 คน จำนวน 2 ห้องเรียน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนระดับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียนเรื่อง ผังงาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 30 คน จำนวน 1 ห้องเรียน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้กำหนดดังนี้คือ

1.5.3.1 ตัวแปร ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ แบ่งออกดังนี้

1. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์
2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์

1.5.3.2 ตัวแปรในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ แบ่งออกดังนี้

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่อง ผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์แบ่งออกเป็นก่อนเรียนและหลังเรียน

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเป็นเนื้อหาวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องผังงาน เป็นเนื้อหาในรายวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (หลักสูตรสถานศึกษา) พุทธศักราช 2544 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาดังนี้

1. ประเภทของผังงาน
2. ประโยชน์ของการเขียนผังงาน
3. สัญลักษณ์ผังงาน
4. การจัดรูปแบบผังงาน
5. การบรรยายในผังงาน
6. การเขียนรหัสเทียม

1.5.5 ระยะเวลาในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องการเขียนผังงาน ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งเป็นบทเรียนเพื่อทบทวนที่มีเนื้อหาประกอบความรู้เกี่ยวกับความหมาย ประเภทของผังงาน ประโยชน์ สัญลักษณ์ รวมถึงโครงสร้างการเขียนผังงาน ซึ่งใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนเป็นข้อมูลตัวอักษร ข้อมูลภาพ และภาพเคลื่อนไหว มีคำถามเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียน ระหว่างเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ เพื่อเสริมความเข้าใจในการเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนเดิมได้ตลอดเวลา

1.6.2 ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา หลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียน ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการเขียนผังงานเพื่อทบทวน หมายถึง ค่าระดับคะแนนที่คาดหวังจากการพัฒนาบทเรียนดังกล่าว โดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80 ตามรายละเอียดดังนี้

E_1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งคิดจากคะแนนของนักเรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งคิดจากคะแนนของนักเรียน เมื่อศึกษาจากบทเรียนดังกล่าวแล้ว ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

1.6.5 คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ

1.6.5.1 คุณภาพด้านเนื้อหา หมายถึง ความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหา วัตถุประสงค์ทางการเรียนรู้ ความถูกต้องของรูปภาพ ภาษาที่ใช้ และแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

1.6.5.2 คุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ หมายถึง ความเหมาะสมของบทเรียน ได้แก่ รูปแบบหน้าจอ ภาพกราฟิก ตัวอักษร การสื่อความหมาย และความน่าสนใจ

1.6.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ของผู้เรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยตามลำดับดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องผังงาน ช่วงชั้นที่ 3
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบอินเทอร์เน็ต
- 2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องผังงาน ช่วงชั้นที่ 3

หลักสูตรวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นนี้เป็นหลักสูตรของสถานศึกษา กลุ่มสาระ การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) รหัสวิชา ง30211 รายวิชาหลักการเขียนโปรแกรม เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ปีการศึกษา 2 หน่วยกิต หรือ 1 หน่วยกิต ต่อภาคเรียน เวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งเรื่องผังงานนี้ได้ถูกบรรจุไว้ในภาคเรียนที่ 1 จำนวนเวลาเรียน 8 ชั่วโมง

2.1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา หลักการทำงานของโปรแกรม ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ โปรแกรมเบื้องต้น การแก้ปัญหา การประมวลผลข้อมูล ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม การวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบ ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบ โปรแกรม การใช้สัญลักษณ์ในการออกแบบโปรแกรม ลำดับการทำงานโดยใช้คำสั่งคอมพิวเตอร์ พื้นฐาน ผังงานโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ คำสั่งในการประมวลผล คำสั่งในการคำนวณ ตัวแปร ชนิดของตัวแปร ข้อมูลแบบต่างๆ เพื่อควบคุมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้ทำงานได้อย่างถูกต้องในแบบเบื้องต้นได้ การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ข้อมูลแบบที่ผู้ใช้กำหนดขึ้นเองและข้อมูล มาตรฐาน ข้อมูลแบบโครงสร้างอาร์เรย์ เรคคอร์ด เซตและไบท์ การใช้ยูนิค และการสร้างยูนิค การ แสดงผลข้อมูลในรูปแบบ กราฟิกโฮมด และเท็กซ์โฮมด การเก็บข้อมูล อ่าน และแก้ไขข้อมูลใน รูปแบบไฟล์ รูปแบบคำสั่งในการเปรียบเทียบเงื่อนไข และทำงานวนซ้ำ โปรแกรมย่อย และหน้าที่ ของโปรแกรมย่อยมาตรฐาน เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการ

เอกสารพัฒนาโปรแกรมที่ดี มีทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา และสามารถแก้ไขโจทย์ปัญหา เข้าใจ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการและขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมที่ซับซ้อนได้

2.1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

ตารางที่ 2.1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและรหัสมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	รหัสมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง
1	นักเรียนสามารถอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง	มาตรฐาน ง.4.1(5)
2	นักเรียนสามารถเขียนผังงานเพื่อออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้	มาตรฐาน ง.4.1(5)
3	นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูงเพื่อควบคุมให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งขั้นพื้นฐานได้	มาตรฐาน ง.4.1(4)
4	นักเรียนเขียนโปรแกรมในทางสร้างสรรค์ และเกิดประโยชน์แก่ผู้อื่น โดยมีใจเขียนโปรแกรมเพื่อทำให้ผู้อื่นเดือดร้อน เช่น ไวรัสคอมพิวเตอร์	มาตรฐาน ง.4.1(9)

2.1.3 โครงสร้างวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 3 รหัสวิชา ง30211

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างวิชาหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 3

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
	ภาคเรียนที่ 1	
1	องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ 1 ส่วนประกอบของฮาร์ดแวร์ 2 ส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ 3 ส่วนประกอบของบุคลากร 4 ข้อมูลและสารสนเทศ 5 กระบวนการทำงาน	4
2	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 ภาษาคอมพิวเตอร์ 3 โปรแกรมแปลภาษา 4 องค์ประกอบของภาษาคอมพิวเตอร์	2
3	การออกแบบโปรแกรม 1 วิธีการพัฒนาโปรแกรม 2 ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรม 3 การออกแบบและขั้นตอนการทำงาน	8
4	ผังงาน 1. ประเภทของผังงาน 2. ประโยชน์ของการเขียนผังงาน 3. สัญลักษณ์ผังงาน 4. การจัดรูปแบบผังงาน 5. การบรรยายในผังงาน 6. การเขียนรหัสเทียม	8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ / หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
5	องค์ประกอบของภาษาปาสคาล 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาปาสคาล 2 การใช้งานเมนูต่างๆในภาษาปาสคาล 3 ตัวแปรในภาษาปาสคาล 4 ข้อมูลในภาษาปาสคาล 5 นิพจน์ในภาษาปาสคาล 6 ตัวดำเนินการในภาษาปาสคาล	2
6	คำสั่งควบคุมโปรแกรม 1 คำสั่งควบคุมโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข 2 คำสั่งควบคุมโปรแกรมแบบตัดสินใจ 3 คำสั่งควบคุม โปรแกรมแบบทำซ้ำ	12

2.2 แนวคิดเกี่ยวกับระบบอินเทอร์เน็ต

2.2.1 ความหมายของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายซึ่งเป็นที่รวมของเครือข่ายย่อย ๆ หรือกล่าวได้ว่าเป็น เครือข่ายของเครือข่าย (Network of Network) ซึ่งสื่อสารกันได้โดยใช้โปรโตคอลแบบที่ซีพี/ไอพี (TCP/IP) ซึ่งทำให้คอมพิวเตอร์ต่างชนิดกันเมื่อนำมาใช้ในเครือข่ายแล้วสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้(วาสนา สุขกระสานติ. 2545 : 8-2)

อินเทอร์เน็ตคือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดมหึมา ซึ่งมีการเชื่อมโยงเครือข่ายที่มีความหลากหลายของคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างกันทั้งขนาด ต่างสถาปัตยกรรม ให้สามารถติดต่อสื่อสารกันได้ทั่วโลก โดยไม่ว่าจะเป็นเครื่องพีซีคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องระดับเมนเฟรมก็สามารถเชื่อมต่อกันได้ด้วยมาตรฐานในการสื่อสารข้อมูลที่เรียกว่าโปรโตคอล โดยโปรโตคอลที่ใช้บนอินเทอร์เน็ตคือ TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)(โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2547 : 284)

อินเทอร์เน็ต คือเน็ตเวิร์กที่ต่อถึงกันทั่วโลก ซึ่งจะทำให้ผู้คนสามารถเชื่อมต่อกันและใช้ข้อมูลร่วมกัน และในกรณีพิเศษจะมีการใช้ทรัพยากรทางคอมพิวเตอร์ร่วมกันได้ การส่งจดหมายแบบอิเล็กทรอนิกส์(Electronic mail) หรือ E-mail เป็นบริการที่มีการใช้กันมากที่สุด และมีใช้เพียงไม่กี่ปีที่ผ่านมา แต่ก็ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่านี้ ในการใช้อินเทอร์เน็ต ผู้คนสามารถจัดเก็บสิ่งที่ต้องการเป็นไฟล์ โดยอาจจะเก็บในรูปแบบของไฟล์ที่เป็นข้อความ รูปภาพ หรือโปรแกรม และมีการส่งให้กันหรือใช้ร่วมกันได้(เนลสันและ สตีเฟน แอล. 2539 : 13)

อินเทอร์เน็ต เรียกอย่างหนึ่งว่า ไซเบอร์สเปซ (Cyberspace) คำเต็มของอินเทอร์เน็ตคือ อินเทอร์เน็ตเวิร์กกิง (Internetnetworking) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า อินเทอร์เน็ต หรือเน็ต การที่มีระบบอินเทอร์เน็ตทำให้สามารถรับ-ส่งข่าวสารข้อมูลจากที่หนึ่ง ไปยังอีกที่หนึ่งได้โดยไม่จำกัดระยะทางการส่งข้อมูลสามารถทำได้หลายรูปแบบ ทั้งข้อความ ตัวหนังสือ ภาพและเสียงโดยอาศัยเครือข่ายโทรคมนาคมเป็นตัวเชื่อมต่อเครือข่ายดังนั้น อินเทอร์เน็ต (Internet) เป็นเครือข่ายของคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงเครือข่ายทั่วโลกเข้าด้วยกัน

สรุปจากทัศนะของนักวิชาการหลายๆ ท่านได้ว่าเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายจำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าด้วยกันภายใต้หลักเกณฑ์มาตรฐานเดียวกัน โดยการใช้โปรโตคอล ทีซีพี/ไอพี ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลายในเครือข่ายสามารถติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวกรวดเร็ว ไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะอยู่ในรูปแบบใด ๆ อาจเป็นตัวอักษร หรือข้อความ ภาพ เสียงได้ทั้งสิ้น

2.2.2 ความสำคัญของอินเทอร์เน็ต

ในปัจจุบันหลายประเทศทั่วโลกกำลังให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) หรือไอที (IT) ซึ่งหมายถึงความรู้ในวิธีการประมวล จัดเก็บ รวบรวมเรียกใช้และนำเสนอด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้สำหรับงานไอที คือ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร โทรคมนาคม ตลอดจนโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารไม่ว่า จะเป็น สายโทรศัพท์ ดาวเทียม หรือเคเบิลใยแก้วนำแสง อินเทอร์เน็ตนับเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งในการประยุกต์ใช้ไอที หากจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารในการทำงานประจำวัน อินเทอร์เน็ตจะเป็นช่องทางให้สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ภายในเวลาอันรวดเร็ว รวมทั้งข่าวสารหรือเหตุการณ์ความ เป็นไปต่างๆ ทั่วโลกที่เกิดในปัจจุบันก็สามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเช่นกัน อินเทอร์เน็ต จึงเป็นแหล่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับคนในทุกสาขาอาชีพในการที่จะช่วยให้บุคคลรับรู้ข่าวสารที่เกิดขึ้นในมุมอื่น ๆ ของโลกได้อย่างรวดเร็วกว่าสื่ออื่น หากจำเป็นต้องติดต่อกับบุคคลอื่นเป็นประจำไม่ว่าจะอยู่ภายในหรือภายนอกประเทศ อินเทอร์เน็ตจะช่วยสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ทั้งการสนทนาแบบคอมพิวเตอร์ออนไลน์ได้ในเวลาอันสั้น หรือสามารถฝากข้อความอิเล็กทรอนิกส์ไว้กับคอมพิวเตอร์เพื่อรอให้ผู้รับเปิดอ่านในเวลาที่เหมาะสม ทำให้เปิดโอกาสในการสื่อสารถึงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3 รูปแบบการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

ปัจจุบันมีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนหลายรูปแบบดังต่อไปนี้(ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2539 : 1-11)

1. การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการติดต่อสื่อสาร อภิปราย ถกเถียง แลก เปลี่ยน สอบถามข้อมูลข่าวสารความคิดเห็นทั้งกับผู้สนใจศึกษาในเรื่องเดียวกัน หรือกับผู้เชี่ยวชาญในประเทศต่าง ๆ รวมทั้งมีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการติดต่อครูอาจารย์ เพื่อการนัดหมาย ชักถามข้อสงสัย หรือการส่งการบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เพราะจากประโยชน์หลายประการของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์สามารถทำได้ในเวลาเพียงไม่กี่นาทีและผู้รับไม่จำเป็นต้องรอรับข้อมูล เพราะจดหมายจะถูกส่งไปอยู่ในกล่องรับจดหมายรอการเปิดอื่นเมื่อใดก็ได้ การเปิดเครื่องบริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่นิยมมากในหมู่นักเรียน นักศึกษา ก็คือ ลิสต์เซิร์ฟ ซึ่งเป็นการบริการที่อนุญาตให้นักการศึกษาสามารถสมัครเป็นสมาชิกของกลุ่มสนทนาที่มีความสนใจในเรื่องเดียวกับที่เราสนใจ โดยผู้สนใจต้องส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังที่อยู่ของกลุ่มสนทนาเมื่อมีผู้ส่งข้อความมายังกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องคอมพิวเตอร์จะทำการคัดลอกและจัดส่งข้อมูลไปยังสมาชิกทุกคนที่ร่วมเป็นสมาชิกในกลุ่มทำให้ทราบข้อมูลที่ทันสมัยตลอดเวลา ได้เรียนรู้اناتที่สนทนาจากผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ และที่สำคัญคือ ได้แสดงข้อคิดเห็นส่วนตัว และได้ชักถามข้อสงสัยหรือขอความช่วยเหลือต่าง ๆ จากสมาชิกในกลุ่ม

2. การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักการศึกษาสามารถใช้บริการทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้หลายวิธี วิธีที่เป็นที่นิยมมากที่สุด คือ ผ่านทาง เวิร์ล วิว เว็ (World Wide Web - WWW) โดยที่ เวิร์ล วิว เว็ มีข้อมูลในหลายรูปแบบ มีซอฟต์แวร์สำหรับการอ่านข้อมูลที่สมบูรณ์มาก และสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกันเพื่อใช้งานได้โดยง่ายและสะดวก อีกทั้งยังเอื้อต่อการบริการอื่น ๆ เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) การถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล (FTP) ยูสเน็ต (Usenet) และ โกเฟอร์ (Gopher) ด้วย

การค้นหาข้อมูลในการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือช่วยค้น (Search Machine) ซึ่งซอฟต์แวร์สำหรับอ่านข้อมูลในเว็บ (Web Browser) ส่วนใหญ่จะมีบริการเชื่อมต่อกับเครื่องมือช่วยค้นเหล่านี้แล้ว ผู้ใช้เพียงแต่กดปุ่มสำหรับเรียกเครื่องมือนี้ขึ้นมาพิมพ์คำหรือข้อความที่ต้องการศึกษา ซึ่งถ้าต้องการเข้าไปอ่านก็กดลงไปในชื่อนั้นได้เลย ข้อมูลดังกล่าวจะปรากฏบนจอไม่ว่าจะเป็นข้อมูลจากคอมพิวเตอร์แหล่งใดในโลกก็ตาม

นอกจากนี้ การใช้คอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ ที่ต่ออยู่กับเครือข่ายและที่อนุญาตให้มีการเข้าใช้ได้ เช่น การติดต่อเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ของห้องสมุดเพื่อค้นหาหนังสือ ยืม ต่อเวลาการยืม หรือการจองหนังสือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ แล้วพิมพ์ชื่อในการขอเข้าใช้ (Login) บางเครื่องอาจต้องใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รหัสลับ (Password) ด้วย หลังจากนั้น ต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏบนจอซึ่งจะแตกต่างกันไปในแต่ละระบบของเครื่อง

นอกจากห้องสมุดแล้ว อาจจะเข้าไปใช้คอมพิวเตอร์ที่เป็นฐานข้อมูลต่าง ๆ ได้ด้วยโดยในบางฐานข้อมูล นอกจากผู้ใช้จะเข้าไปค้นหาบทความที่เคตีพิมพ์ในวารสารต่าง ๆ แล้วยังสามารถใช้บริการพิเศษอื่น ๆ เช่น บริการการส่งอีเมล (e-mail) แจ้งให้ทราบเกี่ยวกับบทความใหม่ ๆ ที่ได้ตีพิมพ์ในวารสารการศึกษาที่สนใจเล่มล่าสุด โดยต้องมีการกำหนดชื่อของวารสารที่สนใจไว้ล่วงหน้า หรือมีบริการส่งแฟกซ์บทความนั้น ๆ ให้แก่ผู้ใช้ที่สนใจได้ ซึ่งบริการพิเศษอื่น ๆ มักจะคิดค่าบริการ

3. การประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของหลักสูตรที่มีอยู่เดิม ในปัจจุบันการใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนมีอย่างแพร่หลายในหลาย ๆ ประเทศ โดยเฉพาะการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาถึงระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในปีพ.ศ. 2536 มีการสำรวจพบว่า การใช้อินเทอร์เน็ตในหลักสูตรกิจกรรมการสอนที่ได้ประโยชน์มากที่สุด และได้รับความนิยมนมากที่สุด ในสหรัฐอเมริกา ก็คือ กิจกรรมการสอนในโครงการร่วมระหว่างห้องเรียนจาก 2 โรงเรียนขึ้นไป (Classroom Exchange Project) เพื่อการแลกเปลี่ยนข้อมูลในวิชาทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าที่เกี่ยวกับการรับรู้ทางสังคม และที่มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่าง ๆ เนื่องจากโครงการเหล่านี้ได้รวมเอากิจกรรมการเรียนอื่น ๆ เอาไว้ อาทิ การเก็บรวบรวมข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การค้นคว้าวิจัย การสอบถาม ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ การรับรู้ทางสังคมการแลกเปลี่ยนทางวัฒนธรรมทั้งระดับประเทศและระดับนานาชาติ และการเขียนรายงาน นอกจากนี้ยังมีโครงการที่เกี่ยวกับการเขียนหนังสือพิมพ์ของโรงเรียนแบบออนไลน์ และการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งกิจกรรมการเขียนจดหมายโต้ตอบระหว่างนักเรียนจากต่าง โรงเรียนที่ได้รับความนิยมอยู่มาก

4. การศึกษาทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ในลักษณะแรก ผู้เรียนและผู้สอนมีการนัดหมายเวลาที่แน่ชัด ซึ่งต้องมีเครื่องมือ และอุปกรณ์เครื่องมือ และอุปกรณ์เพิ่มเติมในการรับส่งสัญญาณภาพและเสียง เช่น กล้องถ่ายภาพ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์พิเศษทั้งในห้องของผู้สอนได้ทันที โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังห้องเรียนจริง เพียงมาสถานีที่จัดเตรียมไว้และสอนผ่านทางจอคอมพิวเตอร์ ส่วนผู้เรียนก็ไม่ต้องเดินทางมาหาครูผู้สอน เพียงไปยังห้องเรียนที่เตรียมไว้และเรียนจากจอคอมพิวเตอร์ เมื่อมีข้อสงสัยก็สามารถที่จะถามครูผู้สอนได้โดยทันที ส่วนการศึกษาทางไกลในลักษณะที่สอง ผู้สอนจะต้องเตรียมเอกสารการสอนไว้ล่วงหน้า และเก็บข้อมูลการสอนนี้ไว้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะสามารถเรียนจากทุกที่ที่สามารถเข้าเครือข่ายได้ในเวลาใดก็ได้ เอกสารการสอนมีหลายลักษณะแต่เอกสารที่เป็นที่นิยม คือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ หรือ CAI On the Web เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลมหาศาลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทั่วโลก ถ้าผู้เรียนมีข้อสงสัยใด ๆ ก็สามารถส่งข่าวไปสอบถามจากผู้สอนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

5.1 การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการติดต่อสื่อสารและเผยแพร่สารสนเทศ

1. การอำนวยความสะดวกในการติดต่อสื่อสารภายในหน่วยงาน ภายในประเทศ และต่างประเทศ
2. การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ทั้งภายในและต่างสถาบัน
3. การติดต่อส่งรายงาน การบ้าน ปรินต์เอาท์ของนักเรียนในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์
4. การติดต่อระหว่างนักวิชาการ นักวิจัย ทั้งในและนอกประเทศ
5. การติดต่อขอรับวารสารอิเล็กทรอนิกส์
6. การติดต่อขอรับเป็นสมาชิกกลุ่มสนทนา ซึ่งเป็นเสมือนเวทีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกันทางด้านวิชาการ
7. การติดต่อรับส่งแบบสอบถามสำหรับการวิจัยตลอดจนการเผยแพร่ผลงานวิจัย
8. การประกาศแจ้งข่าวความเคลื่อนไหวทางวิชาการ เช่น การประชุม สัมมนาทางวิชาการ 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 โดยผู้เรียนสามารถสมัครและเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการส่งเอกสารและการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนและผู้สอนจะอยู่ในรูปของสื่ออิเล็กทรอนิกส์

5.4 การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน

อินเทอร์เน็ตเปรียบเสมือนการมีถนนให้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ สามารถเดินทางเชื่อมโยงระหว่างเครือข่าย ทำให้ติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือสื่อสารอย่างหนึ่งที่มีประโยชน์มากมาย สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในด้าน การเรียนการสอน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer aided instruction : CAI) การเรียน

เอกสาร

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนโดยใช้ระบบเทเลคอนเฟอเรนซ์ (Teleconference) นอกจากนี้ยังสามารถนำบทเรียนที่ผลิตในระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเข้ามาใส่ในเว็บ (Web) เพื่อให้นักศึกษาทั่วไปเรียกใช้ได้ในต่างประเทศ สำหรับประเทศไทยคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ได้ติดตั้งคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ลงบนอินเทอร์เน็ตแล้ว ซึ่งในอนาคตนักศึกษาและผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ทำให้แนวความคิดที่จะเผยแพร่บทเรียนให้กว้างไกล เป็นจริงขึ้นมาได้

2.2.4 ประโยชน์ของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 55-56) ได้กล่าวถึงคุณค่าทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในหลาย ๆ ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น แคนาดา ที่มีการนำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนกันอย่างแพร่หลาย จนถือได้ว่าอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการศึกษาของโลกยุคใหม่ไปแล้วนั้น ดังนี้

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูเบงค์สตัท ในปีพ.ศ. 2536 พบว่ากิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม และโลก (Social Awareness, Cultural Awareness and Awareness about the World) มากขึ้น (Honey and Heriquez อ้างใน ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541:55-56) ทั้งนี้เป็นเพราะเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นในลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันทันที เช่น บริการ Chat/Talk/MSN/ICQ หรือแบบโต้ตอบไม่ทันทีก็ตาม เช่น บริการ e-mail เป็นต้น และยิ่งกว่านั้นยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นหรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้โดยที่ไม่จำเป็นต้องมาจกแหล่งเดียวกันเสมอไป
2. เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเปรียบเสมือนชุมทรัพย์ที่บรรจุข้อมูลสารสนเทศมากมายมหาศาลที่สื่อประเภทอื่น ๆ ไม่สามารถจัดทำได้ กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องการค้นหาข้อมูลในลักษณะใด ทั้งที่เป็นหนังสือ บทคัดย่อจากห้องสมุดออนไลน์ นิตยสารต่าง ๆ วรรณกรรม ตำรา วารสาร หรือเอกสารทางวิชาการบนเครือข่าย การวางแผนโครงการวิจัยเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและปัญหาของผู้เรียนที่อยู่ในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นต่างสถาบัน ต่างจังหวัด หรือต่างประเทศสามารถใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อสืบค้นข้อมูลที่ต้องการได้อย่างง่ายดาย

3. ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของกิจการเครือข่ายคอมพิวเตอร์รวมทั้ง

อินเทอร์เน็ตก็คือ ผลกระทบของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีระบบ (High – based analytical skill) การคิดเชิงวิเคราะห์ (Critical thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งรวมข้อมูลมากมายมหาศาลเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์ ผู้เรียนต้องทำการวิเคราะห์อยู่เสมอเพื่อแยกแยะว่าข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่มีสาระประโยชน์และข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่ไร้ประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียนไม่ว่าจะในลักษณะใดของผู้เรียนร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายเดียวกัน เช่น ในการที่ห้องเรียนหนึ่งต้องการที่จะเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับค่า pH เพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้น ผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกันตัดสินใจที่ละขั้นตอน ในวิธีการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และการเตรียมข้อมูล และเตรียมข้อมูลอย่างไร เพื่อส่งข้อมูลค่า pH นี้ไปให้ผู้เรียนอีกห้องหนึ่ง โดยที่ผู้เรียนต่างสามารถเข้าใจได้โดยง่าย นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายก็จะต้องทำงานร่วมกับบรรณารักษ์หรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

5. สนับสนุนกระบวนการ สหสาขาวิชาการ (Interdisciplinary approach) กล่าวคือ ในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการเรียนการสอนในวิชาการต่าง ๆ อาทิเช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ฯลฯ เข้าด้วยกันได้อย่างเกี่ยวเนื่องและมีความหมาย

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกับตนได้นั้นก็ทำให้ผู้เรียนมีโอกาที่จะมองปัญหานั้น ๆ ในหลาย ๆ แง่มุมอีกด้วย

จากการที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายและเป็นประโยชน์ต่อการเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดเวลา ศูนย์ค้นคว้าวิจัยและห้องสมุดใหญ่ ๆ ของสถาบันการศึกษาในประเทศไทยที่เป็นสมาชิกเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถให้ไมโครคอมพิวเตอร์เข้าไปสืบค้นฐานข้อมูลต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย โรงเรียนและศูนย์ค้นคว้าวิจัยห้องสมุดต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องเสียค่าบริการใด ๆ อีกทั้งอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์ต่าง ๆ มีราคาไม่สูงมากนัก ซึ่งสิ่งนี้จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรให้มีความรอบรู้ข่าวสารข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น การแพร่กระจายข่าวสารข้อมูลทำได้อย่างรวดเร็วกว้างขวาง ทำให้สังคมข่าวสารพัฒนาการศึกษาของคนในสังคมให้สูงขึ้นก่อให้เกิดความสนใจในข่าวสารและความจำเป็นต้องการใช้ข้อมูลมากขึ้น มีความเท่าเทียมกันในการรับข้อมูลข่าวสารในด้านต่าง ๆ ข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตมีคุณลักษณะในการเผยแพร่ได้อย่างรวดเร็ว ลดข้อจำกัดในเรื่องระยะทางและเวลาแห่งการเรียนรู้บทเรียนต่าง ๆ ที่มีในอินเทอร์เน็ตจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาที่ว่า “ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้ เพื่อให้มีทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต”

2.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บุรณะ สมชัย(2541 : 14) ได้ให้ความหมายว่า CAI คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำหน้าที่เป็นสื่อการเรียนการสอน เหมือนแผ่นใส (Transparency Film) สไลด์(Slide) หรือ วิดีทัศน์ (Video)ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนคอมพิวเตอร์ง่ายขึ้นภายในเวลาอันจำกัด ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน เนื่องจากโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) นำเสนอได้ทั้งภาพ เสียง รวมทั้งปฏิสัมพันธ์(Interaction)กับผู้เรียนได้ จึงทำหน้าที่ได้ครบทุกสื่อในเวลาเดียวกัน และควบคุมการนำเสนอได้ด้วยตัวของโปรแกรมเอง เรียกว่า สื่ออเนกทัศน์ หรือมัลติมีเดีย(Multimedia) ทำให้ประหยัดและมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนปกติ และยังสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน และอยากที่จะศึกษาค้นคว้า เรียนรู้บทเรียนได้ด้วยตัวเอง

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์(2546 : 1) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นคำมาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction เรียกย่อว่า CAI คำว่า Assist แปลว่า ช่วย ส่วนคำว่า Instruction แปลว่า การสอน สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงหมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำไปช่วยการสอน โดยที่กิจกรรมการเรียนการสอนนั้นได้ใช้สื่อหรือวิธีการสอนอื่นๆ เป็นหลักอยู่แล้ว เช่น มีครูสอนในห้องเรียนเป็นหลักอยู่แล้ว ครูอาจนำสื่อนี้มาช่วยเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่จำเป็นหรือต้องการทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้ว ศึกษาเนื้อหาใหม่เพื่อเป็นการเตรียมตัวก่อนเข้าชั้นเรียนทำแบบฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนทักษะ หรือเพื่อทดสอบความรู้ตนเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 123) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนรายบุคคล โดยใช้โปรแกรมที่ดำเนินการสอนภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าตามอัตราของตนเอง เป็นการสอนที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคนนิยมใช้เป็นตัวย่อเป็น CAI

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่เรียน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอน โดยบทเรียนจะนำเสนอผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถแสดงข้อมูลที่ป้อนทั้งข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้

2.3.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีอยู่หลายประเภท แต่ละประเภทถูกออกแบบเพื่อให้ใช้ในการศึกษาได้อย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงเนื้อหาของบทเรียนและผู้เรียนซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้ พุทธชาติ จินันทุยา(2548 : 1-2)

1. บทเรียนเพื่อการสอนเนื้อหา (tutorials)

เอกสารนี้เป็นเอกสารลิขสิทธิ์สงวนไว้สำหรับใช้ในวงการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีจุดมุ่งหมายที่จะเสนอเนื้อหาข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ดังนั้นในบทเรียนประเภทนี้จะให้ความ สนใจที่ วิธีการเสนอเนื้อหา และการให้ความช่วยเหลือแนะนำ ผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้เนื้อหา นั้นๆ ได้เป็นอย่างดี บทเรียนประเภทนี้ไม่เน้นการฝึกปฏิบัติ และการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน

2. บทเรียนเพื่อการฝึกฝน ฝึกปฏิบัติ (drills)

มีจุดมุ่งหมายที่จะใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติ ฝึกฝนทักษะความสามารถด้านต่างๆ ปกติ บทเรียนประเภทนี้จะใช้หลังจากการสอนของครูหลังจากการอ่านหนังสือตำรามาแล้ว หรือหลังจาก การใช้บทเรียนเพื่อการเสนอเนื้อหาไปแล้ว บทเรียนเพื่อการฝึกปฏิบัตินี้ ไม่มีจุดมุ่งหมายที่จะใช้ สำหรับการเสนอเนื้อหา เราอาจจะใช้บทเรียนเพื่อการฝึกปฏิบัตินี้ กับการเรียนคำศัพท์ การฝึกออก เสียงในการเรียนภาษา การเรียนเนื้อหา ความจริงต่าง ๆ การเรียนหลักการทางวิทยาศาสตร์ ทาง คณิตศาสตร์ หรือทางสังคมศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

3. บทเรียนในลักษณะสถานการณ์จำลอง (simulations)

ในด้านการให้การศึกษา นั้น สถานการณ์จำลองถือว่ามีความสำคัญ และเป็นเครื่องมือที่มีพลัง อย่างยิ่งในการสอน เนื่องจากในการเรียนการสอนบางลักษณะ เราไม่สามารถสร้างเหตุการณ์ หรือ สถานการณ์จริงได้ อาจจะเนื่องมาจากอุปสรรคทางด้านเวลา ทางด้านความปลอดภัย หรือข้อจำกัด ด้านงบประมาณ จึงต้องมีการสร้างสถานการณ์ หรือเครื่องมือจำลองขึ้นเพื่อเป็นสื่อในการเรียนใน เนื้อหา นั้น ๆ การจำลองสถานการณ์ อาจจะเป็นการจำลองทางด้านกายภาพ การจำลองกระบวนการ การจำลองสถานการณ์ สถานการณ์หรือการจำลองวิธีการทำงานก็ได้

4. บทเรียนในลักษณะของเกมการศึกษา (instruction games)

โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการ แข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียว หรือหลายคน มีการให้คะแนน มีการแพ้ ชนะ ปัจจุบันมีเกมให้เลือกเล่นมากมายตามความสนใจ มีทั้งเกมที่เล่นเพื่อความสนุกสนาน และเกม เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอน การใช้เกมการเรียนก็เพื่อฝึกทักษะเนื้อหาในวิชาที่จะเรียนให้แน่น ยิ่งขึ้น ถ้ายังครูเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการเรียนก็เพื่อฝึกทักษะเนื้อหาในวิชาที่จะเรียนให้ แน่นยิ่งขึ้น ถ้ายังครูเป็นผู้มีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยแล้ว ยิ่งจะได้เกมที่ตรง กับวัตถุประสงค์ยิ่งขึ้น ซึ่งในปัจจุบันเกมการศึกษามีมากที่สุด ในจำนวน ซอร์ฟแวร์คอมพิวเตอร์ ทาง การศึกษา

5. บทเรียนในลักษณะของการทดสอบ(test)

เป็นการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน หรืออาจจะใช้ สำหรับการประเมินผู้เรียนก่อนการเรียนเนื้อหาวิชาต่างๆ การจัดลำดับความสามารถของผู้เรียน การ ตัดเกรดผู้เรียน หรือแม้แต่การสร้างแบบทดสอบและคลังข้อสอบที่ผู้เรียนสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

6. บทเรียนเพื่อการฝึกแก้ปัญหา (problem solving)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเน้น ให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนน หรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างไรที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในทางแก้ปัญหา เช่น รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้สอนอาจมีต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือก ข้อ ข. แสดงว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือก ข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือก ข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลยเป็นต้น

การจัดประเภทการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ หากพิจารณาจากกระบวนการสอน อาจแบ่งออกเป็น 5 ประเภทใหญ่ๆ คือ (สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์. 2546 :3-8)

1. โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอนในโปรแกรมประเภทนี้อาจคล้ายกับการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียน มีการนำเข้าสู่บทเรียน ให้ข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและความสนใจที่จะเรียนรู้ มีการทบทวนความรู้เดิม หรือให้ความรู้เพิ่มเติมก่อนที่จะเสนอเนื้อหาใหม่ มีการประเมินในรูปของแบบฝึกหัดหรือการทดสอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญหลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาเป็นช่วงตามความเหมาะสม โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหาสามารถใช้ได้กับการสอนวิชาต่างๆ แทบทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นวิชาทางด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ โปรแกรมประเภทนี้เหมาะกับการนำเสนอกฎเกณฑ์ และหลักการต่าง หรือใช้ในการเรียนรู้กลยุทธในการแก้ปัญหา

2. โปรแกรมประเภทแบบฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่นำเสนอข้อคำถาม โดยใช้วิธีการและรูปแบบต่าง ๆ เช่น แบบปรนัยหลายตัวเลือก แบบจับคู่ แบบถูก-ผิด และแบบให้ระบุส่วนประกอบ โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกฝนและปฏิบัติจนเข้าใจและจดจำเนื้อหาที่ต้องการ โดยการฝึกจะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์เอาความรู้ หลักการ และทฤษฎีต่างๆ ที่ศึกษาจากชั้นเรียนมาแก้ปัญหาโจทย์ต่างๆ ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และภาษาต่างประเทศ โปรแกรมประเภทนี้จะไม่สอนเนื้อหาใหม่ แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนกฎเกณฑ์ แนวคิดและหลักการต่าง ๆ หากผู้เรียนต้องการ โปรแกรมประเภทแบบฝึกหัด โดยทั่วไปมิได้มุ่งที่จะสอนจึงควรใช้หลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหามาแล้ว โดยอาจใช้หลังจากที่ได้ใช้โปรแกรมประเภทสอนเนื้อหาหรือประเภทสถานการณ์จำลอง หรือจากการที่ผู้เรียนได้อ่านตำราหรือ ได้เรียนในชั้นเรียนมาแล้ว

3. โปรแกรมประเภทสถานการณ์จำลอง เป็นโปรแกรมที่นำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับเหตุการณ์ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับประสบการณ์จริง เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตนในสถานการณ์ต่าง ๆ ควบคุมสถานการณ์ หรือตัดสินใจแก้ปัญหา โดยมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียน และมีการแสดงผลพิกซ์จากการตัดสินใจนั้นๆ สถานการณ์จำลองช่วยให้เกิดความปลอดภัยในกรณีที่ การเรียนรู้ภายใต้สถานการณ์จริงอาจไม่ปลอดภัย หรือช่วยลดต้นทุนในการเรียนการสอนที่หากใช้สถานการณ์จริงอาจมีค่าใช้จ่ายมาก โดยสถานการณ์จำลองนี้อาจเป็นการจำลองการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทาง

วิศวกรรมศาสตร์ การเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น การสอนจริยธรรม สถานการณ์จำลองเป็นเทคนิคการ สอนที่มีผลต่อการเรียนรู้สูงมากนอกจากจะช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนแล้วผู้เรียนยังได้ทดลองมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่คล้ายกับความเป็นจริงของโลกที่เขาจะได้พบ การจำลองสถานการณ์มักจะมีการ ย่นย่อความเป็นจริงโดยการมองข้ามหรือเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นจริงบางอย่างไป แต่นั่นก็ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจสถานการณ์ได้ง่ายขึ้น

4. โปรแกรมประเภทเกมการสอน คือโปรแกรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะโดยวิธีการ กระตุ้นความต้องการที่จะเรียนโดยการสร้างแรงจูงใจ ได้แก่ความท้าทาย ความอยากรู้ อยากรู้อเห็น จินตนาการ และความรู้สึกว่าตนเป็นผู้ควบคุมบทเรียน การใช้เกมการสอนเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อม ที่มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียน ได้พัฒนาทักษะความชำนาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งคล้ายสถานการณ์จำลอง แต่เกมอาจสร้างจากสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือจากการคิดฝันขึ้นมา โดยมี การสร้างฉาก (scenario) เช่น สนามแข่งรถ ห้วงอวกาศ ต้องมีการกำหนดกฎในการเล่นหรือในการ แข่งขัน มีการลงโทษเมื่อทำผิดกฎ อาจมีการให้ผู้เล่นเกมเลือกระดับความยากง่าย ผู้เล่นเกมต้องเคลื่อนไหว หรือมีปฏิสัมพันธ์กับ โปรแกรมอยู่ตลอดเวลาบนความไม่แน่นอนของข้อคำถาม คำตอบ โจทย์ ปัญหา ขนาด หรือทิศทาง ซึ่งเปลี่ยนแปลงไปโดยการสุ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความท้า ทาย มีการให้คะแนน การตัดสินใจแพ้ชนะ และการให้รางวัล การสอนด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้ โปรแกรมประเภทเกมการสอนแตกต่างจากโปรแกรมเกมที่มุ่งที่ความบันเทิงอย่างเดียวโดยไม่มี จุดประสงค์ จะสอนอะไร คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมไม่มีการทบทวนสรุปเนื้อหาที่จำเป็น หรือการแนะนำแหล่งความรู้อื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาเพิ่มเติมให้ผู้เรียน ไม่มีการปูพื้น ฐานความรู้ก่อนเรียนหรือการทดสอบก่อนเรียน

5. โปรแกรมประเภทแบบทดสอบ การทดสอบหรือประเมินผลการเรียนมีความสำคัญมาก ในกระบวนการเรียนการสอน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการประเมินผลสามารถทำได้ 2 วิธี วิธี แรก เป็นการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือช่วยสร้างแบบทดสอบ เก็บแบบทดสอบไว้ในลักษณะ คลังข้อสอบ ช่วยสุ่มเลือกแบบทดสอบเพื่อพิมพ์ลงกระดาษ และช่วยคิดคะแนน วิธีนี้ ผู้เรียนทำข้อสอบบนกระดาษ วิธีที่สอง เป็นการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสอบ โดย ผู้เรียนทำข้อสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง เช่นการสอบวัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษ TOEFL ในปัจจุบันนอกจากนี้ยังสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทดสอบความรู้และทักษะบางชนิดที่ ไม่สามารถทำได้โดยเครื่องมือชนิดอื่น เช่น โปรแกรมจำลองการบิน (flight simulator) ที่ใช้สำหรับ ทดสอบนักบินฝึกหัดที่ผ่านการเรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับการบังคับเครื่องบินมาแล้ว ก่อนที่จะให้ไปฝึก กับเครื่องบินจริงต่อไป โปรแกรมออกข้อสอบแบบ Adaptive Testing ที่จะมีการปรับเปลี่ยนข้อสอบ อย่างอัตโนมัติ เพื่อนำข้อสอบที่เป็นโจทย์ต่างกัน แต่ใช้วัดความรู้ในวัตถุประสงค์เดียวกันมาให้ทำ เพิ่มหากโปรแกรมพบว่าความเบี่ยงเบนของการตอบถูกและตอบผิดมีสูงมาก โปรแกรมประเมินผล การเรียนรู้ด้วยเทคนิคการทดสอบแบบ APM (Admissible Probability Measures Testing) การ

ทดสอบที่ใช้เทคนิคนี้จะสามารถวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างละเอียดกว่าข้อสอบแบบคำตอบหลายตัวเลือกทั่วไป ที่ไม่มีทางทราบว่า เมื่อผู้รับการทดสอบตอบถูกในข้อใดนั้น ผู้รับการทดสอบเดาหรือมีความรู้เรื่องนั้นจริงในระดับใด หรือเมื่อตอบผิดก็อาจไม่ได้หมายความว่าผู้รับการทดสอบยังไม่เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นอย่างสิ้นเชิง คะแนนที่ได้จากเทคนิคการสร้างข้อสอบ บันทึกลง และประมวลผลการทำข้อสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้จะละเอียดด้วยเทคนิค APM ที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยนี้ สามารถให้ข้อมูลแก่ผู้สอนหรือผู้เรียนเองเพื่อพิจารณาต่อไปว่าผู้เรียนอยู่ในระดับใดใน 4 ระดับ คือ “รู้” (informed) ควรเลื่อนไปเรียนในชั้นที่สูงขึ้น ระดับ “รู้อย่างบางส่วน” (partially informed) ควรได้รับการสอนเสริมในเรื่องที่ยังไม่รู้ในเรื่องใด ระดับ “รู้ผิดๆ” (misinformed) ควรได้รับการศึกษาในเรื่องนั้นใหม่ (re-education) มากกว่าที่จะรับการสอนใหม่ (re-instructed) และระดับ “ไม่รู้” (uninformed) ที่ผู้เรียนไม่รู้อะไรเลยในเรื่องนั้น มีงานวิจัยหลายชิ้นพบว่า ผู้เรียนชอบการทดสอบด้วยคอมพิวเตอร์มากกว่า การทดสอบด้วยกระดาษเพราะสามารถให้ผลป้อนกลับในทันที

บูรณะ สมชัย (2538 : 28) ได้แบ่งประเภทของบทเรียน CAI จำแนกได้ 7 ประเภทได้แก่

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

เป็นลักษณะบทเรียน โปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียนได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความไม่เพียงพอ

2. แบบเจรจา (Dialogue)

เป็นลักษณะพูดคุยโต้ตอบได้ใช้ในการเรียนด้านภาษาหรือกับนักเรียนรดับอนุบาล หรือประถมศึกษาดอนต้นเป็นต้น

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

ใช้กับการเรียนที่เรียนกับของจริง ได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น

4. เกมส์ (Games)

เป็นการเรียนรู้จากเกมส์ที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมส์ต่อภาพ เกมส์ต่อคำศัพท์ เกมส์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem Solving)

เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์สุ่มข้อมูลมา แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหาเช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ (Investigation)

เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพอลิเมอร์ หรือ คำศัพท์ โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

เอกสารเป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการเขียนเพื่อใช้ภายในเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. การทดสอบ (Testing)

เป็นการทดสอบความรู้ และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์ จะจัดข้อสอบให้และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

2.3.3 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่น ๆ หลายประการ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีข้อดีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2538 : 123-124)

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอนคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย ราคาถูก ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการ ไม่จำเป็นต้องที่จะต้องกำหนดเวลาตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการและ หรือสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันทีเป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้
5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลาย ๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคพร้อมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ (Graphics) ดนตรี การใช้สี การใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดตอบโต้กับผู้เรียน เป็นต้น
6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ จำนวนได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก
7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น
8. เหมาะที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนักความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์
9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อย ไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4.1 ความหมายของเว็บเพจ

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

2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ

CAI on Web จัดได้ว่าเป็น โฉมหน้าใหม่ของการสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ โดยนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาผสมผสานกับ เทคโนโลยีการศึกษา และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมีลักษณะเฉพาะ คือ มีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลผ่านระบบ World Wide Web ซึ่งมีจุดเด่น ดังนี้

1. The Web is a Graphical Hypertext Information System การนำเสนอข้อมูลผ่านเว็บ เป็นการนำเสนอด้วยข้อมูลที่สามารเรียกหรือ โยงไปยังจุดอื่นๆ ในระบบกราฟิก ซึ่งทำให้ข้อมูลนั้นๆ มีจุดดึงดูดให้น่าเรียกดู

2. The Web is Cross-Platform ข้อมูลบนเว็บไม่ยึดติดกับระบบปฏิบัติการ (Operating System : OS) เนื่องจากเป็นข้อมูลนั้นๆ ถูกจัดเก็บเป็น Text File ดังนั้นไม่ว่าจะถูกเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ที่ใช้ OS เป็น Unix หรือ Windows NT ก็สามารเรียกดูจากคอมพิวเตอร์ที่ใช้ OS ต่างจากคอมพิวเตอร์ที่เป็นเครื่องแม่ข่ายได้

3. The Web is Distributed ข้อมูลในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีปริมาณมากจากทั่วโลก และผู้ใช้จากทุกแห่งหนที่สามารถต่อเข้าระบบอินเทอร์เน็ตได้ ก็สามารถเรียกดูข้อมูลได้ตลอดเวลา ดังนั้นข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ตจึงสามารถเผยแพร่ได้รวดเร็ว และกว้างไกล

4. The Web is interactive การทำงานบนเว็บเป็นการทำงานแบบโต้ตอบกับผู้ใช้โดยธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นเว็บจึงเป็นระบบ Interactive ในตัวมันเอง เริ่มตั้งแต่ผู้ใช้เปิดโปรแกรมดูผลเว็บ (Browser) พิมพ์ชื่อเรียกเว็บ (URL : Uniform Resource Locator) เมื่อเอกสารเว็บแสดงผลผ่านเบราว์เซอร์ ผู้ใช้ก็สามารถคลิกเลือกรายการ หรือข้อมูลที่สนใจ อันเป็นการทำงานแบบโต้ตอบไปในตัวนั่นเอง

ดังนั้นจึงมีการพัฒนา CAI ให้อยู่ในรูปแบบของการเผยแพร่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยมีชื่อเรียกว่า WBI (Web Based Instruction) หรือ WBT (Web Based Training) นั่นเอง

(Nectec. 2549) [Internet]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน

การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนให้มีคุณภาพ จะต้องอาศัยหลักการของการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนเข้ามาเป็นแนวทางในการพัฒนา เพื่อให้การสร้างและการผลิตดำเนินการไปอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนที่มีคุณภาพ ดังนั้นเพื่อให้แนวคิดในการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอนบังเกิดผลในทางปฏิบัติ ขั้นตอนในการปฏิบัติตามแนวทางการออกแบบการสอนจึงควรกระทำตามขั้นตอนต่อไปนี้ (สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์ และคณะ. 2546 : 90)

1. การวิเคราะห์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 1.1 การระดมสมอง (Brainstorming)
 - 1.2 การเขียนแผนภูมิระดมสมองในรูปของแผนภาพมโนทัศน์ (Concept Mapping)
 - 1.3 การเขียนโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart)
2. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 2.1 การเขียนเป็นแผนภาพขั้นตอนบทเรียนเป็นผังงาน (Flow Chart)
 - 2.2 การเขียนแผนภูมิการนำเสนอ (Module Presentation Chart)
3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 3.1 การเขียนสคริปต์ (Script)
 - 3.2 การเขียนลำดับชั้นเนื้อหาเป็นสตอรี่บอร์ด (Storyboard)
4. การจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
5. การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บช่วยสอน
 - 5.1 การประเมินเพื่อหาประสิทธิภาพ
 - 5.2 การประเมินคุณภาพ

2.4.4 การออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2533 : 61-66) ได้จำแนกการออกแบบบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ออกเป็น 3 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนวิเคราะห์ (Analysis phase) ขั้นตอนออกแบบ (Design phase) และขั้นพัฒนาและการนำไปใช้ (Development and implementation phase) โดยยึดกระบวนการสอน 9 เหตุการณ์ ของ Robert Gagne' (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 61-66)

1. การเรียกความสนใจ (Gain Attention)

เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดยเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิตและการนำเสนอสิ่งเร้าเหล่านั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือการสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ควรมีการออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามแก้ไขตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บอกให้ผู้เรียนทราบถึงจุดประสงค์การสอน (Identify Objective)

เป็นการบอกจุดประสงค์ของการเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา แล้วยังเป็นการบอกให้ผู้เรียนรู้ถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียด หรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หลักการสำคัญของการบอกจุดประสงค์ควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ ถ้าบทเรียนนั้น ๆ แบ่งเป็นตอน ควรมีจุดประสงค์ของแต่ละตอน

3. ทวนความรู้ก่อน (Recall Prior Learning)

ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนบ่อยๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมกับเนื้อหา สิ่งที่ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงการออกแบบ คือไม่ควรคาดเดาว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้พื้นฐานมาก่อนที่จะศึกษา

1. การทดสอบ หรือการทบทวนความให้กระชับและตรงจุด
2. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่ หรือการออกจากบททดสอบ

เพื่อให้ศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3. หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียน โปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์แล้ว

4. กระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียน

น่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอสิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน (Present Stimulus)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และช่วยให้เกิดความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำพูด (คำอ่าน) เพียงอย่างเดียวภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้การใช้ภาพประกอบ ดังนั้นผู้ออกแบบควรคำนึงถึงว่า ภาพไม่ควรมีรายละเอียดมากเกินไป ไม่ควรใช้เวลาปรากฏบนจอภาพมากเกินไป ไม่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่ยาก และซับซ้อน ควรใช้ตัวแทนที่จะให้กด space bar อย่างเดียว เช่น บอกว่า “ลองพิมพ์คำว่า TREE ซึ่” หลังจากพิมพ์แล้วกด enter ก็จะปรากฏภาพต้นไม้ เป็นต้น

5. การชี้แนะการเรียนรู้ (Guide Learning)

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ คือ พยายามหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่อาจใช้หลักของ Guided การกระทำ
 เอกสาร ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Discovery ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เองในการออกแบบควรคำนึงถึง

1. แสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหา และวิเคราะห์ และช่วยให้เห็นว่าเนื้อหาส่วนย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่อย่างไร

2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับประสบการณ์เดิม

3. พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบาย แนวคิดใหม่ให้

ชัดเจนขึ้น

4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง

5. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรเสนอตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปหนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยาก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปหารูปธรรม

6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้ และประสบการณ์เดิม

6. การกระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Performance)

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ เช่น วิดีโอเทป ภาพยนตร์ สไลด์ หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนประเภท Non-interactive แต่การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมได้หลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม การโต้ตอบ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกไม่เบื่อ และก่อให้เกิดการผูกประสานโครงสร้างของการจำศีลขึ้นด้วย ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรออกแบบให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมโดยออกแบบดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดการเรียนของบทเรียน

2. บางครั้งควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบเพื่อเรียกความสนใจ

3. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยากเกินไป

4. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม

5. เร้าความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม

6. ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือคำถามเดียวแต่หลายคำตอบ

7. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดซ้ำครั้งสองครั้งควรให้การตอบสนอง (Feedback) และเปลี่ยนไปทำกิจกรรมอื่นต่อไป

8. การตอบสนองที่ผิดพลาดบางครั้งด้วยความเข้าใจผิดควรอนุโลม เช่น การพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ใหญ่แทนตัวเขียนเล็ก หรือการเคาะ space bar มากเกินไป เป็นต้น

9. ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนอยู่บนแฟรมเดียวกันกับคำถาม และข้อมูล

เอกสารย้อนกลับควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นั้นกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียน โดยบอกจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด จากงานวิจัยของ อเนก ประดิษฐ์พงษ์. (2545 : 59) ได้ผลการวิจัยเกี่ยวกับการให้ข้อมูลย้อนกลับว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบให้คำชี้แนะพร้อมทั้งให้แก้ตัวใหม่และบอกคำตอบที่ถูกต้อง มีผลการเรียนรู้สูงกว่าที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง ฉะนั้นในการออกแบบข้อมูลย้อนกลับให้มีประสิทธิภาพ จึงควรมีหลักในการออกแบบ คือ

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
3. แสดงคำถาม คำตอบและข้อมูลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน
4. ใช้ภาพที่ง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้
6. หลีกเลี่ยงผลทางภาพหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตา หากผู้เรียนทำผิด
7. ใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และใช้เสียงต่ำสำหรับคำตอบที่ผิด
8. เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง
9. ใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย
10. สุ่มข้อมูลย้อนกลับเพื่อสร้างความสนใจ

8. การวัดผลการเรียน (Assess Performance)

1. การทดสอบเพื่อวัดผลการเรียนอาจเป็นการทดสอบระหว่างเรียน หรือทดสอบหลังเรียน การทดสอบนอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนแล้ว ยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

2. ออกแบบข้อทดสอบให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
3. ข้อสอบ คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับอยู่บนเฟรมเดียวกัน ได้ตอบอย่างรวดเร็ว
4. หลีกเลี่ยงการพิมพ์คำตอบที่ยาว ๆ
5. ให้ผู้เรียนตอบคำถามในแต่ละคำถาม
6. บอกวิธีการตอบคำถาม เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก ให้กด F ถ้าเห็นว่าผิด
7. บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนกดตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าผิด
8. กำกับถึงความเที่ยงตรง และเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
9. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็น

เอกสารตัวอักษร แต่ผู้เรียนกดตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าผิดนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

11. ไม่ควรตัดสินคำตอบผิดหากผู้เรียนพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนตัวพิมพ์ใหญ่

9. การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Enhance Retention and Transfer)

ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความคงทนของความรู้ หลักเกณฑ์ในการออกแบบข้อนี้ คือ

1. บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์ที่ ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

3. เสนอแนะสถานการณ์ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

การใช้มัลติมีเดียในอินเทอร์เน็ตควรคำนึงถึงรูปแบบของการจัดเว็บเพจ เพราะความซับซ้อนจะส่งผลต่อการเรียนและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน จึงควรจัดให้มีปริมาณเนื้อหาที่มีความเหมาะสมในแต่ละหน้า ใช้รูปแบบการนำเสนอที่ตรงประเด็นทีละประเด็น เพื่อให้การเรียนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่อง เนื้อหาที่ใช้ควรเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน สามารถรับความรู้ด้วยวิจารณญาณของตนเอง ดังนั้นการออกแบบเว็บเพจเพื่อการศึกษาจึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับผลดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ได้ง่าย (Easy to learn) หมายถึงการที่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามคำสั่งที่มีอยู่ในเว็บได้อย่างรวดเร็ว

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

3. จดจำได้ง่าย (Easy to remember) หมายถึง ผู้เรียนสามารถกลับมาใช้สื่อการเรียนในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามอรรถาสัยได้แม้จะไม่เป็นชั่วโมงที่เรียนก็ตาม

4. มีข้อผิดพลาดน้อย (Few errors) ขณะที่เรียนอยู่ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นซึ่งควรเป็นเพียงปัญหาเล็ก ๆ ที่ผู้เรียนสามารถแก้ไขได้ด้วยตนเอง

5. นำใช้ (Pleasant to use) หมายถึง ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเว็บเพจที่สร้างขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทางด้านพุทธิพิสัย(Cognitive Domain) ในด้านความรู้-ความจำ, ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ตามแนวความคิดของ Bloom ซึ่งได้แบ่งวัตถุประสงค์ทางด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ระดับคือ (Bloom. 1956 ; อ้างใน วุฒิชัย ประสารสอย. 2543 : 69-73)

1. ความรู้-ความจำ(Knowledge) เป็นขั้นความรู้ความสามารถในการจำเนื้อหาความรู้
2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นขั้นของความเข้าใจในเนื้อหาวิชา หรือ ความหมายต่าง ๆ รวมทั้งแปลความหมายและสรุปความได้อย่างดี
3. การประยุกต์ใช้ (Application) เป็นขั้นความสามารถของการนำไปใช้ให้เห็นได้ ตรวจสอบและวัดผลได้
4. การวิเคราะห์(Analysis) เป็นขั้นการวิเคราะห์เพื่อแยกส่วนต่างๆ ออกเป็นองค์ประกอบที่เป็นส่วนย่อย ทำให้เห็นและเข้าใจ โครงสร้างส่วนรวมได้อย่างลึกซึ้ง
5. การสังเคราะห์(Synthesis) เป็นขั้นการสังเคราะห์ รวบรวมส่วนต่างๆ มาสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น เป็นขั้นของความคิดสร้างสรรค์ต่าง ๆ
6. การประมาณค่าความรู้(Evaluation) เป็นขั้นความสามารถในการประเมิน หรือจัดระดับคุณค่า และความสำคัญของสิ่งต่าง ๆ ได้

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เป็นเครื่องมือวัดประสิทธิภาพทางการเรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ในด้านความรู้-ความจำ, ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ตามแนวความคิดของ Bloom โดยได้สร้างแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ในวิชาหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่องผังงาน ทางด้านพุทธิพิสัย 3 ระดับคือ ด้านความรู้ – ความจำ, ความเข้าใจ และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในปัจจุบันได้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมากขึ้น การศึกษาวิจัยถึงผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงนับว่ามีความสำคัญและเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา ดังเช่นงานวิจัยต่อไปนี้

นเรศ เดชผล (2547 : 59) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บเพื่อสอนบททวน เรื่องเทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ โดยใช้เกณฑ์ 80/80 กับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชากร จำนวน 8 คน จากการทดลองผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 82.90/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

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

ธงชัย กนกโชติเลิศ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้น และการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสันติราษฎร์วิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน ผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิจัดอยู่ในเกณฑ์ดี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.65 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวน ที่พัฒนาขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพ $E_1 / E_2 = 80.25 / 81.88$ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

จากการได้ศึกษาค้นคว้างานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 60 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ห้องเรียน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) นำนักเรียนมา 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในที่นี้ หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน โดยผู้วิจัยแบ่งการสร้างเครื่องมือออกเป็น 3 ประเภท คือ

- 3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น รหัสวิชา ง30211 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องผังงาน ซึ่งจะครอบคลุมในเรื่องของการเขียนผังงาน สัญลักษณ์ การเขียนรหัสเทียม เพื่อนำมา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน เพื่อระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับ หลังจากการเรียนบทเรียน

2. นำเนื้อหาเรื่องผังงาน มาทำการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และ จัดลำดับของเนื้อหา เขียนแผนภาพขั้นตอนของบทเรียนเป็นผังงาน

3. นำผังงานมาเขียนลำดับขั้นเนื้อหาเป็น สโตรรี่บอร์ด ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา คำอธิบาย ตัวอย่าง และแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำมา ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

4. นำสโตรรี่บอร์ดที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น นำเสนออาจารย์ผู้ ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.1. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น มา ประเมินคุณภาพของบทเรียน จากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน โดยแบ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3 ท่าน เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องและ เหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ที่สุด โดยมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

1. นางสาวนวลฉวี เรืองไรรัตนโรจน์

หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์

2. นายวีรกิจ สกุศลพันธุ์

รองหัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์

3. นางวิวิรรณ สรรพอาษา

หัวหน้ากลุ่มสาระ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนเทพศิรินทร์

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

1. นายเสนอ ประสารทรัพย์

2. นายธนภัสร์ อ่อนปรีดา

ผู้จัดการบริษัท Associate Network Co.,Ltd.

3. นางสาวภัสรา เกียรติศิริขจร

E-Business Consultant, อินเทอร์เน็ต ประเทศไทย,บมจ.

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาให้คำแนะนำดังนี้

- 1) ภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาเขียน ไม่ใช่ภาษาพูด
- 2) เนื้อหาต้องมีความกระชับ ชัดเจนและเข้าใจง่าย
- 3) เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบถ้าไม่เท่ากัน คะแนนไม่ควรเท่ากัน
- 4) มีคำที่พิมพ์ผิดอยู่บางจุด
- 5) การจัดรูปแบบเนื้อหาควรจัดให้เหมือนกันทุกหน้าจะทำให้ดูสวยงามและเป็นรูปแบบเดียวกัน

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อให้คำแนะนำดังนี้

- 1) ชื่อตัวแปรควรใช้เป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็กทั้งหมด ไม่ให้ขึ้นต้นด้วยตัวพิมพ์ใหญ่
- 2) ทิศทางของผังงานที่เป็นทางเลือกควรมีรูปแบบเดียวกันทั้งหมด ไม่ใช่บางผังงานเป็น true/false บางผังงานเป็น yes/no

5.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน ผู้วิจัยจะให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือกโดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

- 1) แก้ไขคำที่พิมพ์ผิดบางจุด การเว้นวรรคประโยค
- 2) การแสดงตัวอย่างและคำอธิบายแสดงผลเร็วเกินไปทำให้ดูไม่ทัน

5.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนอยู่ในระดับเก่ง 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน โดยผู้วิจัยจะให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้คัดเลือกนักเรียน โดยผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ เมนูด้านบนมีการเคลื่อนไหวมากเกินไป รบกวนสายตา ทำให้ไม่มีสมาธิในการศึกษาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนามโดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ต่อไป

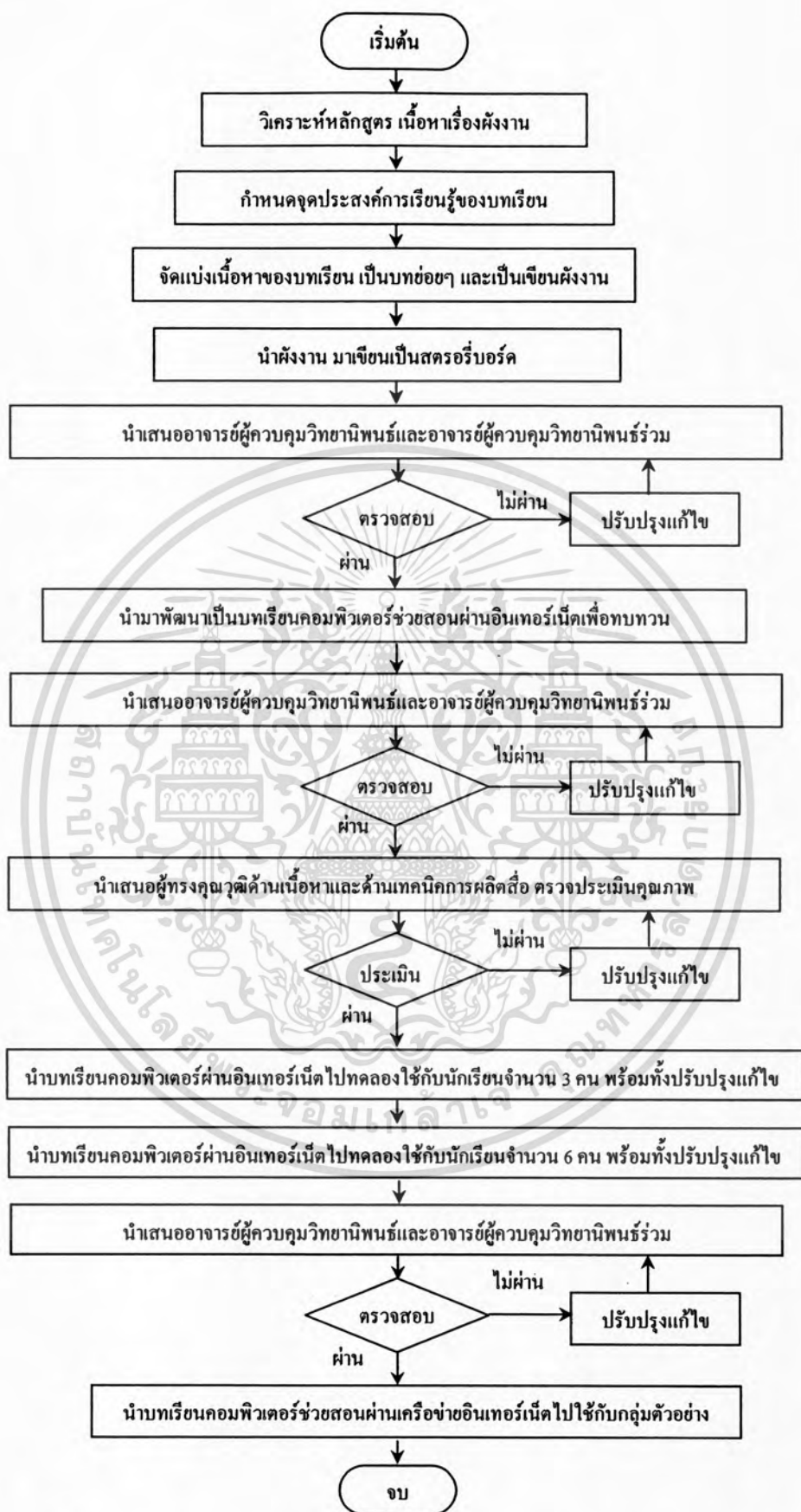
5.4 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบซ้ำอีกครั้ง

5.5 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองจริงครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

5.6 นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 รายละเอียดของการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน สรุปลงได้ดังภาพที่ 3.1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทดลอง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบทางพุทธิพิสัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่าง การเรียนและหลังการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ตามลำดับขั้นต่อไปนี้

3.2.2.1 ศึกษาเนื้อหารายวิชาซึ่งมีเนื้อหา ดังนี้

1. ประเภทของผังงาน
2. ประโยชน์ของการเขียนผังงาน
3. สัญลักษณ์ผังงาน
4. การจัดรูปแบบผังงาน
5. การบรรยายในผังงาน
6. การเขียนรหัสเทียม

3.2.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน นำไปสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกคำตอบ โดยให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้คำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน ดังนี้

1. จัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา โดยแยกตามพฤติกรรมเชิงความรู้ ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้
2. หาจำนวนข้อของแบบทดสอบจากคะแนนความสำคัญที่กำหนดไว้
3. ปรับจำนวนข้อของแบบทดสอบให้เหมาะสม โดยดูจากลำดับความสำคัญของเนื้อหา
4. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องผังงาน จำนวน 50 ข้อ เพื่อให้สามารถใช้ได้จริง 30 ข้อ โดยเป็นแบบข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน

3.2.2.3 ทดสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- + 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร

IOC (สุมาลี จันทร์ชลอ. 2541 : 162)

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

IOC	คือ	เป็นความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้
R	คือ	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
N	คือ	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

โดยผู้วิจัยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องหรือกำหนดค่า $IOC = 0.5$ ขึ้นไปใช้เป็น

แบบทดสอบ

จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 50 ข้อ ได้ข้อคำถามซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องเกิน 0.5 ทั้งหมด 50 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 จำนวน 43 ข้อ และมีค่าเท่ากับ 0.67 จำนวน 7 ข้อ โดยผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะให้ปรับปรุงในส่วนของการใช้ภาษา และในข้อ 20 ที่มีคำตอบถูกต้องทั้ง 2 ข้อ

3.2.2.4 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ

3.2.2.5 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียน ที่เคยเรียนวิชานี้แล้วจำนวน 30 คน โดยทำการวิเคราะห์ดังนี้

1) หาค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 :209-210)

$$\text{สูตร} \quad P = \frac{R}{N}$$

โดยที่	P	คือ	ความยากง่าย
	R	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก
	N	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

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

0.81 – 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 – 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย (ใช้ได้)
0.40 – 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากง่ายพอเหมาะ (ดี)
0.20 – 0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก (ใช้ได้)

0.0 – 0.19 เป็นข้อสอบที่ยากมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) สถิติที่ใช้ในการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 129)

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{R_u - R_l}{N/2}$$

โดยที่	r	คือ	อำนาจในการจำแนก
	R_u	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง
	R_l	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน
	N	คือ	จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่งและกลุ่ม

อ่อน

กำหนดเกณฑ์อำนาจในการจำแนกหรือกำหนดค่า $r=0.20$ ขึ้นไป และขอบเขตของค่า r มีความหมาย ดังนี้

0.40 ขึ้นไป	อำนาจจำแนกสูง	คุณภาพดีมาก
0.30 – 0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพดีพอสมควร
0.20 – 0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพพอใช้ได้
0.00 – 0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพใช้ไม่ได้

จากการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ โดยมีความยากง่ายตั้งแต่ 0.23-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-1.00

3) สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ของ Kuder Richardson กำหนดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 145-149)

$$\text{สูตร} \quad r_{11} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{11}	คือ	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	คือ	จำนวนของแบบทดสอบทั้งหมด
	p	คือ	สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด
	q	คือ	$1-p$
	s^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

จากการวิเคราะห์ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 0.94

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ สุกกรี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 40) โดยแบ่งเป็นการประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.2.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

สร้างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ดี
- 3 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ น้อย
- 1 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
4.50 – 5.00	ดีมาก
3.50 – 4.49	ดี
2.50 – 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.3.2 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแก้ไข

3.2.3.3 แก้ไขปรับปรุง

3.2.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ได้ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อใช้ในการประเมิน

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่เรียนวิชาหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทดลองเรียน โดยดำเนินการทดลองเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

3.3.1 นำหนังสือขอความร่วมมือในการทำการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ส่งให้ผู้อำนวยการ โรงเรียนเทพศิรินทร์เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในโรงเรียนทดลองเครื่องมือ

3.3.2 การดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยการประเมินตามแบบประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ

1) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้ทรงคุณวุฒิทดลองใช้และตอบแบบประเมิน

2) นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.3.3 การดำเนินการวัดประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองเมื่อเสร็จการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)

3.3.4 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (E_2)

3.3.5 นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (E_1/E_2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของลิขสิทธิ์
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) ผู้วิจัยอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 2) ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนการเรียน (Pre-Test)
- 3) หลังจากนั้นผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4) ให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเองตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน
- 5) เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนจบบทเรียนทุกหน่วยการเรียน (Post-Test)

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้สูตรดังนี้

3.4.1.1 การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตดังนี้ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2543 : 65)

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

โดยที่ \bar{X} คือ คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนเฉลี่ย
 N คือ จำนวนข้อมูล

3.4.1.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจะแสดงให้เห็นถึงกลุ่มความคิดของผู้ประเมิน ใช้สูตรคำนวณหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540 : 210)

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

โดยที่ $\sum X$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคน
 $\sum X^2$ คือ ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในแต่ละคนกำลังสอง
 n คือ จำนวนของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องพลังงาน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 / 80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขา บัณฑิต. 2537 : 259)

$$E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100 \qquad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_1	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
E_2	คือ	คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
$\sum X$	คือ	ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบระหว่างเรียน
$\sum F$	คือ	ผลรวมคะแนนที่ตอบถูกของแบบทดสอบหลังเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนผู้เรียน

3.4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพลังงาน ทดสอบหาค่าสำคัญความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบเฉลี่ย ก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน โดยใช้สูตรการหาค่า t-test (Dependent Sample) ดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104-105)

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

เมื่อ D	คือ	เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
n	คือ	เป็นจำนวนคู่

กำหนดให้ $Df = n-1$ และ $\alpha = .05$

นำค่า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้าค่ามากกว่าแสดงว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามระดับที่กำหนด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ผังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้บรรจุบทเรียนไว้ที่ <http://www.flowchart.phuketwebbuilder.com> ซึ่งหน้าแรกจะเป็นการลงทะเบียนสมัครสมาชิก เพื่อขอเข้าใช้งาน ตัวโปรแกรมจะทำการเก็บข้อมูลลงในระบบฐานข้อมูล หน้าจอถัดไปคือหน้าแบบทดสอบก่อนเรียน หลังจากทำแบบทดสอบแล้ว จะเข้าสู่หน้าหลัก ซึ่งจะประกอบด้วยเมนู บทนำ บทเรียน กระดานสนทนา สำหรับเมนูบทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหาเรื่องผังงาน มีจำนวน 6 หัวข้อ หลังจากเรียนด้วยบทเรียนจนจบแต่ละหัวข้อแล้ว ผู้เรียนจะต้องเข้าทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งข้อมูลจะถูกบันทึกลงฐานข้อมูลเช่นกัน แต่ถ้าผู้เรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน หรืออยากศึกษาทบทวนอีกครั้ง ผู้เรียนสามารถกลับไปศึกษาได้ทันทีโดยเลือกจากเมนูรายการ นอกจากการเข้าศึกษาด้วยบทเรียนแล้ว ผู้เรียนยังสามารถติดต่อกับอาจารย์ผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนผ่านกระดานสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ได้อีกด้วย

4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งได้จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิ ผลการวิเคราะห์ที่แสดงดังตารางที่ 4.1 และตารางที่ 4.2 ซึ่งประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหา

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา				
1.1	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	ขั้นตอนการนำเสนอและการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.3	ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
1.4	การอธิบายเนื้อหาต่อการเข้าใจ	4.33	0.58	ดี
2. ส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา				
2.1	ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2.2	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับรูปภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
2.3	ความถูกต้องของการใช้ภาษา	4.33	0.58	ดี
2.4	คำศัพท์ที่มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านเนื้อหาโดยรวม		4.71	0.36	ดีมาก

จากผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องพลังงาน ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.71 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่เนื้อหา มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีความถูกต้องและสอดคล้องกับรูปภาพ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 ขั้นตอนการนำเสนอและการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ปริมาณเนื้อหา มีความเหมาะสมในแต่ละบทเรียนและคำศัพท์ที่มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 การอธิบายเนื้อหาต่อการเข้าใจ และความถูกต้องของการใช้ภาษา มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ 4.33

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

ข้อ	รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ส่วนของการนำเสนอ				
1.1	การนำเข้าสู่เนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
2. รูปแบบของภาพและตัวอักษร				
2.1	ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.67	0.00	ดีมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อ(ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	X	S.D.	ระดับคุณภาพ
2.2	ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
2.3	ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
2.4	ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
2.5	รูปแบบของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
3. การออกแบบโปรแกรม				
3.1	ความเหมาะสมของการจัดวางรูปภาพและตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
3.2	ความเหมาะสมของสีในแต่ละหน้าจอ	4.67	0.58	ดีมาก
3.3	การออกแบบสะดวกต่อการใช้งาน	4.67	0.58	ดีมาก
3.4	การจัดวางปุ่มคำสั่งสะดวกต่อการใช้งาน	4.67	0.58	ดีมาก
4. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต				
4.1	ความน่าสนใจของบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
4.2	ความสมบูรณ์ของสื่อบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม		4.77	0.44	ดีมาก

จากผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.77 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยที่การนำเข้าสู่เนื้อหา รูปแบบการนำเสนอมีความเหมาะสม ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ การจัดวางรูปภาพและตัวอักษร มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 5.00 ความเหมาะสมของตัวอักษร สี และข้อความในแต่ละหน้าจอ ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย การ ออกแบบรูปแบบการใช้และการจัดวางปุ่มคำสั่งสะดวกต่อการใช้งาน ความน่าสนใจของบทเรียนและความสมบูรณ์ของสื่อบทเรียนอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

4.3 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ (N=30)		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่สอบได้		
แบบทดสอบระหว่างเรียน	16	14.00	87.50 (E ₁)	87.50/88.67
แบบทดสอบหลังเรียน	30	26.60	88.67 (E ₂)	

จากผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องความรู้ผังงานที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E₁/E₂ เท่ากับ 87.50/88.67 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่สอบได้	S.D.	t
หลังเรียน	30	30	26.60	2.90	9.96*
ก่อนเรียน	30	30	21.43	4.59	

*p < .05

จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
เอกสารนี้เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาหาคุณภาพ ประสิทธิภาพ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องผังงาน ซึ่งสรุปการวิจัยได้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องผังงาน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ที่มีคุณภาพ
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องผังงาน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องผังงาน

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องผังงาน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนเรื่องผังงาน สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ไม่น้อยกว่า 80/80
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ เรื่องผังงาน หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียน เรื่อง ผังงาน โรงเรียนเทพศิรินทร์ สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 60 คน จำนวน 2 ห้องเรียน

5.1.3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการเรียนเรื่องผังงาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) จำนวน 30 คน จำนวน 1 ห้องเรียน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยากง่าย 0.26-0.80 และ ค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.80 โดยมีค่าความเชื่อมั่น 0.94 ซึ่งแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นชุดเดียวกัน

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design)

1. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องผังงาน ที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบแล้ว จำนวน 30 ข้อ ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
2. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน
3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยนักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
4. หลังจากทีเรียน ได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแล้วทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน หลังจากเรียนครบทุกบทเรียนให้นักศึกษาทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ
2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2
3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยวิเคราะห์จากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.71 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.77 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 87.50/88.67 ซึ่งไม่น้อยกว่า 80/80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องผังงาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.71 เนื่องจากผู้วิจัยได้วิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เมื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในช่องทางอื่นโดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำให้ เนื้อหาและภาษามีความถูกต้อง สอดคล้องกับรูปภาพมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาได้เป็นอย่างดีสามารถนำไปใช้ประกอบการสอนในเรื่องผังงาน หรือรายวิชาที่เกี่ยวข้องได้ จึงทำให้บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.77 ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักและทฤษฎีการออกแบบบทเรียนตามหลักการออกแบบสื่อการสอน และตัวอย่างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมจากนักเรียนในปัจจุบัน ทำให้การนำเข้าสู่เนื้อหา มีความเหมาะสม น่าสนใจ รูปแบบของภาพและตัวอักษร มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน้าจอ และเน้นที่ความสะดวกในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนไม่สับสนในการเข้าใช้งาน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

นฤมล รอดเนียม (2546 :91- 92) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนการสอนผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ต วิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เมื่อทำการวิเคราะห์แล้วผลปรากฏว่า ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ 87.50 /88.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้วว่า เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และได้ผ่านการทดลองกับกลุ่มผู้เรียนย่อยถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

เมื่อพิจารณาค่า E_1/E_2 เท่ากับ 87.50 /88.67 จะเห็นว่าประสิทธิภาพของกระบวนการมีค่าต่ำกว่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เนื่องจากแบบฝึกหัดที่ใช้เก็บคะแนนในระหว่างบทเรียนยังไม่ได้วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และการทำแบบทดสอบในแต่ละหัวข้อจนครบทุกหัวข้อแล้วทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อระมัดระวังมากขึ้น จึงทำให้ผู้เรียนสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้สูงขึ้นอีกทั้งการได้ทราบผลคะแนนของแบบทดสอบเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจในเนื้อหาเพื่อที่จะทำแบบทดสอบให้ได้ระดับดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเสริมแรงของ B.F. Skinner (กรมวิชาการ. 2544 : 35) ที่ว่าผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อไปเมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นที่เหมาะสม การที่ผู้เรียน ได้รู้ผลคำตอบของตนเองจะเป็นแรงหนุนให้ผู้เรียนสนใจที่จะตอบปัญหาใหม่ต่อไปเรื่อย ๆ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชูสิทธิ์ แก้วประเสริฐ (2548 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การออกแบบสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรเพิ่มการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน หรือมีการทดลองเสมือนจริง จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น
3. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความพึงพอใจ และเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการเรียนการสอนแบบปกติ
4. ควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการเรียนการสอนแบบปกติ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ครุสภาลาดพร้าว.
- สุทธิพร แก้วประเสริฐ. 2548. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ADSL สำหรับพนักงานแผนกบริการลูกค้าสัมพันธ์ บริษัททรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน).” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง .
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533. “เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีวิชาวิทยาการเรียนรู้.” เทคโนโลยีการศึกษา:ทฤษฎีการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเคียนส โตร์.
- จิตรรัตน์ รัชตะวรรณ. 2547. **ออกแบบและสร้างเว็บสวยด้วยตนเอง**. กรุงเทพฯ : ค่านสุทธาการพิมพ์.
- ณัฐพล จันทสร. 2548. “บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน เรื่องสถิติเพื่อการวิจัย.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ถนอมพร ดันพิพัฒน์. 2529. “อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา.” วารสารครุศาสตร์. 25(1) : 1-11.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. “อินเทอร์เน็ต : เครือข่ายเพื่อการศึกษา.” วารสารครุศาสตร์. 26(2) : 55-56.
- ธงชัย กนกโชติเลิศ. 2546. “การพัฒนาโปรแกรม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อการทบทวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ชนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูลวิชาพื้นฐาน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นฤมล รอดเนียม. 2546. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องอินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นเรศ เดชผล. 2547. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บเพื่อทบทวน เรื่อง เทคโนโลยีสื่อสารและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- เนคเทค. 2544. “รายงานผลการสำรวจกลุ่มผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2544.” ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ด่านสุทธาการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ เม็ดทราย.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540. วิจัยพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2548. สื่อการสอน. [Online]. Available : <http://edtech.edu.ku.ac.th/edtech/wbi/>
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ที.พี.พรินท์ จำกัด.
- ทอง ลารี, แนนซี. 2543. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ. โดย สถานนา ดวงสิงห์. กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อิน โด ไชน่า.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วาสนา สุขกระสานติ. 2545. โลกของคอมพิวเตอร์ สารสนเทศ และอินเทอร์เน็ต. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2538. คู่มือการเข้าสู่อินเทอร์เน็ตสำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2543. การวิจัยเชิงปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- วุฒิชัย ประสารสอย. 2543. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- สมใจ บุญศิริ. การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต : นานาสาระแห่งการบริการ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2544. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วารสารรามคำแหง. 3(5): 40-49.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมลทิพย์ ศรีรัตนพิบูล 2549. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ตวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ เรื่องความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบ ของระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์(คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สุมาลี จันทร์ชลอ. 2541. **การวัดและประเมินผล.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรเชษฐ์ เวชชพิทักษ์ และคณะ. 2546. **การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเว็บไซต์ เพื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ.** กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2537. **เทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

อังฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย. 2541. **เอกสารประกอบการสอนวิชาสถิติสำหรับการวิจัย.** สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

อนก ประดิษฐพงษ์. 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

แอล สตีเฟ่น, เนลสัน. 2539. **การใช้งาน INTERNET บน Windows 95.** โดย สุนทรี เอื้อ โสภณ และปกิต ศิลประชาวงศ์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2547. **วิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

อำนวย เดชชัยศรี. 2542. **นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2549, จาก www2.se-ed.net/stschool/learn.html.

Nectec. 2549. **NECTEC's Web Based Learning.** [Online]. Available :

<http://www.nectec.or.th/courseware/>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก เนื้อหาเรื่องผังงาน

ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่าน
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องผังงาน

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่าย
อินเทอร์เน็ตเรื่องผังงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 4

เรื่อง ผังงาน

การเขียนผังงานเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ใช้ก่อนที่จะมีการเขียน โปรแกรมภาษา ถ้าโปรแกรมได้มีการจัดทำ ผังงานไว้แล้วจะสามารถแก้ไขหรือปรับปรุงได้อย่างสะดวก และผู้อื่นสามารถทำความเข้าใจหรือศึกษาโปรแกรมที่มีผังงานได้อย่างง่ายดาย ในบทนี้จะกล่าวถึงความหมาย ประเภทของผังงาน ประโยชน์ สัญลักษณ์ รวมถึงโครงสร้างการเขียนผังงานแต่ละรูปแบบมีวิธีการเขียนที่ถูกต้องเป็นอย่างไร

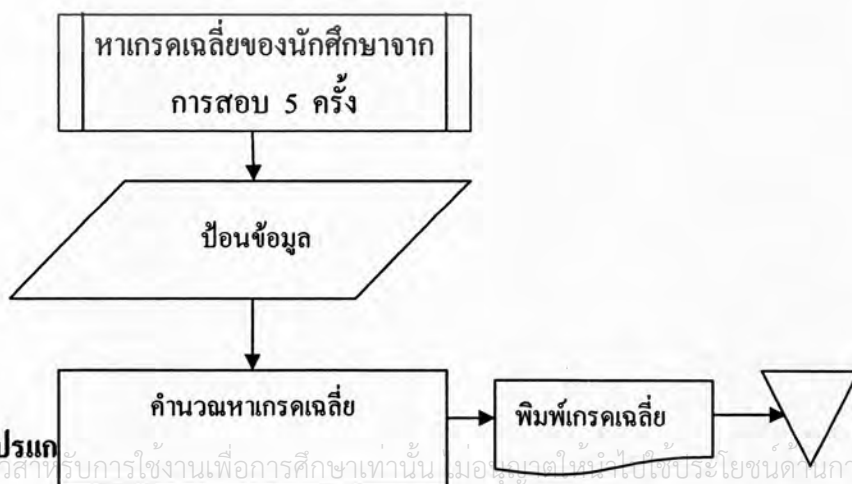
ประเภทของผังงาน

การเขียนผังงานหมายถึง การอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยใช้สัญลักษณ์ ประกอบเข้าด้วยกัน และมีทิศทางแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานถึงขั้นตอนสุดท้ายการเขียนภาพสัญลักษณ์แสดงลำดับขั้นตอนของการทำงาน การเขียนผังงานยังแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1 ผังงานระบบ (system flowchart)

คือ ผังแสดงขั้นตอนการทำงานภายในระบบ นั้นหมายรวมถึง ส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานทั้งหมด ทั้งวัสดุ เครื่องจักรอุปกรณ์ และบุคลากร ผังระบบงานจะแสดงขั้นตอนตั้งแต่ต้นว่ามีเอกสารเบื้องต้น เริ่มจากส่วนใดของระบบงาน และผ่านไปยังหน่วยงานใด มีกิจกรรมอะไรในหน่วยงานนั้น และส่งต่อไปที่ใดจึงจะเสร็จสิ้น ดังนั้นบางส่วนจะเกี่ยวข้องกับคน ในขณะที่บางส่วนจะเป็นวิธีการที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องนำส่วนที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มาแยกเขียนโปรแกรม รวมทั้งแสดงรายละเอียดการทำงานแยกมาเป็น ผังงาน โปรแกรม (Program flowchart) ตัวอย่าง ผังงานระบบวัดผลการเรียนของนักเรียนคนหนึ่งคน สำหรับวิชาหนึ่งซึ่งมีการสอบระหว่างภาค 5 ครั้ง

รูปที่ 1 ผังงานระบบวัดผลการเรียนของนักศึกษา

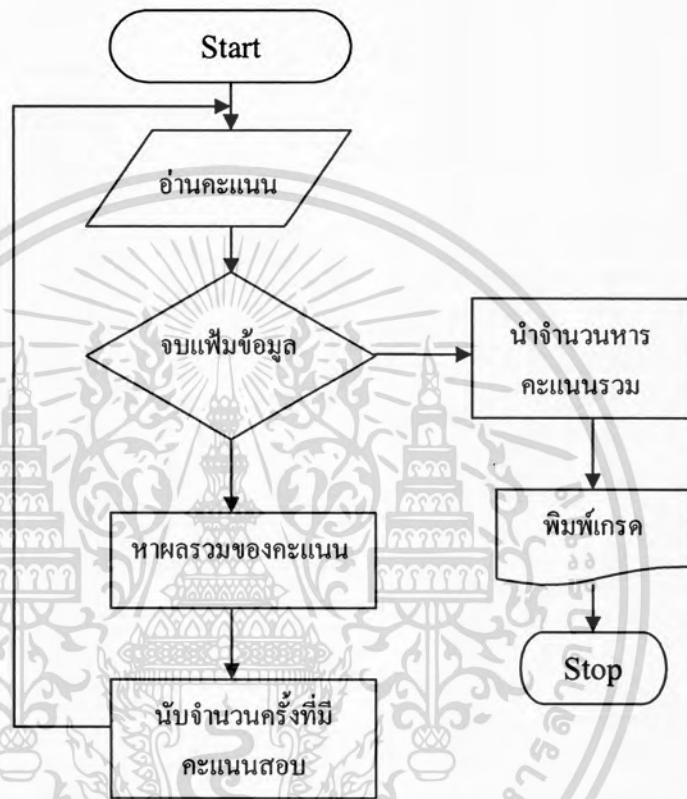


2 ผังงานโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้มาใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้ง **ส่งให้งานทะเบียน**

หมายถึง ผังแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ดังนั้นจึงมีส่วนการทำงานในขั้นตอนการรับข้อมูล การคำนวณหรือการประมวลผล และการแสดงผลลัพธ์ ผังงานโปรแกรมนี้อาจเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ผังงานเขียนโปรแกรม หรือผังงาน

ตัวอย่างที่ 2 ผังงานโปรแกรม สำหรับคำนวณหาเกรดเฉลี่ยของการสอบวิชาหนึ่งของนักศึกษาหนึ่งคน



รูปที่ 2 ผังงานโปรแกรมคำนวณหาค่าเฉลี่ยของผลการสอบวิชาหนึ่งของนักศึกษาคนหนึ่ง
ประโยชน์ของการเขียนผังงาน

การเขียนผังงานนี้มีประโยชน์ทั้งกับผู้เขียนผังงานและแก่บุคคลอื่นๆดังต่อไปนี้

1 การเขียนผังงานนี้ทำต่อเนื่องจากการวิเคราะห์ปัญหา ผู้เขียนผังงานสามารถถ่ายทอดความเข้าใจและผลความเข้าใจรวมถึงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ แสดงออกมาเป็นภาพตามลำดับ เพื่อแสดงลักษณะการทำงานต่างๆ ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ผังงานจะช่วยให้สามารถตรวจสอบความถูกต้องของลำดับขั้นตอนการทำงาน ได้อย่างสะดวก และการเขียนโปรแกรมจากผังงานย่อมจะทำให้ศึกษาการเขียนโปรแกรมจากโจทย์

2 การศึกษาโปรแกรม โดยดูจากผังงานก่อนจะทำให้เข้าใจรวดเร็วและง่ายขึ้น ในปัจจุบัน มีการขยายงานในวงการคอมพิวเตอร์อยู่เสมอๆ ดังนั้นจึงต้องมีการรับพนักงานใหม่ ซึ่งจำเป็นต้องมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษางานกิจกรรมนั้นๆ หากโปรแกรมต่างๆ มีการทำเอกสารผังงานไว้ดีก็จะช่วยลดเวลาในการศึกษางานลงได้






3 การบำรุงรักษาโปรแกรม (Program maintenance) สามารถทำได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เนื่องจากโดยปกติโปรแกรมที่เขียนเสร็จและนำไปใช้งานแล้ว จะต้องบำรุงรักษาให้ตรงกับความต้องการของการใช้งานอยู่เสมอๆ บางครั้งต้องมีการปรับปรุงแก้ไข เพิ่ม ลด ขั้นตอนที่มีอยู่เดิม ถ้ามีผังงานที่ชัดเจนก็จะทำให้แก้ไข โปรแกรมได้ง่ายขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์ของผังงาน

ผังงานเป็นเครื่องมือในการออกแบบโปรแกรมโดยใช้สัญลักษณ์เป็นรูปต่างๆ ในการสื่อความหมาย สถาบันมาตรฐานแห่งชาติ อเมริกัน (The American national standard institute;ANSI) ได้กำหนดสัญลักษณ์มาตรฐานในการเขียนผังงานดังตาราง

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	การทำงานด้วยมือ (manual operation)	จุดที่ทำงานด้วยแรงคน
	รับหรือแสดงข้อมูลทั่วไป (general input/output)	จุดที่รับข้อมูลหรือส่งข้อมูลออกโดยไม่ระบุชนิดของอุปกรณ์
	เทปแม่เหล็ก (magnetic tape)	รับเข้าหรือส่งออกข้อมูลทางเทปแม่เหล็ก
	จานบันทึกข้อมูล (magnetic disk)	รับเข้าหรือส่งออกข้อมูลทางเทปแม่เหล็ก
	นำข้อมูลเข้าด้วยมือ (manual Input)	รับข้อมูลโดยการป้อนเข้าด้วยมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	การแสดงผลทางจอภาพ (display)	แสดงผลข้อมูลทางหน้าจอภาพ
	เอกสาร (document)	แสดงผลทางเครื่องพิมพ์
	การตัดสินใจ (decision)	กำหนดเงื่อนไขหรือทางเลือก
	การปฏิบัติงาน (process)	กระบวนการทำงานอย่างใดอย่าง หนึ่ง
	เตรียมการ (preparation)	แทนจุดกำหนดชื่อข้อมูลหรือค่า เริ่มต้นต่าง ๆ
	ใช้โปรแกรมย่อยจากภายนอก (External Subroutine)	เรียกใช้โปรแกรมย่อยจากภายนอก โปรแกรม
	เรียกใช้โปรแกรมย่อยภายใน โปรแกรม (Internal Subroutine)	ส่งการทำงานไปยังโปรแกรมย่อยที่ อยู่ในโปรแกรม

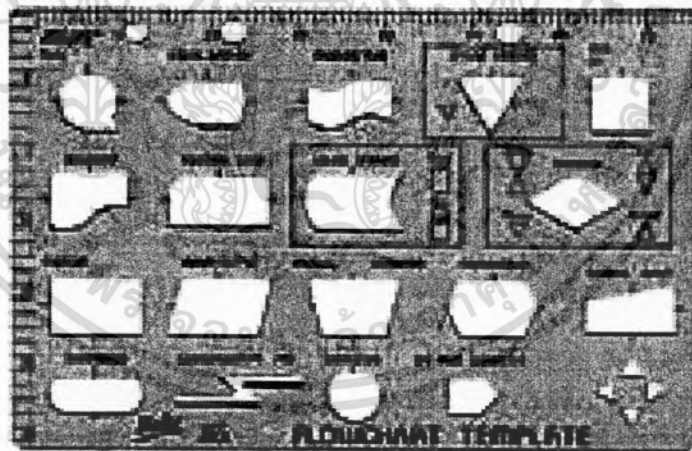
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	การแยก (Extract)	แยกชุดข้อมูลหรือ โปรแกรมที่รวมไว้หลายชุดออกเป็นชุดเดียว
	การรวม (Merge)	นำข้อมูลตั้งแต่สองชุดขึ้นไปมารวมเป็นชุดเดียวกัน
	การจัดลำดับ (Collate)	แสดงลำดับของข้อมูลให้ตรวจทานความเหมาะสม
	การเรียงลำดับข้อมูล (Sort)	เรียงข้อมูลใหม่ตามที่กำหนด
	การจัดเก็บแบบออนไลน์ (On-Line Storage)	ใช้อุปกรณ์จัดเก็บแบบออนไลน์ เช่น งานแม่เหล็กเป็นต้น
	แถบเจาะรู (Punched Tape)	การรับ-ส่งข้อมูลทางแถบเจาะรู
	เริ่มต้น/จบ(Terminal)	แสดงจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายของผังงาน โปรแกรมหรือผังงานโปรแกรมย่อย
	ทิศทางสายงาน(Flow Line)	แสดงทิศทางของสายงานตามหัวลูกศร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

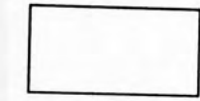
สัญลักษณ์	ชื่อ	ความหมาย
	หมายเหตุ (Annotation)	แสดงคำอธิบายเพิ่มเติมในผังงานที่ไม่ชัดเจน
	จุดเชื่อมต่อ (Connector)	แสดงจุดเชื่อมต่อของผังงาน
	จุดเชื่อมต่อหน้าถัดไป (Off Page Connector)	แสดงจุดเชื่อมต่อไปยังผังงานที่อยู่คนละหน้า

เพื่อให้การเขียนสัญลักษณ์ต่างๆ สะดวกและง่ายขึ้น จึงมีผู้ผลิตแผ่นพลาสติกเป็นรูปสัญลักษณ์ต่างๆ ออกจำหน่ายเรียกว่า เทมเพลต (template) สำหรับวางบนแผ่นกระดาษแล้ววาดรูปลงไปตามกรอบในแผ่นเทมเพลต

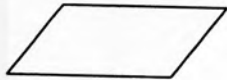


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัญลักษณ์ที่ใช้มากมี 4 แบบได้แก่



1. แทนการประมวลผลทั่วไป ยกเว้นการรับข้อมูลและแสดงผล



2. รับข้อมูลเข้า หรือแสดงผลข้อมูล โดยไม่ระบุอุปกรณ์ที่ใช้



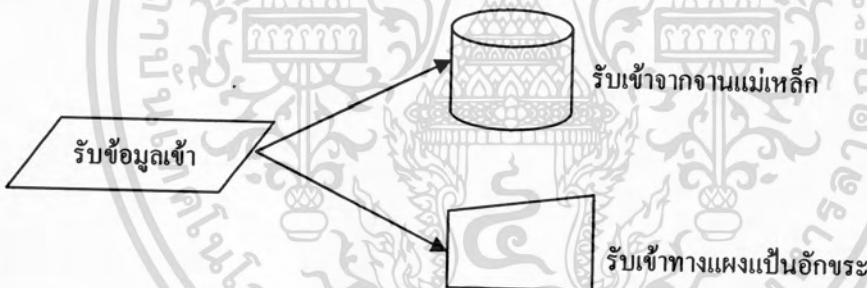
3. เปรียบเทียบ/ตรวจสอบเงื่อนไข โดยเขียนทางเลือกที่มุมของสัญลักษณ์



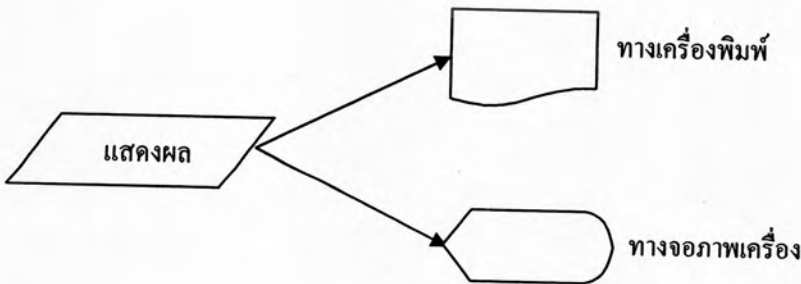
4. เริ่มต้น หรือจบการทำงานใช้ทั้งในโปรแกรมย่อยและโปรแกรมหลัก

รูปแบบการใช้

การรับข้อมูล หมายถึงรับข้อมูลเข้าในหน่วยความจำของเครื่องเพื่อการประมวลผลแบบใดแบบหนึ่งสามารถระบุอุปกรณ์ที่ใช้รับเข้าด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ

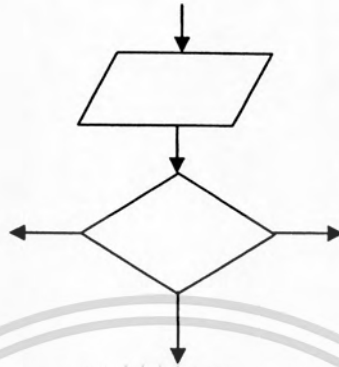


การส่งออกหรือการแสดงผลสามารถระบุอุปกรณ์ที่ใช้แสดงผลด้วยสัญลักษณ์ต่างๆ ได้แก่

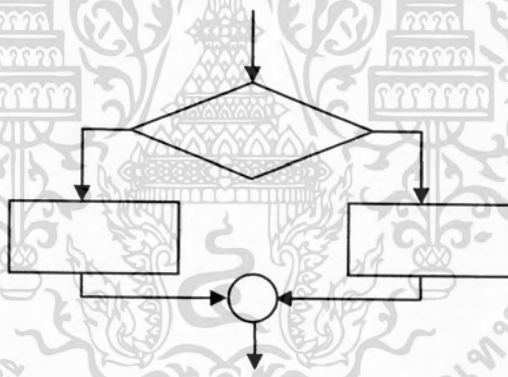


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

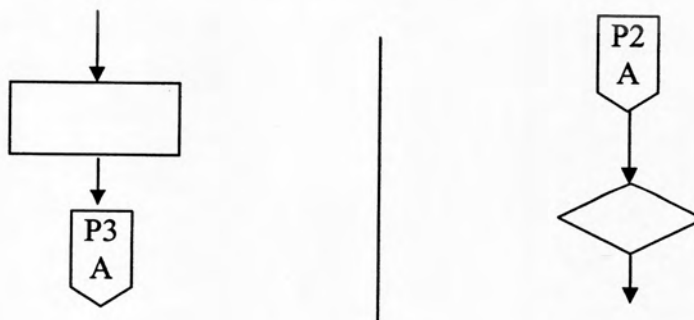
ทิศทางแสดงการเคลื่อนที่ปกติจะใช้เส้นที่มีหัวลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของ โปรแกรม ในกรณีที่ไม่มีความจำเป็นต้องประกอบเส้นให้ถือว่าเป็นการเคลื่อนที่จากบนลงล่าง และจากซ้ายไปขวา



การเชื่อมต่อระหว่างจุด ในจุดที่มีการทำงานร่วมกัน เช่น การเคลื่อนที่ของข้อมูลจากหลายจุดมารวมกัน จะใช้สัญลักษณ์แสดงจุดเชื่อมต่อเพื่อไม่ให้เส้นทางตัดกัน



การเชื่อมต่อหน้ากระดาษ ในการเชื่อมต่อจุดที่ไม่ได้อยู่ในหน้ากระดาษเดียวกันจะใช้สัญลักษณ์แสดงจุดเชื่อมต่อหน้ากระดาษ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดรูปแบบผังงาน

หมายถึง การจัดรูปแบบในส่วนต่างๆ ของผังงานเพื่อให้สามารถเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสนและเป็นมาตรฐานอันจะช่วยให้สามารถเขียน โปรแกรมโครงสร้าง (Structure programming) ได้ง่ายขึ้น รูปแบบในผังงานที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ในหนึ่งผังงานมีทางเข้าหรือจุดเริ่มต้น และทางออกหรือจุดสิ้นสุดเพียงทางเดียวเท่านั้น
2. ลำดับขั้นตอนการทำงานควรจะเริ่มต้นจากบนลงล่าง หรือจากซ้ายไปขวา
3. ในลักษณะใดๆ มีทางออกเพียงทางเดียว ยกเว้นสัญลักษณ์แสดงการตัดสินใจหรือ

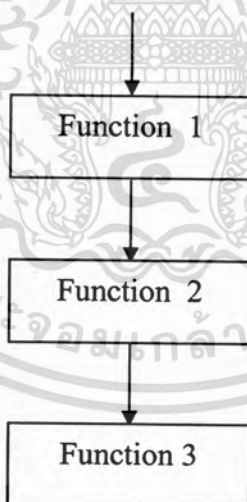
ทางเลือกสามารถมีทางออกได้อย่างน้อยสองทาง

4. เส้นทางเดินในแผนงานควรชัดเจน เป็นระเบียบ
5. ข้อความหรือคำสั่งใดๆ ที่อยู่ในสัญลักษณ์ควรสั้น กระชับ ใ้ใจความ และสามารถเข้าใจได้ง่าย
6. ใช้สัญลักษณ์ที่มีขนาดเหมาะสมกับคำสั่ง

ลักษณะการจัดรูปแบบในผังงานแบ่งเป็น 3 ลักษณะใหญ่ ดังนี้

1.แบบตามลำดับ (Sequence)

เป็นส่วนงานที่ต้องทำตามลำดับ ก่อน-หลัง ดังแสดงในรูป



รูป ผังงานตามลำดับ

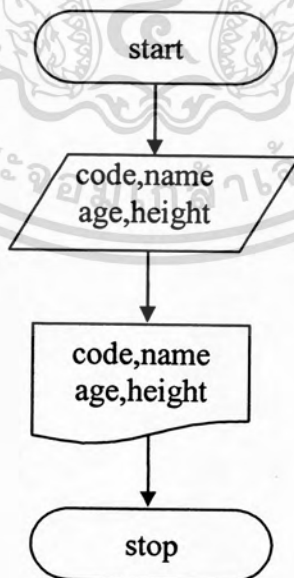
จากรูปที่ 1 หมายความว่า ต้องการทำงานที่คำสั่งที่ 1 ก่อนแล้วจึงทำคำสั่งที่ 2 และคำสั่งที่ 3 ตามลำดับ

ตัวอย่างที่ 1 จงเขียนผังงานสำหรับอ่านข้อมูลซึ่งประกอบด้วย เลขประจำตัว ชื่อ อายุ และความสูงของนักเรียนคนหนึ่ง และพิมพ์เลขประจำตัว ชื่อ อายุ และความสูงของนักเรียนคนนั้น

วิธีทำ

1. สิ่งที่ต้องพิจารณา : ต้องการให้รับ เลขประจำตัว ชื่อ อายุ และความสูงของนักเรียนคนหนึ่งและพิมพ์เลขประจำตัว ชื่อ อายุ และความสูงของนักเรียนคนนั้น
2. ผลลัพธ์ : พิมพ์ข้อมูลของนักเรียนคนนั้น
3. ข้อมูลนำเข้า : เลขประจำตัว,ชื่อ,อายุ,ความสูง
4. ตัวแปร :
 - เลขประจำตัวแทนด้วย code
 - ชื่อ แทนด้วย name
 - อายุ แทนด้วย age
 - ความสูง แทนด้วย height
5. การประมวลผล
 - 5.1 เริ่มการทำงาน
 - 5.2 รับข้อมูล code,name,age,height
 - 5.3 พิมพ์ code,name,age,height
 - 5.4 จบการทำงาน

สามารถเขียนผังงานได้ดังนี้

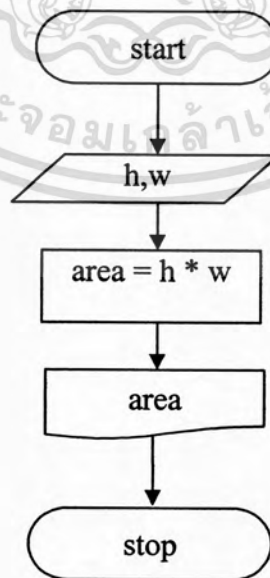


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 2 จงเขียนผังงานสำหรับอ่านข้อมูลซึ่งประกอบด้วย ความยาวด้านของสี่เหลี่ยมด้านขนานสองด้าน แล้วคำนวณหาและแสดงผลพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนานนั้น

วิธีทำ

1. สิ่งที่ต้องพิจารณา : คำนวณหาและแสดงผลพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 2. ผลลัพธ์ : คำนวณหาและแสดงผลพื้นที่ของสี่เหลี่ยมด้านขนาน
 3. ข้อมูลนำเข้า :
 - ความยาวด้านของสี่เหลี่ยมหน้าขนานด้านที่ 1
 - ความยาวด้านของสี่เหลี่ยมด้านขนานด้านที่ 2
 4. ตัวแปร :
 - ความยาวด้านของสี่เหลี่ยมหน้าขนานด้านที่ 1 แทนด้วย h
 - ความยาวด้านของสี่เหลี่ยมด้านขนานด้านที่ 2 แทนด้วย w
 - พื้นที่สี่เหลี่ยมด้านขนาน แทนด้วย area
 5. ขั้นตอนการทำงาน
 - 5.1 เริ่มต้นการทำงาน
 - 5.2 รับข้อมูล h,w
 - 5.3 คำนวณหาพื้นที่ $area = h * w$
 - 5.4 พิมพ์ area
 - 5.5 จบการทำงาน
- สามารถเขียนผังงาน ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 2

ร้านมินิมาร์ทแห่งหนึ่งต้องการแจกคูปองลดราคาสินค้าให้ลูกค้าร้อยละ 10 บาท ซึ่งมีคูปองราคา 5 บาท และ 10 บาท จงเขียนแผนผังงานสำหรับอ่านค่าจำนวนเงินที่ลูกค้าซื้อสินค้าทั้งหมด และคำนวณว่าจะต้องจ่ายคูปองราคาเท่าใด จำนวนเท่าใด ให้กับลูกค้า

วิธีทำ

1. สิ่งที่ต้องพิจารณา :

เขียนผังงานสำหรับอ่านค่าจำนวนเงินที่ลูกค้าซื้อสินค้าทั้งหมด และคำนวณว่าจะต้องจ่ายคูปองราคาเท่าใด จำนวนเท่าใด ให้กับลูกค้า

2. ผลลัพธ์ :

- จำนวนคูปองราคาอาหาร 5 บาท
- จำนวนคูปองราคาอาหาร 10 บาท

3. ข้อมูลนำเข้า : จำนวนเงินที่ลูกค้ารายหนึ่งซื้อสินค้า

4. ตัวแปร

- จำนวนคูปองราคา 5 บาท แทนด้วย p5
- จำนวนคูปองราคา 10 บาท แทนด้วย p10

5. ขั้นตอนการทำงาน

5.1 รับข้อมูล pay

5.2 คำนวณหาจำนวนคูปองราคา 10 บาท จาก $p10 = \text{pay} \div 10$

5.3 คำนวณราคาสินค้าที่เหลือจากหักยอดที่จ่าย คูปอง 10 บาท $t = \text{pay} \bmod 10$

5.4 คำนวณจำนวนคูปองราคา 5 บาท $p5 = t \div 5$

5.5 พิมพ์ p5 และ p10

5.6 จบการทำงาน

สามารถเขียนผังงานได้ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

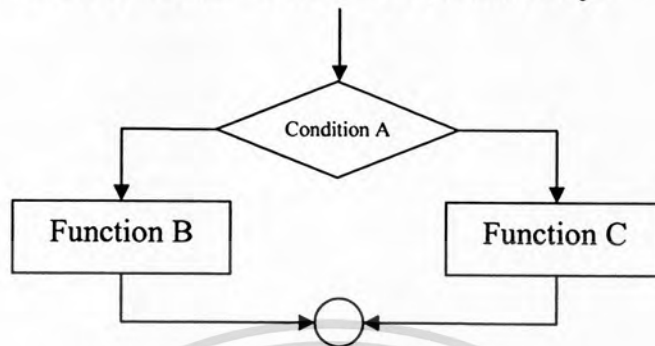
.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบให้เลือก(Selection)

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

a. การเลือกแบบสองทาง (IF – THEN - ELSE) ดังแสดงในรูป



รูปที่ 2 ผังงานให้เลือกตอบแบบ 2 ทางเลือก

หมายถึง การเลือกเงื่อนไข A ระหว่างทางเลือก b และ c โดยทดสอบเงื่อนไข A ถ้าเงื่อนไข A มีค่าเท่ากับ b ให้ไปทำงานตามทางเลือก b คือคำสั่ง B แต่ถ้าเงื่อนไข A มีค่าเท่ากับ c ให้ไปทำงานตามทางเลือก c คือคำสั่ง C

ตัวอย่างที่ 3 การคำนวณราคาค่าห้องพักต่างๆ ในห้องเช่าแห่งหนึ่ง 50 หน่วยแรกคิดเป็นเงิน 50 บาท ส่วนที่เกินจากนี้คิดเป็นหน่วยละ 1.50 บาท จงเขียนแผนผังงานสำหรับอ่านค่ามิเตอร์ไฟฟ้าของเดือนที่แล้วและเดือนปัจจุบัน แล้วคำนวณหาราคาค่าไฟฟ้าที่ผู้เช่าห้องต้องจ่าย

วิธีทำ

1. สิ่งที่ต้องพิจารณา : อ่านค่ามิเตอร์ไฟฟ้าของเดือนที่แล้ว และเดือนปัจจุบัน แล้วคำนวณหาราคาค่าไฟฟ้าที่ผู้เช่าห้องต้องจ่าย
2. ผลลัพธ์ : ราคาค่าไฟฟ้า
3. ข้อมูลนำเข้า :
 - หมายเลขห้อง
 - เลขมิเตอร์ไฟฟ้าของเดือนที่แล้ว
 - เลขไฟฟ้าของเดือนปัจจุบัน
4. ตัวแปร :
 - หมายเลขห้องแทนด้วย room
 - เลขมิเตอร์ไฟฟ้าของเดือนที่แล้ว old
 - เลขมิเตอร์ไฟฟ้าของเดือนปัจจุบัน new
 - ราคาค่าไฟฟ้า แทนด้วย pay
 - จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ แทนด้วย unit

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ขั้นตอนการทำงาน

5.1 รับข้อมูล room,old,new

5.2 คำนวณจำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้ $unit = new - old$

5.3 เปรียบเทียบ old กับ 50

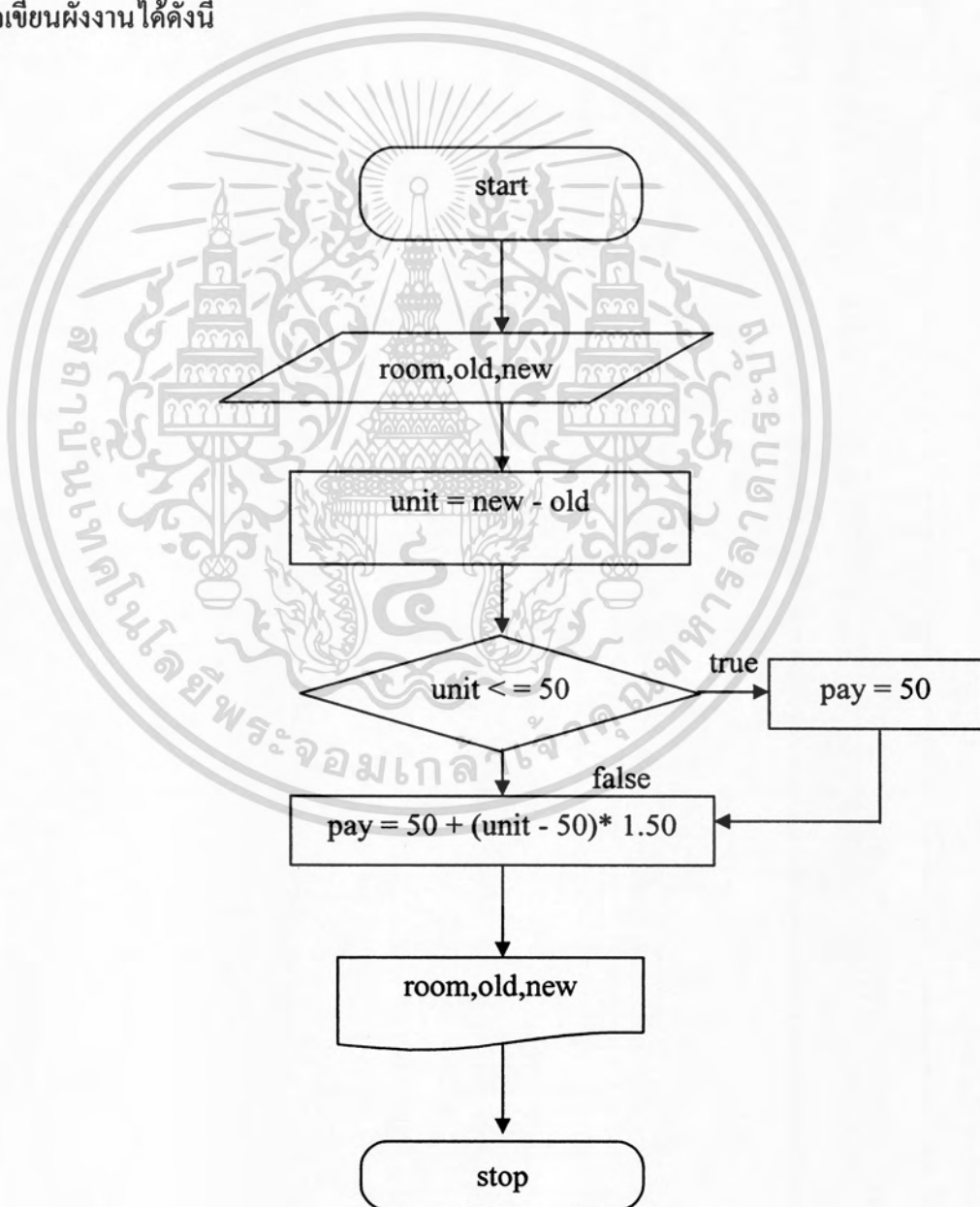
- ถ้า $unit \leq 50$ จำนวน pay = 50

- ถ้า $unit > 50$ ถ้าจำนวน pay = $50 + (unit - 50) * 1.50$

5.4 พิมพ์ room,unit,pay

5.5 จบการทำงาน

สามารถเขียนผังงานได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 3

จงเขียน โปรแกรมเพื่อแสดงการใช้ IF ควบคุมการรับข้อมูลเข้า เพื่อให้ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด โดยโปรแกรมจะรับเฉพาะค่า 1 ถึง 10 ถ้าแตกต่างไปจากนี้โปรแกรมจะให้ข้อมูลใหม่ เมื่อถูกต้องแล้ว โปรแกรมจะแสดงข้อความว่าถูกต้อง

วิธีทำ

1. สิ่งที่ต้องพิจารณา
เขียนโปรแกรมเพื่อแสดงการใช้ IF ควบคุมการรับข้อมูลเข้า เพื่อให้ตรงกับเงื่อนไขที่กำหนด โดยโปรแกรมจะรับเฉพาะค่า 1 ถึง 10 ถ้าแตกต่างไปจากนี้โปรแกรมจะให้ข้อมูลใหม่ เมื่อถูกต้องแล้วโปรแกรมจะแสดงข้อความว่าถูกต้อง
2. ผลลัพธ์
- แสดงข้อความถูกต้องเมื่อป้อนข้อมูลถูกต้องและแสดงข้อความป้อนข้อมูลใหม่เมื่อป้อนข้อมูลผิด
3. ข้อมูลนำเข้า
- ค่าตัวเลข 1 ถึง 10
4. ตัวแปร
- ค่าตัวเลขแทนด้วย num
5. ขั้นตอนการทำงาน
 - a. รับข้อมูล
 - b. เปรียบเทียบค่า ถ้าเป็นตัวเลข 1 – 10 ให้แสดงข้อความว่าถูกต้อง
 - c. และถ้าเปรียบเทียบว่าค่าที่ป้อนไม่ใช่ให้กลับไปข้อ a.
 - d. จบการทำงาน

สามารถเขียนผังงานได้ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้ในงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่ 4

จงเขียน โปรแกรมที่แสดงค่าตัวเลขที่มีค่าสูงสุด และตัวเลขที่มีค่าต่ำสุดจากตัวเลขชุดหนึ่งที่รับเข้ามาจากคีย์บอร์ด การทำงานของโปรแกรมมีลำดับดังนี้

1. รับจำนวนตัวเลขที่ต้องการป้อนเข้าคอมพิวเตอร์
 2. รับตัวเลขเข้ามาทีละตัว
 - ก. ถ้าเป็นตัวเลขให้เก็บไว้ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด
 - ข. เปรียบเทียบค่าสูงสุด ถ้ามากกว่าให้เก็บไว้ที่ค่าสูงสุด
 - ค. เปรียบเทียบค่าต่ำสุด ถ้าน้อยกว่าให้เก็บไว้ที่ค่าต่ำสุด
 3. เมื่อข้อมูลครบแล้ว แสดงค่าสูงสุด และค่าต่ำสุด
1. สิ่งที่ต้องพิจารณา

แสดงค่าตัวเลขที่มีค่าสูงสุด และตัวเลขที่มีค่าต่ำสุดจากตัวเลขชุดหนึ่งที่รับเข้ามาจากคีย์บอร์ด
 2. ผลลัพธ์

แสดงค่าตัวเลขที่มีค่าสูงสุด และตัวเลขที่มีค่าต่ำสุดจากตัวเลขชุดหนึ่งที่รับเข้ามาจากคีย์บอร์ด
 3. ข้อมูลนำเข้า

ค่าตัวเลข
 4. ตัวแปร

ค่าตัวเลข แทนด้วย num
 ตัวเลขสูงสุดแทนด้วย max
 ตัวเลขต่ำสุดแทนด้วย min
 ตัวเลขตัวที่ แทนด้วย i
 5. ขั้นตอนการทำงาน
 - 5.1 รับจำนวนตัวเลขที่ต้องการป้อนเข้าคอมพิวเตอร์
 - 5.2 รับตัวเลขเข้ามาทีละตัว
 - ก. ถ้าเป็นตัวเลขให้เก็บไว้ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด
 - ข. เปรียบเทียบค่าต่ำสุด ถ้าน้อยกว่าให้เก็บไว้ที่ค่าต่ำสุด
 - 5.3 เมื่อครบกำหนดแล้ว แสดงค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด
 - 5.4 จบการทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปทางเลือก b คือทำคำสั่งที่ B ถ้า X มีค่าเท่ากับ c .sjwxmk'g]nvd c คือทำคำสั่งที่ C และ ถ้า X มีค่าเท่ากับ d ให้ไปทางเลือก d คือคำสั่งที่ D

ตัวอย่าง 4 เขียนโปรแกรมตัดเกรดนักเรียนจำนวน n คน โดยป้อนคะแนนของรายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาล ถ้าคะแนนได้มากกว่า 80 ได้เกรด 4

ถ้าคะแนนได้มากกว่า 70 ได้เกรด 3

ถ้าคะแนนได้มากกว่า 60 ได้เกรด 2

ถ้าคะแนนได้น้อยกว่า 60 หรือเท่ากับ 60 ได้เกรด 1

วิธีทำ

1. สิ่งที่ต้องต้องการ
 - ตัดเกรดนักเรียนจำนวน n คน
2. ผลลัพธ์
 - แสดงชื่อ,คะแนน,เกรด นักศึกษาจำนวน n คน
3. ข้อมูลนำเข้า
 - จำนวนนักศึกษาทั้งหมด
 - ชื่อ
 - คะแนน
4. ตัวแปร
 - จำนวนนักศึกษาทั้งหมดแทนด้วย n
 - ชื่อนักศึกษาแทนด้วย name
 - คนที่แทนด้วย score
 - คนที่ แทนด้วย i
 - เกรดแทนด้วย grade
5. ขั้นตอนการทำงาน
 - 5.1 รับจำนวนนักศึกษาทั้งหมด
 - 5.2 บอกให้ทราบว่ามีนักศึกษาคคนที่ $i = i + 1$
 - 5.3 รับชื่อ,คะแนน
 - 5.4 นำคะแนนที่ได้เข้าไปตรวจสอบตามเงื่อนไขรับตัวเลขเข้ามาทีละตัว
 - ก. ถ้าคะแนนได้มากกว่า 80 ได้เกรด 4
 - ข. ถ้าคะแนนได้มากกว่า 70 ได้เกรด 3
 - ค. ถ้าคะแนนได้มากกว่า 60 ได้เกรด 2
 - ง. ถ้าคะแนนได้น้อยกว่า 60 หรือเท่ากับ 60 ได้เกรด 1

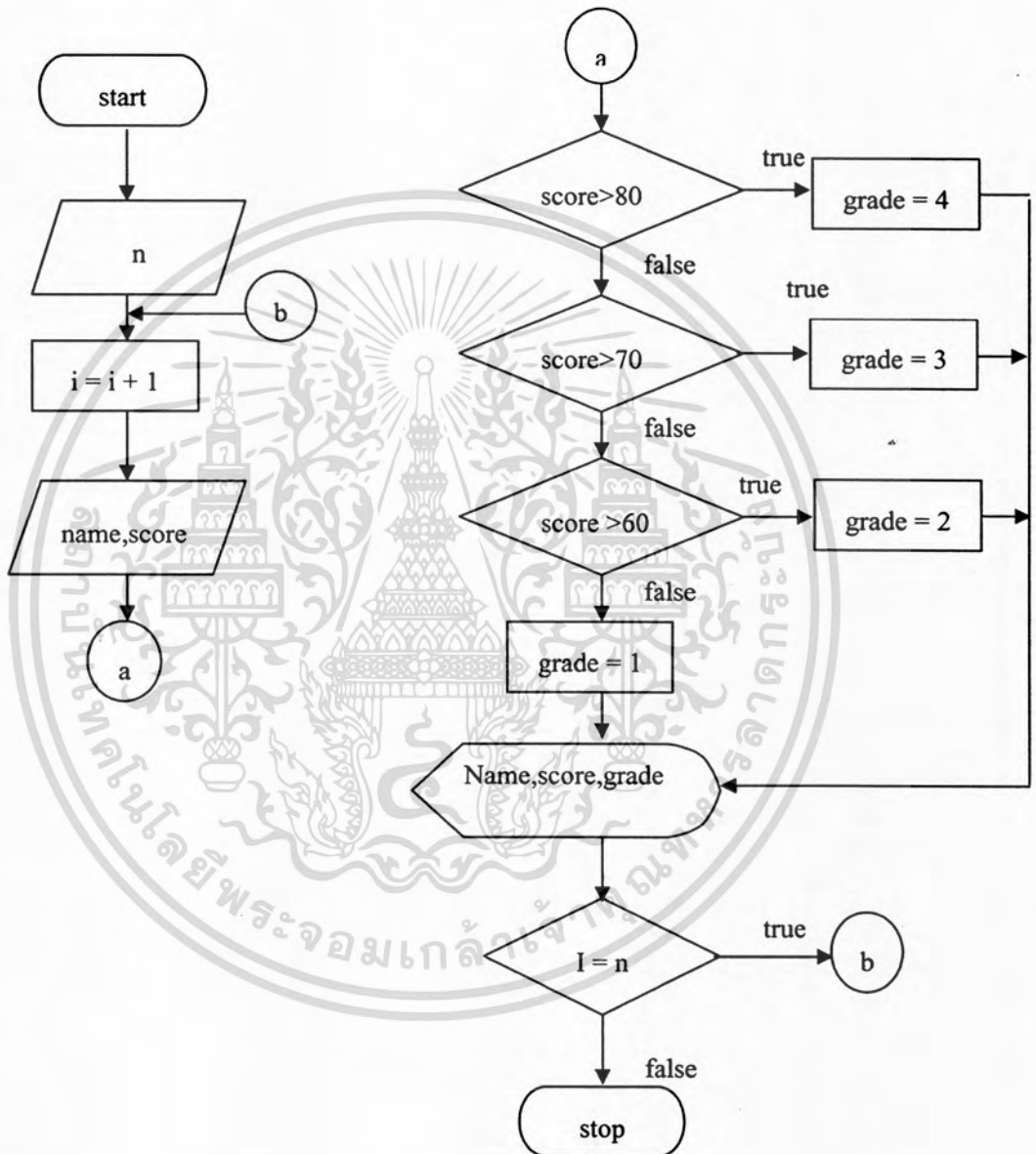
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.5 แสดงชื่อ ,คะแนน,เกรด

5.6 ตรวจสอบคนที่ $I = n$ หรือยัง ถ้ายังกลับไปข้อที่ ก. และถ้าใช่ให้ไปข้อที่ 5.7

5.7 จบการทำงาน

สามารถเขียนผังงานได้ดังนี้



กิจกรรมที่ 5

ถ้าป้อนข้อมูลที่เป็นวันที่ เดือนที่ จงเขียนโปรแกรมเพื่อหาจำนวนวัน โดยนับตั้งแต่ต้นปีจนถึงวันนั้นๆ เดือนนั้นๆ เช่น ถ้าป้อนวันที่ 18 เดือน 4 จำนวนวัน = $31+28+31+18=108$ วัน

1. สิ่งที่ต้องพิจารณา

ต้องการหาจำนวนทั้งหมดจากการป้อนข้อมูลที่เป็นวันที่ และเดือนที่

2. ผลลัพธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงจำนวนวันทั้งหมด

3. ข้อมูลนำเข้า

วันที่ และเดือนที่

4. ตัวแปร

- วันที่แทนด้วย day
- เดือนที่แทนด้วย month
- จำนวนวันทั้งหมดแทนด้วย sum_day

5. ขั้นตอนการทำงาน

5.1 รับวันที่และเดือนที่

5.2 ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 1

แทนค่าในสูตร $sum_day = day$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 2

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 3

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 4

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 5

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 6

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30 + 31$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 7

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 8

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 9

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 10

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 11

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31$

ถ้าป้อนเดือนเท่ากับ 12

แทนค่าในสูตร $sum_day = day + 31 + 28 + 31 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 31$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4 แสดงว่าช่วงการทำงานซ้ำ คือคำสั่งที่ C โดยต้องตรวจสอบว่าเงื่อนไข A เป็นจริงหรือไม่ ถ้าเงื่อนไข A เป็นจริงจึงจะทำชุดคำสั่ง C ถ้าเงื่อนไข เป็นเท็จจะหยุดการทำงานซ้ำและไปทำที่คำสั่ง B และทำงานต่อไป

ตัวอย่าง 5 จงเขียนผังงานสำหรับพิมพ์สูตรคูณ แม่ 5

วิธีทำ รูปแบบที่ 1

1. สิ่งที่ต้องการ : พิมพ์สูตรคูณแม่ 5
2. ผลลัพธ์ : สูตรคูณแม่ 5
3. ข้อมูลนำเข้า : ไม่มี
4. ตัวแปร : ตัวนับ แทนด้วย I
5. ขั้นตอนการทำงาน

☑ กำหนดตัวแปรนับเริ่มต้นที่ $I = 1$

☑ Loop : เปรียบเทียบ $I = 12$

i. ถ้า $I \leq 12$

ii. พิมพ์ $I * 5$

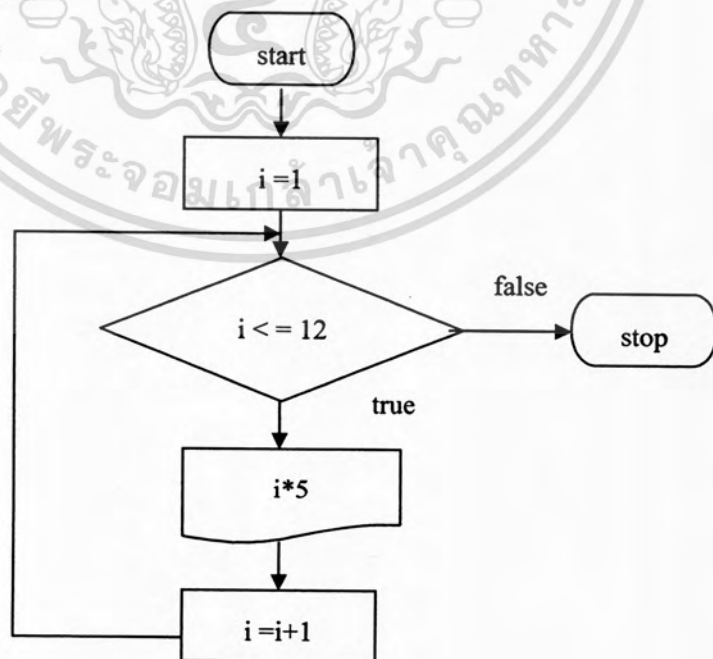
iii. $I = I + 1$

iv. เข้าไปทำงานที่ loop

☑ ถ้า $I > 12$ ให้

☑ จบการทำงาน

เขียนผังงาน ได้ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 5 แสดงการทำงานแบบวนซ้ำคือชุดคำสั่ง C โดยจะทำชุดคำสั่ง C ครั้งหนึ่งก่อน แล้วจึงจะเปรียบเทียบเงื่อนไข A ถ้าเงื่อนไข A เป็นเท็จจึงจะทำชุดคำสั่ง C ถ้าเงื่อนไข A เป็นจริงจะหยุดการทำงานซ้ำไปทำคำสั่ง B และทำงานต่อไป

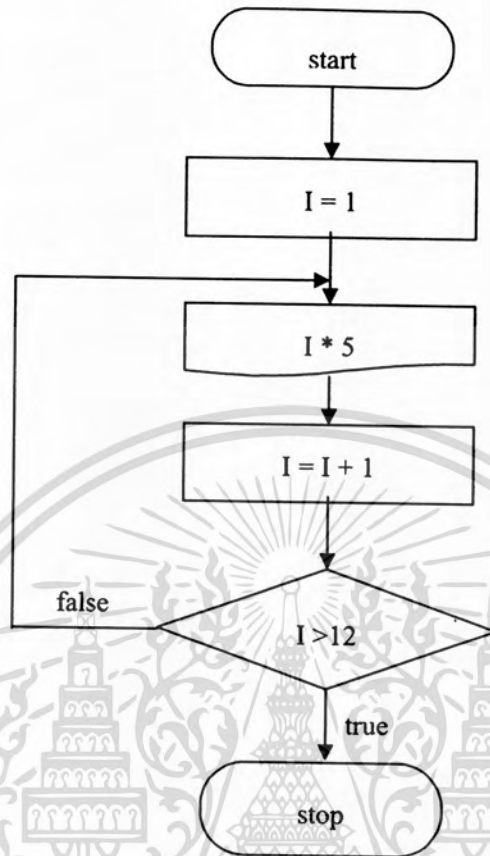
การใช้ภาพรูปแบบต่างๆนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะงาน ซึ่งผู้วิเคราะห์จะทราบว่าส่วนใดทำงานตามลำดับก่อนหลังก็จะใช้รูปที่ 1 ส่วนใดต้องมีการเปรียบเทียบเพื่อเลือก ก็จะใช้รูปที่ 2 หรือรูปที่ 3 ส่วนใดต้องมีการวนซ้ำก็จะใช้รูปที่ 4 หรือรูปที่ 5

ตัวอย่างที่ 6

วิธีทำ รูปแบบที่ 2

1. สิ่งที่ต้องต้องการ
 - พิมพ์สูตรคูณ แม่ 5
2. ผลลัพธ์
 - สูตรคูณ แม่ 5
3. ข้อมูลนำเข้า
 - ไม่มี
4. ตัวแปร
 - ตัวนับ แทนด้วย I
5. ขั้นตอนการทำงาน
 - กำหนดตัวแปรนับเริ่มต้นที่ $I = 1$
 - Loop : $I * 5$
 - $I = I + 1$
 - เปรียบเทียบ $I = 12$
 - i. ถ้า $I \leq 12$
 - ii. ซ้ำมไปทำงานที่ loop
 - ถ้า $I > 12$ ให้
 - จบการทำงาน

เขียนผังงานได้ดังนี้



ตัวอย่างที่ 7 จงเขียนผังงานสำหรับอ่านค่าคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนจำนวน 10 คน ซึ่งมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบนั้น พร้อมทั้งนับด้วยว่ามีนักเรียนสอบตก (ได้คะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน) จำนวนกี่คน

วิธีทำ

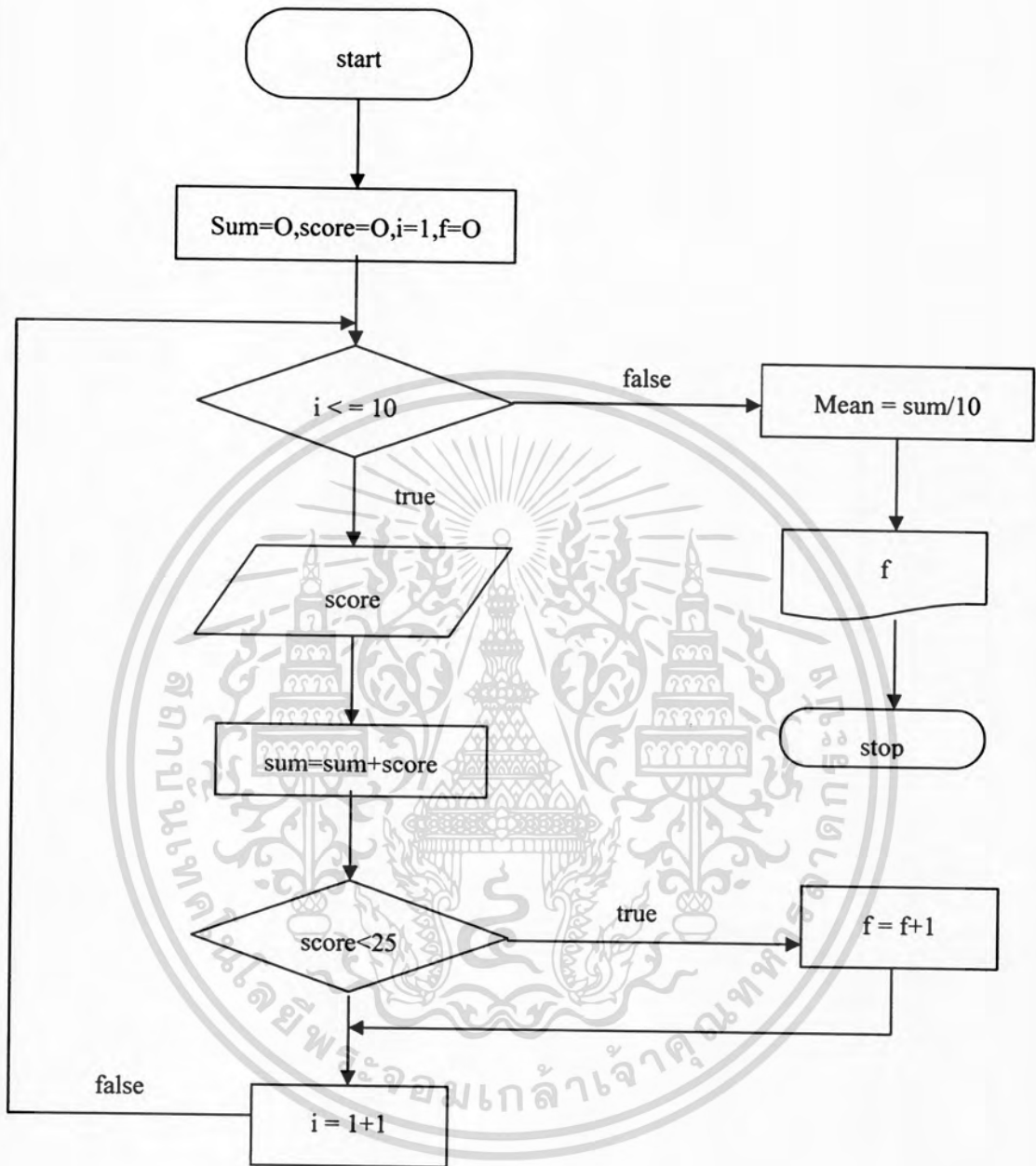
1. สิ่งที่ต้องพิจารณา
 - ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบนั้น พร้อมทั้งนับด้วยว่ามีนักเรียนสอบตก (ได้คะแนนน้อยกว่า 25 คะแนน) จำนวนกี่คน
2. ผลลัพธ์
 - ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบของนักเรียน
 - จำนวนนักเรียนที่สอบตก
3. ข้อมูลนำเข้า
 - คะแนนสอบของนักเรียน
4. ตัวแปร
 - ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบของนักเรียน แทนด้วย mean
 - จำนวนนักเรียนที่สอบตก แทนด้วย f

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คะแนนสอบของนักเรียน แทนด้วย score
- คะแนนรวม แทนด้วย sum
- ตัวนับ แทนด้วย i

5. ขั้นตอนการทำงาน

- a. กำหนดค่าตัวแปรต่างๆ $sum = 0, score = 0, I=1, f=0$
- b. Loop : เปรียบเทียบ $i = 10$
- c. ถ้า $i \leq 10$
 - i. รับข้อมูล score
 - ii. คะแนนรวม $sum = sum + score$
 - iii. เปรียบเทียบ $score = 25$
 1. ถ้า $score < 25$ ให้เพิ่มจำนวนนักเรียนที่สอบตก $f = f + 1$
 2. เพิ่มค่า $i = i + 1$
 3. กลับ loop
- d. ถ้า $i > 10$ ให้
 - i. คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบ $mean = sum / 10$
 - ii. พิมพ์ค่าเฉลี่ยของคะแนน และจำนวนนักเรียนที่สอบตก
 - iii. จบการทำงาน



สรุป

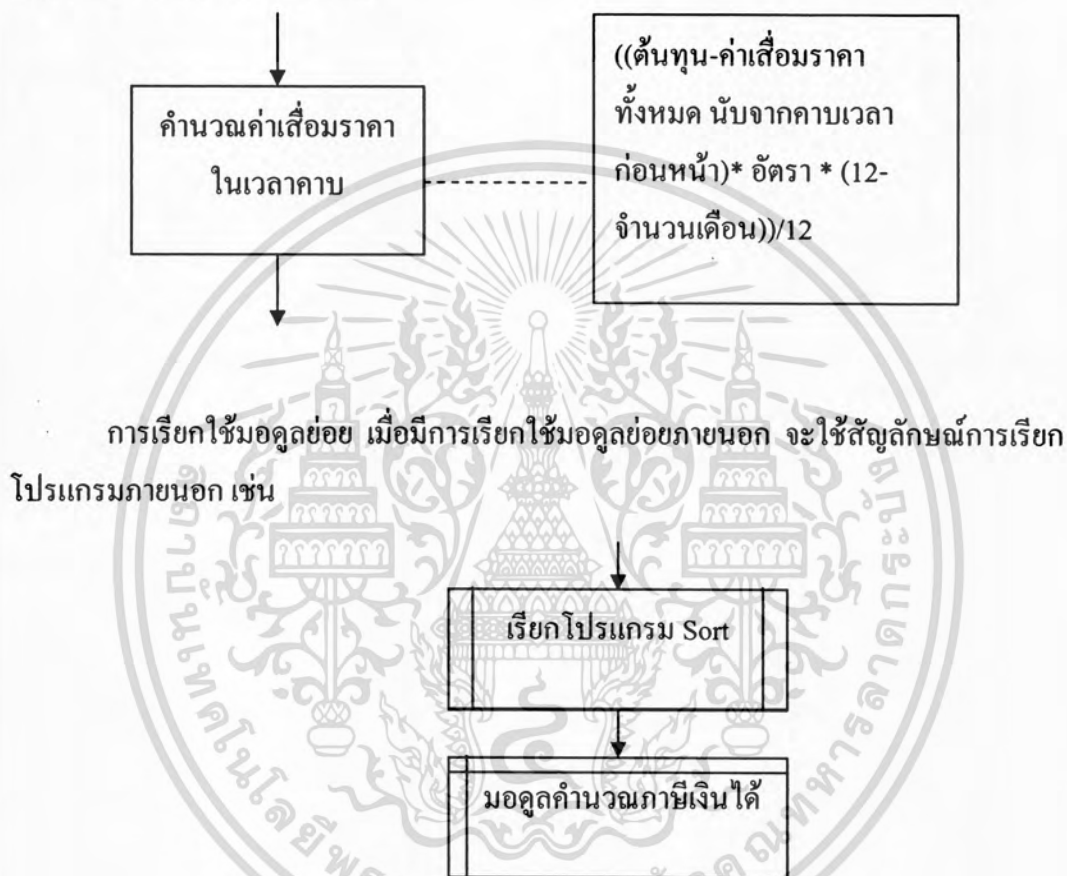
การเขียนผังงานเป็นจุดเริ่มต้นของการแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้ใช้ควรเขียนผังงานก่อนที่จะลงมือเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทุกครั้ง เพื่อให้ทราบถึงแนวคิด และวิธีแก้ปัญหานั้น และผู้ใช้สามารถแปลงผังงานนั้นเป็นโปรแกรมได้อย่างสะดวก และง่ายดาย การเขียนผังงานมีประโยชน์ในด้านการบำรุงรักษาโปรแกรม เพราะถ้าโปรแกรมนั้นมีข้อผิดพลาด หรือถ้าต้องการปรับปรุงโปรแกรมนั้น ก็สามารถตรวจสอบขั้นตอนการแก้ปัญหาจากผังงานได้ง่าย ในกรณีที่ผู้อื่นที่ไม่ใช่ผู้เขียนโปรแกรมต้องการมาศึกษาโปรแกรมนั้น ก็ควรจะเริ่มต้นศึกษาจากผังงานก่อน เพื่อให้เข้าใจโปรแกรมนั้นได้อย่างชัดเจน และประหยัดเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ภาษาประกอบการบรรยายผังงาน

ในแต่ละสัญลักษณ์ต้องมีคำอธิบายรายละเอียดสั้นๆ และเข้าใจง่าย เป็นธรรมชาติ ใช้กันทั่วไป ไม่ควรใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ ภาษาใดภาษาหนึ่งโดยเฉพาะ เพราะผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับภาษาคอมพิวเตอร์จะอ่านเข้าใจยาก

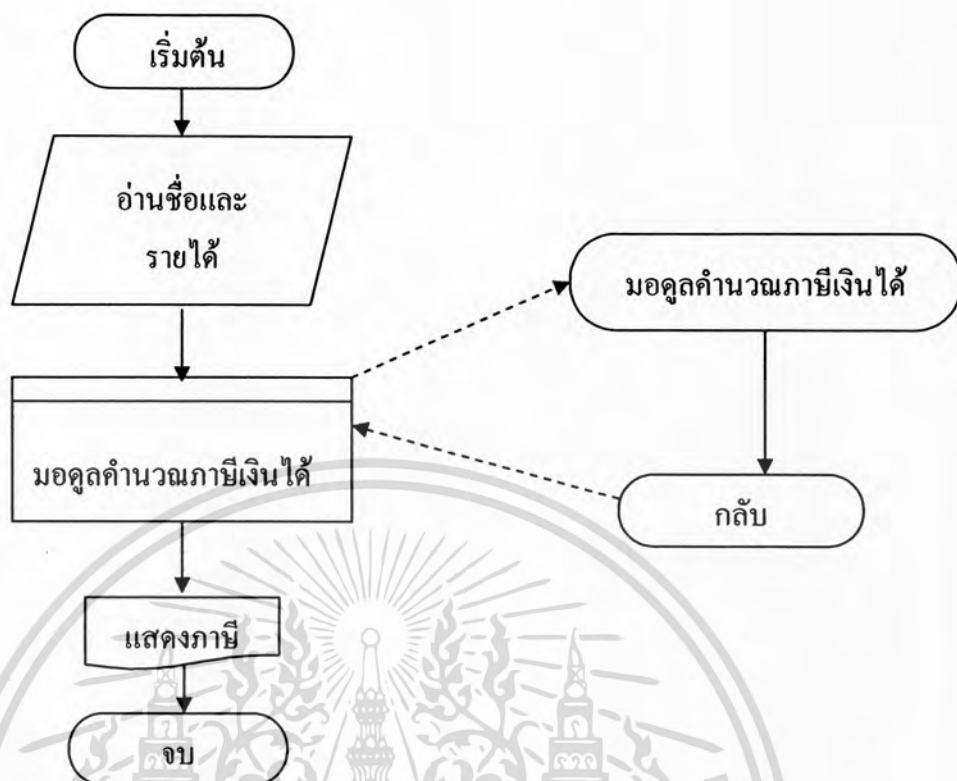
สูตรและการคำนวณต้องใส่ไว้ให้ชัดเจน ถ้ามีพื้นที่ในสัญลักษณ์ไม่พอสามารถใช้สัญลักษณ์หมายเหตุประกอบได้



การแสดงโปรแกรมย่อยภายในหรือมอดูลย่อยใช้สัญลักษณ์เรียกโปรแกรมย่อยภายในโดยใส่ชื่อของมอดูลหรือโปรแกรมย่อยกำกับไว้ด้วย การเรียกโปรแกรมย่อยจะส่งการทำงานไปยังโปรแกรมย่อยที่ระบุชื่อ หลังจากจบการทำงานในมอดูลย่อยนั้นแล้วจะส่งคืนค่ากลับมาที่จุดเดิมที่ส่งไปเสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง



การเขียนรหัสเทียม

รหัสเทียม (Pseudo Code) หรือคำสั่งจำลอง เป็นเครื่องมืออีกอย่างหนึ่งที่ช่วยในการเขียนโปรแกรม เดิมทีรหัสเทียมเป็นการเขียนบรรยายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมโดยไม่มีแบบแผนที่เป็นมาตรฐาน ต่อมาเมื่อมีการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้างจึงมีการปรับปรุงการเขียนรหัสเทียมใหม่ให้เข้ากับโปรแกรมแบบโครงสร้างได้ สามารถนำรหัสเทียมไปลงรหัสด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ได้ ทำให้การเขียนรหัสเทียมง่ายขึ้น การเขียนรหัสเทียมจะเขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ แต่ควรใช้ภาษาอังกฤษเพราะง่ายต่อการแปลไปเป็นภาษาคอมพิวเตอร์

วิธีการเขียนรหัสเทียมมีข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. ควรใช้ภาษาง่ายๆ และไม่จำเป็นต้องเป็นภาษาคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ
2. ควรเขียนให้มีการย่อหน้าเป็นบรรทัดๆ
3. คำที่เป็นคำสั่งให้ปฏิบัติในภาษาอังกฤษ ควรเขียนด้วยอักษรตัวใหญ่
4. จะใช้เครื่องหมายวรรคตอนหรือไม่ใช้ก็ได้
5. คำสั่งที่กำหนดเงื่อนไข ต้องจบด้วยรูปแบบที่สอดคล้องกับการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง เช่น

IF ต้องจบด้วย END IF

DO WHILE ต้องจบด้วย END DO

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ ห้ามนำไปเผยแพร่ในที่สาธารณะโดยไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1 ต้องการหาคิดค่าจ้างของพนักงานที่ทำงานในรอบสัปดาห์รวมกับค่าล่วงเวลา โดยให้ค่าล่วงเวลาเป็น 1.5 เท่าของเวลาทำงานปกติ และหักภาษีแบบเฉลี่ย 3 เปอร์เซ็นต์ของยอดรวม

เขียนรหัสเทียมดังนี้

เริ่มต้น

Calculate Employee Wage and Tax

DO UNTIL หมดข้อมูล

 อ่านชื่อพนักงาน อัตราจ้าง จำนวนวันทำงาน ชั่วโมงที่ทำงานล่วงเวลา

 คำนวณรายได้เวลาปกติ

 รายได้ = อัตราจ้าง × จำนวนวันทำงาน

 คำนวณค่าล่วงเวลาเป็นรายชั่วโมงโดยคิดการทำงานวันละ 8 ชั่วโมง

 ค่าล่วงเวลา = อัตราจ้าง ÷ 8 × ชั่วโมงที่ทำงานล่วงเวลา × 1.5

 คำนวณภาษี 3% จากรายได้รวม

 ภาษี = (รายได้ + ค่าล่วงเวลา) × 0.03

 รายได้สุทธิ = รายได้ + ค่าล่วงเวลา - ภาษี

END DO

จบ

ตัวอย่างที่ 2 การออกใบกำกับสินค้า

เริ่มต้น

Dim ItemCode as String //กำหนดตัวแปรเป็นรหัสของสินค้า

DO WHILE ItemCode#"" //ทำไปจนกว่าผู้ใช้ไม่ป้อนรหัสสินค้า

 IF ItemCode = ASC(13) Then //ถ้ากดเป็น <ENTER> โดยไม่ได้รหัสสินค้า

 Exit Loop //ออกจากรายการนี้

 END IF //จบเงื่อนไข

 Seek ItemCode

 IF Found()

 Print ItemCode,Item,Price

 END IF

END Do

จบ

หมายเหตุ เครื่องหมาย // เป็นเครื่องหมายที่ใช้เขียนแทนหมายเหตุ(Remark)ไว้ใน โปรแกรม โดยโปรแกรมไม่ตรวจสอบการผิดพลาดของไวยากรณ์หลังเครื่องหมายนี้ นอกจากเครื่องหมายนี้แล้วยังใช้เครื่องหมาย / หรือ * หรือ * ในบางภาษาค้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- ภาคผนวก ข**
แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิ
- 1. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา**
 - 2. แบบประเมินบทเรียนจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรื่องผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย / ในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนของการนำเสนอเนื้อหา					
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
- ขั้นตอนการนำเสนอและการเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละบทเรียน /
- ปริมาณเนื้อหาเหมาะสมในแต่ละบทเรียน
- การอธิบายเนื้อหาง่ายต่อการเข้าใจ
2. ส่วนของความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความถูกต้องของเนื้อหา
- เนื้อหามีความสอดคล้องกับรูปภาพ
- ความถูกต้องของการใช้ภาษา
- คำศัพท์มีความถูกต้องตามเนื้อหาวิชา

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อทบทวน

เรื่องผังงาน ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย / ในช่องว่างตามความคิดเห็นของท่าน

หัวข้อสำหรับพิจารณา	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	5	4	3	2	1
1. ส่วนของการนำเสนอ					
- การนำเข้าสู่เนื้อหา
- ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ
2. รูปแบบของภาพและตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของตัวอักษร
- ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา
- ขนาดความสมดุลของภาพกับหน้าจอ
- ความเหมาะสมของข้อความในแต่ละหน้าจอ
- รูปแบบของตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย
3. การออกแบบโปรแกรม					
- ความเหมาะสมของการจัดวางรูปภาพและตัวอักษร
- ความเหมาะสมของสีในแต่ละหน้าจอ
- การออกแบบสะดวกต่อการใช้งาน
- การจัดวางปุ่มคำสั่งสะดวกต่อการใช้งาน
4. บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต					
- ความน่าสนใจของบทเรียน
- ความสมบูรณ์ของสื่อบทเรียน

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ขึ้นด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.....

 ลงชื่อ.....

(.....)

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

ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง “ ผังงาน ” ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

ข้อ 1 ผังงานระบบทำหน้าที่อะไร

- ก. ขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
- ข. แสดงขั้นตอนการคำนวณหรือประมวลผล
- ค. แสดงผลลัพธ์
- ง. ถูกทุกข้อ

ใช้ตอบคำถาม ข้อ 2 – 4



ข้อ 2 สัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงการรับข้อมูล

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

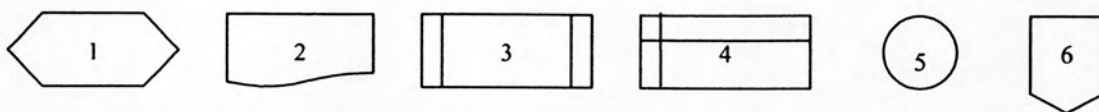
ข้อ 3 สัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงการประมวลผล

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

ข้อ 4 สัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงการตัดสินใจ

- ก. 5
- ข. 4
- ค. 3
- ง. 2

ใช้ตอบคำถามข้อที่ 5 -8



ข้อ 5 สัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงการแสดงผลออกทางเครื่องพิมพ์

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4

ข้อ 6 สัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงโปรแกรมย่อยภายใน

- ก. 6
- ข. 5
- ค. 4
- ง. 3

ข้อ 7 สัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงจุดต่อเนื้อหาเดียวกัน

- ก. 3
- ข. 4
- ค. 5
- ง. 6

ข้อ 8 สัญลักษณ์ในข้อใดหมายถึงจุดต่อเนื้อคนละหน้า

- ก. 6
- ข. 5
- ค. 4
- ง. 3

ข้อ 9 หลังจากทำการทดสอบแล้วถ้าผลการทดสอบเงื่อนไขออกมาเป็นจริง จะทำงานในทิศทางใด

- ก. ทิศทางที่มีตัวอักษร N กำกับอยู่
- ข. ทิศทางที่มีตัวอักษร Y กำกับอยู่
- ค. ทิศทางที่อยู่ด้านซ้ายของเครื่องหมายตัดสินใจ
- ง. ทิศทางที่อยู่ด้านขวาของเครื่องหมายตัดสินใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 10 ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุดเกี่ยวกับลักษณะของโครงสร้างงานแบบเลือกทำ

- ก. จะต้องมีขั้นตอนการทำงานที่ต้องเป็นลำดับถัดไปครบทั้ง 2 กรณี คือกรณีผลการตรวจสอบเงื่อนไขออกมาเป็นจริงและออกมาเป็นเท็จ
- ข. จะมีขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไป ในกรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขออกมาเป็นจริงเท่านั้น
- ค. จะมีขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไป ในกรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขออกมาเป็นเท็จเท่านั้น
- ง. จะมีขั้นตอนการทำงานที่ต้องทำเป็นลำดับถัดไป ในกรณีที่ผลการตรวจสอบเงื่อนไขออกมาเป็นจริง หรือเป็นเท็จก็ได้ อย่างใดอย่างหนึ่ง

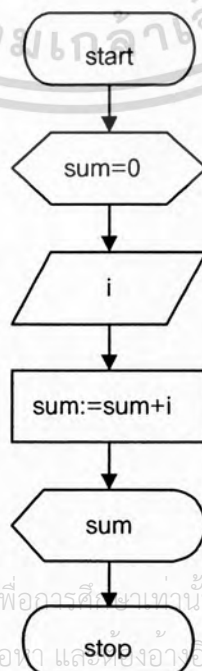
ข้อ 11 ลักษณะรูปแบบผังงานในข้อใด เป็นรูปแบบผังงานแบบพื้นฐาน ที่จะต้องมีทุกผังงาน

- ก. รูปแบบผังงานแบบลำดับ
- ข. แบบเลือกทำ
- ค. แบบทำซ้ำ
- ง. จะต้องประกอบด้วยกันทั้งหมด

ข้อ 12 ผังงานทุกผังงานจะขาดสัญลักษณ์ใดต่อไปนี้ไม่ได้

- ก. การรับค่า
- ข. การคำนวณ
- ค. การประมวลผล
- ง. จบการทำงาน

ใช้ตอบคำถามข้อ 13

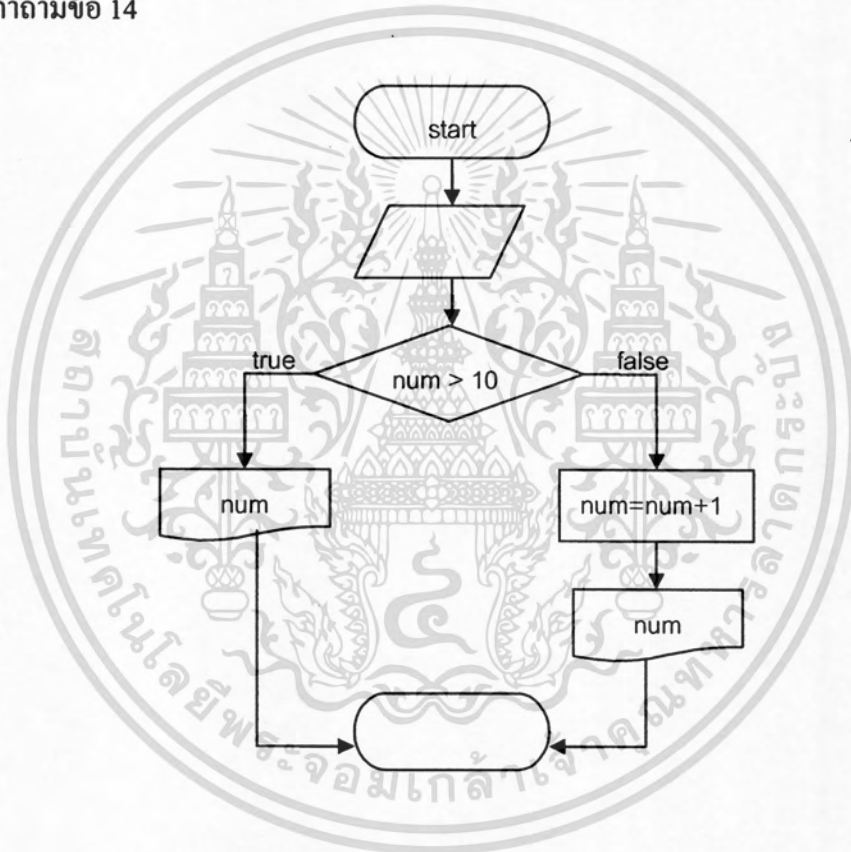


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อ 13 ถ้า I มีค่าเท่ากับ 5 ข้อใดคือผลลัพธ์ที่ปรากฏบนจอภาพเมื่อการทำงานสิ้นสุด

- ก. sum
- ข. 6
- ค. 5
- ง. 1

ใช้ตอบคำถามข้อ 14

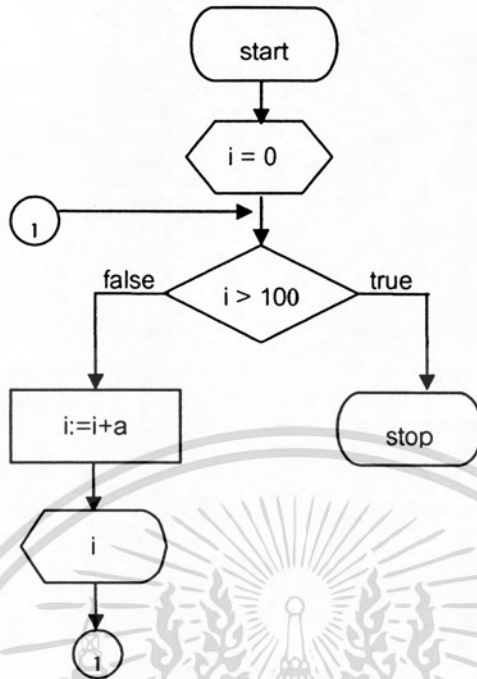


14. ถ้า num มีค่าเท่ากับ 11 ข้อใดคือผลลัพธ์ของ num เมื่อจบการทำงาน

- ก. 11
- ข. 12
- ค. 13
- ง. 14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ตอบคำถามข้อ 15-16



15. ถ้า a มีค่าเท่ากับ 1 ข้อใด คือผลลัพธ์ที่ปรากฏบนจอภาพเมื่อการทำงานสิ้นสุดลง

- ก. ตัวเลข 0 -100
- ข. ตัวเลข 0 -101
- ค. ตัวเลข 1 -100
- ง. ตัวเลข 1 -101

16. ถ้า a มีค่าเท่ากับ 2 ข้อใด คือผลลัพธ์ที่ปรากฏบนจอภาพเมื่อการทำงานสิ้นสุดลง

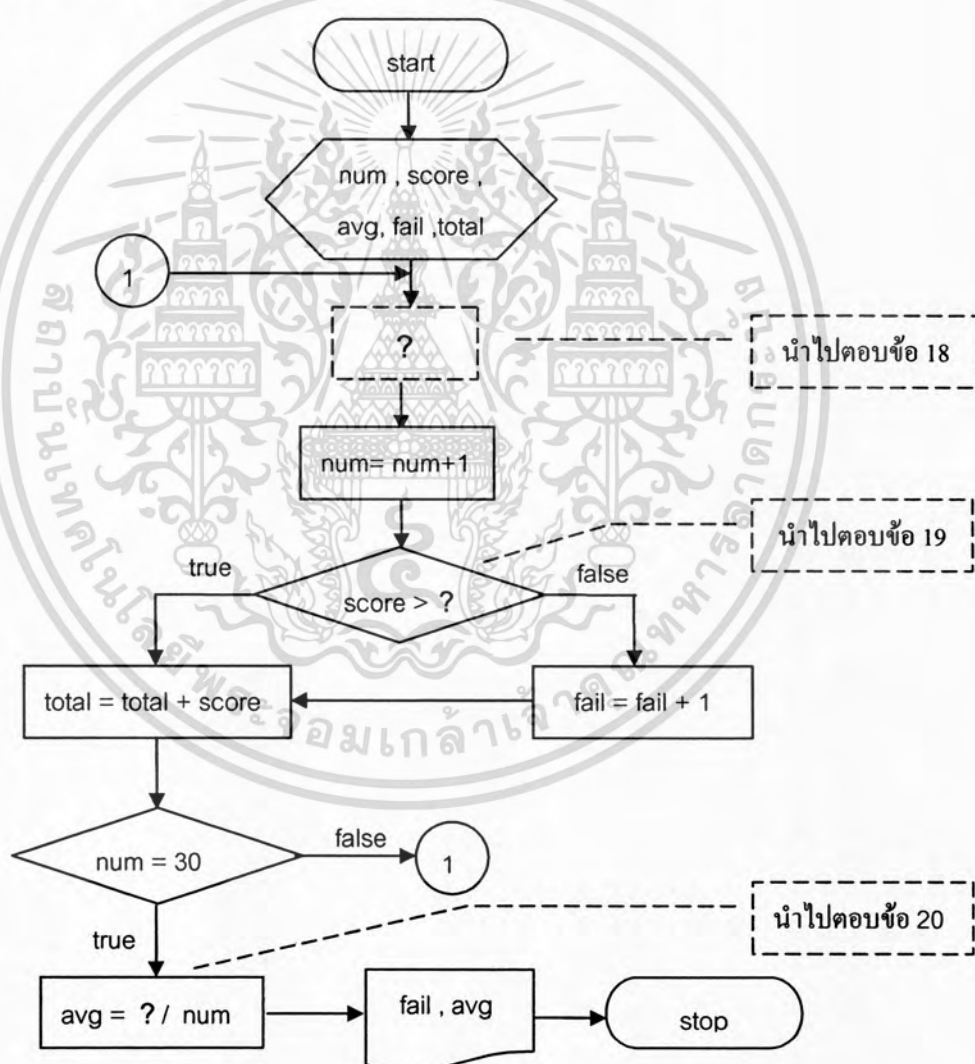
- ก. ตัวเลข 0,2,4,6..100
- ข. ตัวเลข 2,4,6..100
- ค. ตัวเลข 2,4,6..102
- ง. ตัวเลข 2,4,6..98

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

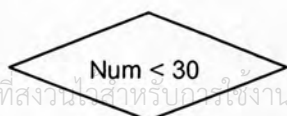
17. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเขียนรหัสเทียม

- ก. รหัสเทียมเป็นเครื่องมืออีกอย่างหนึ่งที่ช่วยในการเขียนโปรแกรม
- ข. การเขียนรหัสเทียมต้องเขียนเป็นภาษาอังกฤษจึงจะถูกต้อง
- ค. รหัสเทียมเป็นการเขียนบรรยายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
- ง. รหัสเทียมสามารถเรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่าคำสั่งจำลอง

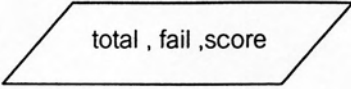
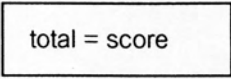
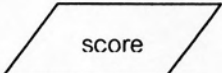
ผังงานการสอบวิชาคอมพิวเตอร์ เบื้องต้น คะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนที่สอบมีจำนวน 30 คน ผังงานนี้จะแสดงคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่สอบทั้งหมด และจำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน(คะแนนไม่ถึง 20 คะแนน) จงใช้ผังงานนี้ เพื่อตอบคำถาม ข้อ 18-20



18. จงเลือกสัญลักษณ์ผังงานเพื่อเติมแทนที่เครื่องหมาย ? ให้ถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับครูผู้ใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

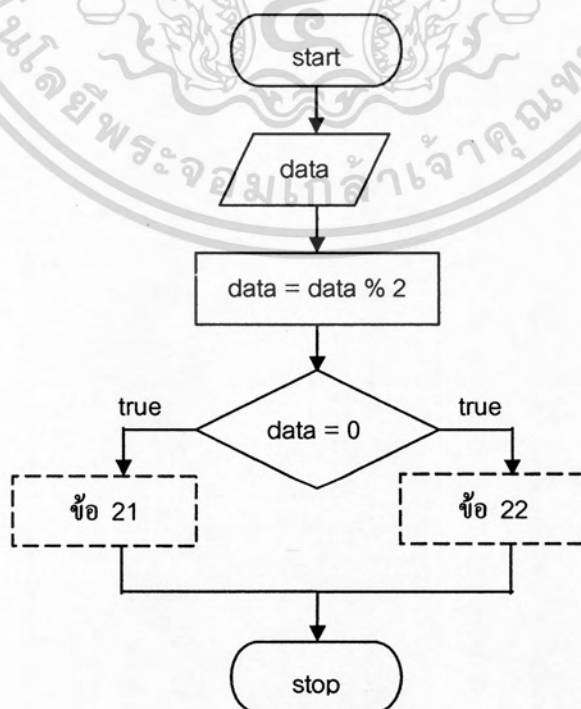
- ข. 
- ค. 
- ง. 

19. จงเลือกข้อความต่อไปนี้เพื่อเติมแทนที่เครื่องหมาย ? ให้ถูกต้อง

- ก. 20
ข. 19
ค. 21
ง. fail

20. จงเลือกข้อความต่อไปนี้เพื่อเติมแทนที่เครื่องหมาย ? ให้ถูกต้อง

- ก. score
ข. num
ค. total
ง. fail

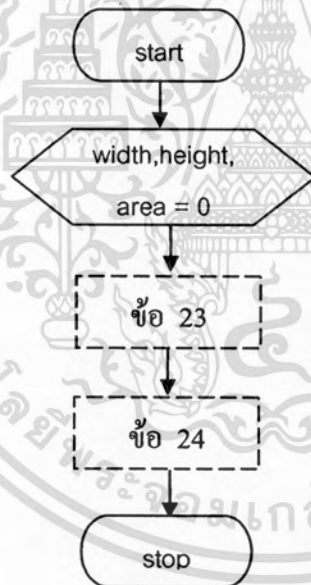


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

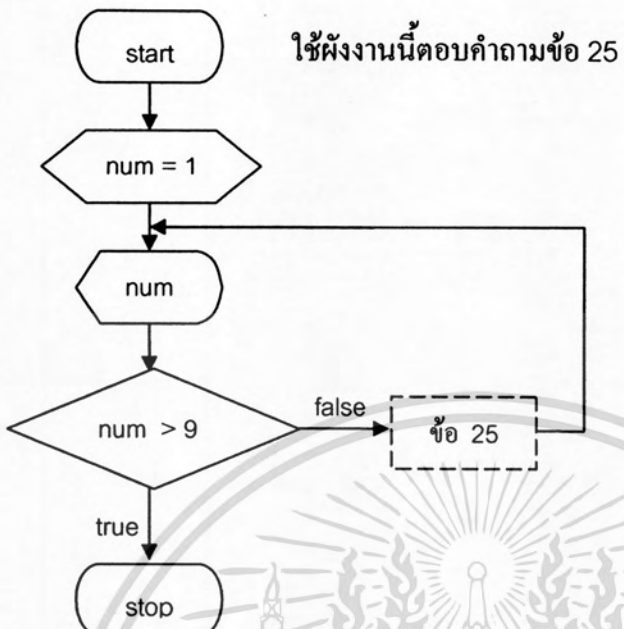
จากผังงานต่อไปนี้ถ้าต้องการออกแบบผังงานให้สามารถ รับค่าข้อมูล และนำข้อมูลที่รับค่าไป เปรียบเทียบว่าเป็นเลขคู่ หรือ เลขคี่ จงใช้ผังงานและตัวเลือกต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 21 -22

- ก. " เลขคู่ "
- ข. " เลขคี่ "
- ค. " 0 "
- ง. " 1 "

ให้นักเรียนใช้ผังงานและตัวเลือกต่อไปนี้เพื่อตอบคำถามข้อ 23 - 24 เพื่อให้ผังงานนี้แสดงผลการ คำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมซึ่งกำหนดความกว้างและความสูงมาให้ได้อย่างถูกต้อง



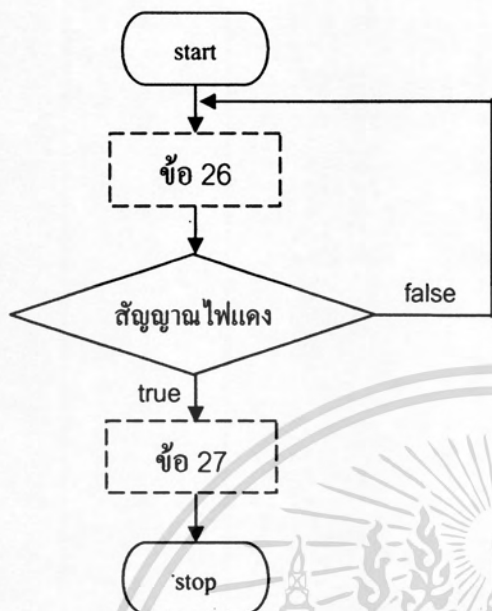
- ก. $area = width * height$
- ข. area
- ค. width , heigth
- ง. width , height



25. จากผังงานที่กำหนดให้จงใช้ตัวเลือกที่กำหนดให้ เพื่อให้ผังงานนี้สามารถแสดงตัวเลข ทางหน้าจอกอมพิวเตอร์ โดยเรียงจาก 1 -10 ได้อย่างถูกต้อง

- ก.
- ข.
- ค.
- ง.

จงใช้ผังงานนี้และตัวเลือกที่กำหนดให้ เพื่อตอบคำถามข้อ 26 - 27



ก.

หยุดรอ

ข.

สัญญาณไฟเขียว

ค.

ข้ามถนน

ง.

ข้ามสะพานลอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

28. การเขียนชุดโคโดคที่คมีลักษณะอย่างไร

- ก. มีความชัดเจน สั้น กระชับได้ใจความ
- ข. มีความชัดเจน ใจความยาวเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
- ค. เขียนด้วยภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้เพื่อให้ผู้เขียนสะดวก
- ง. ใช้ลักษณะการเขียนด้วยการแทนด้วยตัวแปร

29. ถ้าต้องการนำผลบวกของ a และ b เก็บไว้ที่ตัวแปร sum ข้อใดคือวิธีการเขียนชุดโคโคคที่ถูกต้อง

- ก. นำ a บวกกับ b เก็บผลลัพธ์ที่ได้ไว้ที่ sum
- ข. $sum = a + b$
- ค. $a + b = sum$
- ง. sum เท่ากับผลบวก ของ a บวก b

30. จงเรียงลำดับการคำนวณหาพื้นที่สี่เหลี่ยมให้ถูกต้อง

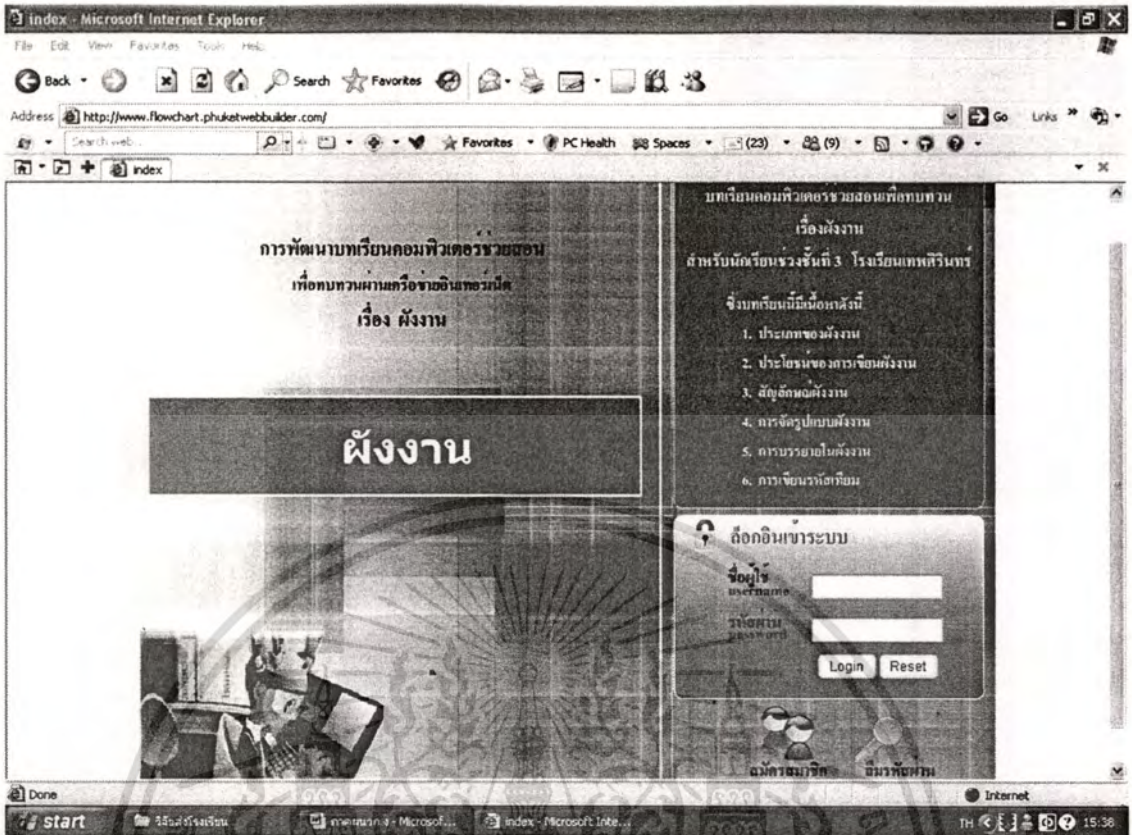
1. read w , h 2. area = w * h 3. print area

- ก. 1,2,3
- ข. 2,1,3
- ค. 3,1,2
- ง. 1,3,2



ภาคผนวก ง
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง “ผังงาน” ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1 – ม.3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

index - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address F:\webflow_check\index.html

Google - Search 0 blocked Check

FLOWCHART

จุดประสงค์การเรียนรู้

- บอกความหมาย ชนิดสัญลักษณ์ของผังงานได้
- บอกประโยชน์ของผังงานได้
- สามารถอธิบายและเขียนผังงานโปรแกรมได้
- วิเคราะห์ประกอบกรรการรายโทผังงานได้
- เขียนนาห์ตยขมได้

ค้นหาที่ Google..... Go

HOME

- ประเภทของผังงาน
- ประโยชน์ของการเขียนผังงาน
- สัญลักษณ์ของผังงาน
- การจัดรูปแบบผังงาน
- การบรรยายโน้ตผังงาน

เข้าสู่บทเรียนเรื่องผังงาน

Done Internet

start 20.03 - ลีวัลโลกออนไลน์... ภาพยนตร์ a - Microsof... webflow_check index - Microsoft Inte... EN 20:07

index - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address F:\webflow_check\index.html

Google - Search 0 blocked Check

ผังงาน

ผังงานระบบ

คือ ผังแสดงขั้นตอนการทำงานภายในระบบ นั้นหมายถึง ส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบทั้งหมด ทั้งวัสดุ เครื่องจักร อุปกรณ์ และบุคลากร ผังระบบงานจะแสดงขั้นตอนที่เริ่มต้นมีเอกสารเบื้องต้น เริ่มจากส่วนใดของระบบงาน และหมายถึงผังงานใด วิธีการรวมจะชี้ให้เห็นว่างานนั้น และส่งต่อไปที่ใดจึงจะเสร็จสิ้น ดังนั้นบางส่วนจะเกี่ยวข้องกับคน ในขณะบางส่วน จะเป็นวิธีการที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งจะส่งผ่านไปส่วนที่เกี่ยวกับเครื่องคอมพิวเตอร์มาเขียนโปรแกรม รวมทั้งแสดงรายละเอียดการทำงานแบบเป็น ผังงานโปรแกรม (Program flowchart)

EXAMPLE >>>

ค้นหาที่ Google..... Go

HOME

- ประเภทของผังงาน
- ประโยชน์ของการเขียนผังงาน
- สัญลักษณ์ของผังงาน
- การจัดรูปแบบผังงาน
- การบรรยายโน้ตผังงาน

Done Internet

start 20.03 - ลีวัลโลกออนไลน์... ภาพยนตร์ a - Microsof... webflow_check index - Microsoft Inte... EN 20:07

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่าง ฟังก์ชันระบบวัดผลการเรียนของนักศึกษา

```

    graph TD
      A[เหตุการณ์ของนักศึกษา  
ออกการสอบ 5 ครั้ง] --> B[/ป้อนข้อมูล/]
      B --> C[คำนวณหาเกรดเฉลี่ย]
      C --> D[พิมพ์เกรดเฉลี่ย]
      D --> E[ส่งงานให้ระบบ]
    
```

HOME

- ประเภทของมีงาน
- ประโยชน์ของการเขียนมีงาน
- สัญลักษณ์ของมีงาน
- การจัดรูปแบบมีงาน
- การบรรยายในมีงาน
- การเขียนรหัสเทียม

กระดานข่าว ผู้จัดทำ

เข้าสู่หน้างานโปรแกรม

ติดตั้งโปรแกรม

หมายถึง ผู้จะแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ดังนั้น จึงมีส่วนการทำงานเป็นขั้นตอน การรับข้อมูล การคำนวณ หรือ ประมวลผล และการแสดงผลอ้อثر ถึงงานโปรแกรม อาจเรียกว่า ทำงาน

EXAMPLE >>>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

index - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address F:\webflow_check\index.html

Google - Search

ค้นหาที่ Google.....

HOME

- ประเภทของผลงาน
- ประโยชน์ของการเขียนผังงาน
- สัญลักษณ์ของผังงาน
- การจัดรูปแบบผังงาน
- การบรรยายในผังงาน
- การเขียนที่ละเอียด

กระดานข่าว ผู้ใช้งาน

ตัวอย่าง ผังงานโปรแกรม สำหรับคำนวณหาผลเฉลี่ยของการสอบ วิชา หนึ่งของนักเรียนหนึ่งคน

```

graph TD
    Start([Start]) --> Read[อ่านคะแนน]
    Read --> Decision{จบการสอบยัง}
    Decision -- ใช่ --> Sum[หับจำนวนการ  
คะแนนรวม]
    Sum --> Avg[หาค่าเฉลี่ย]
    Avg --> Stop([Stop])
    Decision -- ไม่ใช่ --> CalcSum[การรวมของคะแนน]
    CalcSum --> Count[นับจำนวนครั้ง  
ที่มีคะแนนสอบ]
    Count --> Read
    
```

ข้อมูลเนื้อหาประโยชน์ของการเขียนผังงาน

index - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address F:\webflow_check\index.html

Google - Search

ค้นหาที่ Google.....

HOME

- ประเภทของผลงาน
- ประโยชน์ของการเขียนผังงาน
- สัญลักษณ์ของผังงาน
- การจัดรูปแบบผังงาน
- การบรรยายในผังงาน
- การเขียนที่ละเอียด

กระดานข่าว ผู้ใช้งาน

ประโยชน์ของการเขียนผังงาน

การเขียนผังงานมีประโยชน์ทั้งกับผู้ใช้เขียนผังงานและกับผู้อ่านผังงานดังนี้

- 1 ผู้เขียนผังงานสามารถบอกความเข้าใจ และสิ่งที่ได้จากการวิเคราะห์ แสดงออกมาเป็นภาพตามลำดับ ช่วยให้เราสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้อย่างสะดวก
- 2 การศึกษาโปรแกรมโดยดูจากผังงานก่อนจะทำการแก้ไขรวดเร็วและง่ายขึ้นช่วยลดเวลาในการศึกษาผลงานได้
- 3 การบำรุงรักษาโปรแกรม (Program maintenance) สามารถทำได้ง่าย และมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากโปรแกรมที่เขียนเสร็จจะนำไปใช้งานแล้ว บางครั้งต้องมีการปรับปรุงแก้ไข เพิ่ม ลด ขั้นตอนที่มีอยู่เดิม ถ้ามีผังงานที่ชัดเจนก็จะทำให้แก้ไขโปรแกรมได้ง่ายขึ้น

แบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

index - Microsoft Internet Explorer


File Edit View Favorites Tools Help

Address F:\webflow_check\index.html

Google

1. ผลงานโปรแกรมคืออะไร ?

1. ผลงานที่แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม
2. ผลงานที่แสดงขั้นตอนการทำงานภายในระบบ
3. ผลงานใหม่ที่แสดงขั้นตอนกิจกรรมต่างๆ ในงานของงานนั้น
4. ผลงานที่แสดงการทำงานเกี่ยวข้องกับคน และวิธีการที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์



Done Internet

start 42:07 - วิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าอา...

index - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Address F:\webflow_check\index.html


Google

สรุปผลคะแนน

นักเรียนทำได้ 1 คะแนน

จากทั้งหมด 2 ข้อ

พอไหว
พยายามอีก
นิดนะ

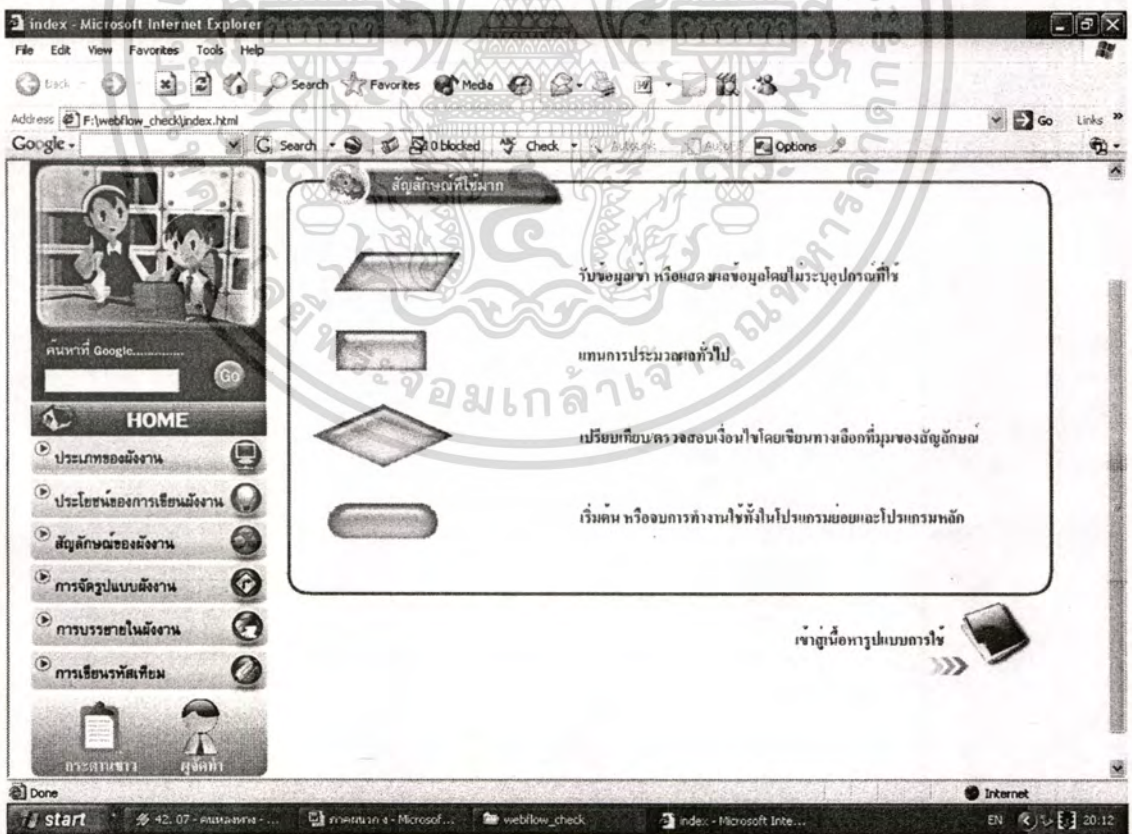
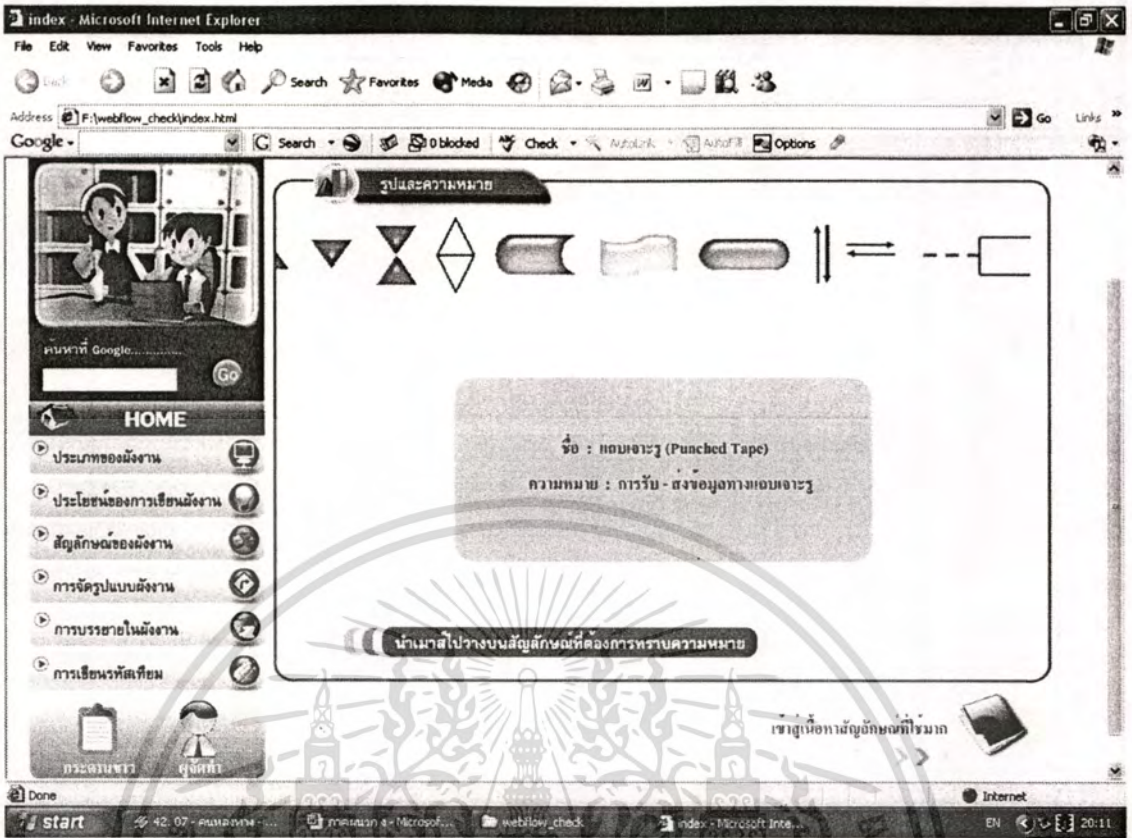


เข้าสู่เนื้อหาสำคัญถัดของผังงาน

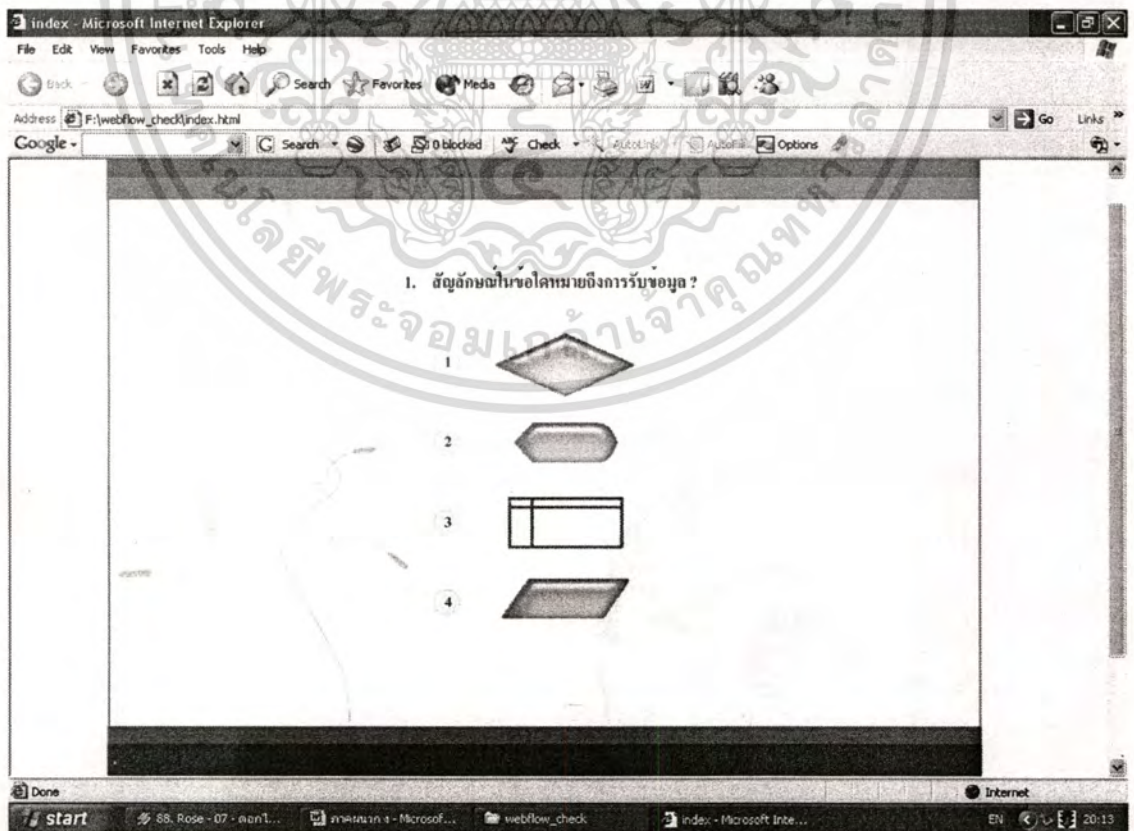
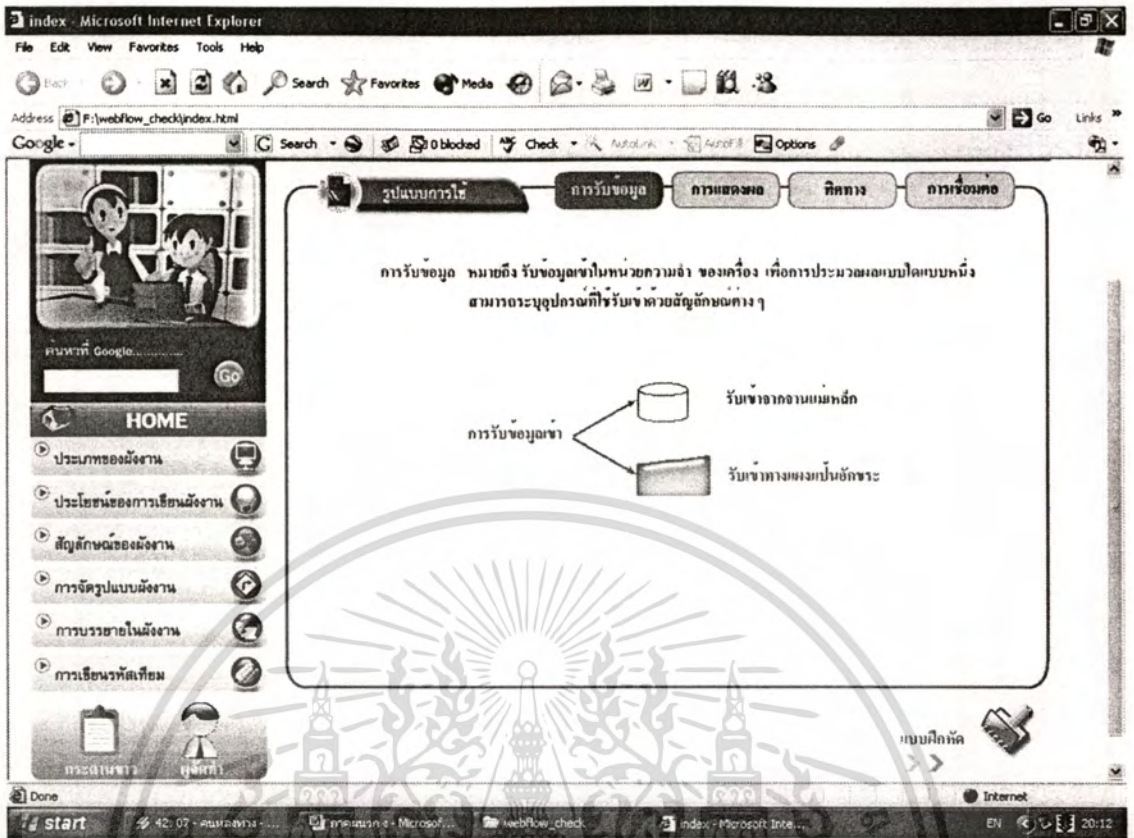
Done Internet

start 42:07 - วิทยาลัยพระจอมเกล้าเจ้าอา...

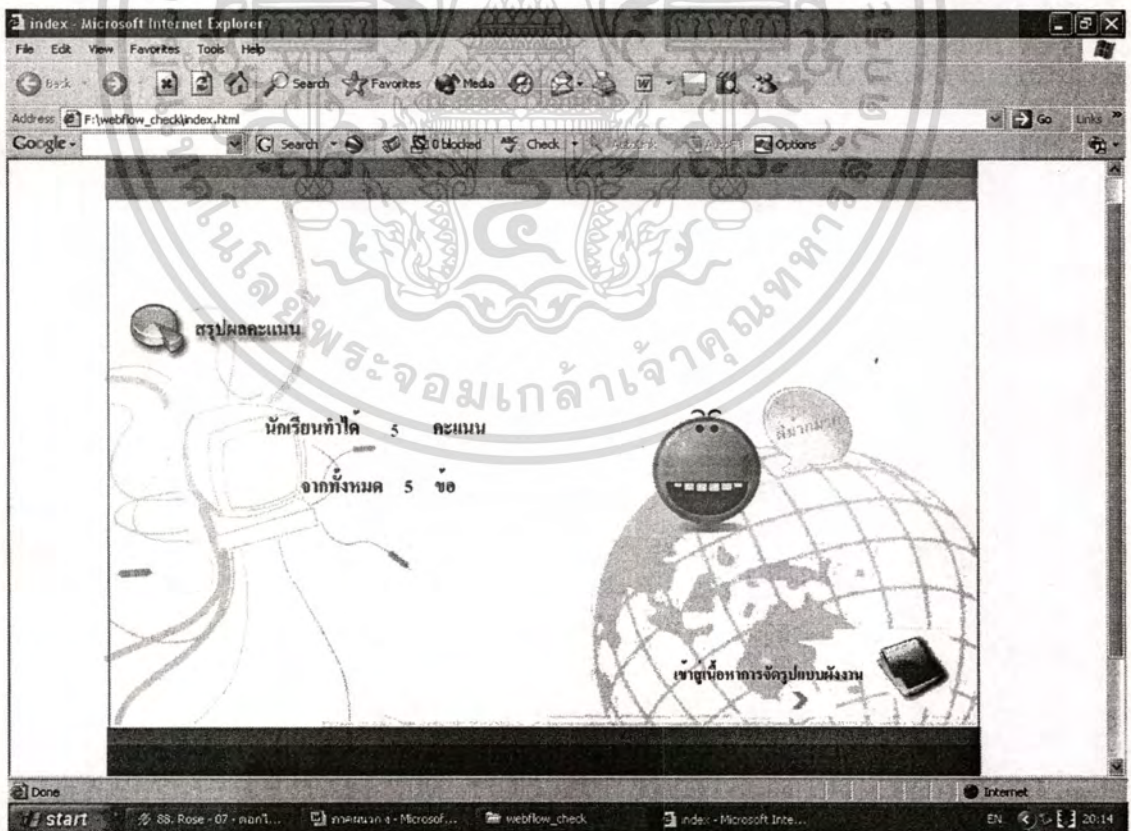
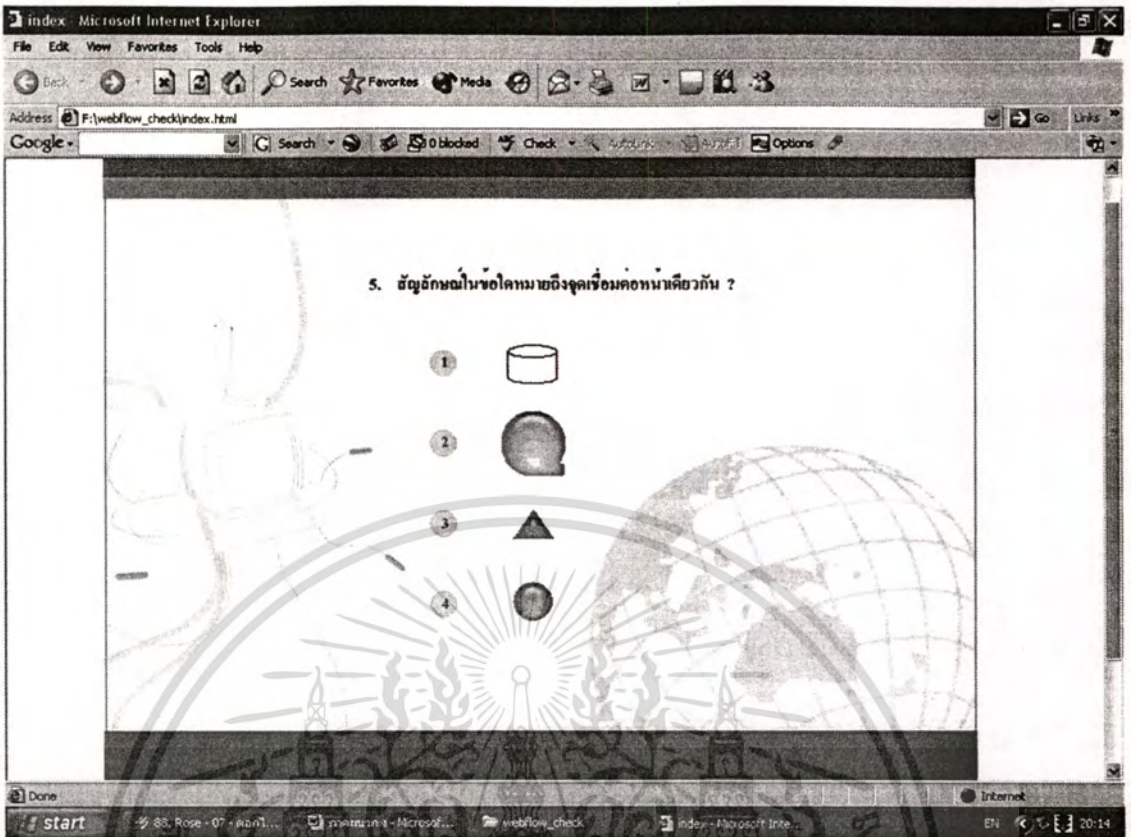
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวจตุพร ฉิมมา
เกิด	14 ตุลาคม 2517
สถานที่เกิด	แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	181/136 ซ.อิสรภาพ 43 เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนเทพศิรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 1
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	บริหารธุรกิจบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยสยาม
พ.ศ. 2538	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
พ.ศ. 2536	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้