

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่ง
ภาษาปาสคาลของนักศึกษาในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
สังกัดกรมอาชีวศึกษา

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
PASCAL PROGRAMMING FOR THE FIRST YEAR DIPLOMA OF
VOCATIONAL STUDENT MAJOR BUSINESS COMPUTER
FOR COLLEGE OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATION



ทิพาพร วิไลเกษม

THIPAPORN WILAIKASEM

เลขหม.....
เลขทะเบียน..... 47643
วัน, เดือน, ปี... 21.3.0. 2548

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ:2546

ISBN 974 -324 -294 -5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION ON
PASCAL PROGRAMMING FOR THE FIRST YEAR DIPLOMA OF
VOCATIONAL STUDENT MAJOR BUSINESS COMPUTER
FOR COLLEGE OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF VOCATIONAL EDUCATION



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

2003

ISBN 974 -324 -294 -5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักศึกษาระดับชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 เรื่อง การเขียน โปรแกรม
ชุดคำสั่งภาษาปาสคาล1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของ
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดกรมอาชีวศึกษา

นักศึกษา

นางทิพาพร วิไลเกษม

รหัสประจำตัว

41064238

ปริญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2546

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.อริปิตย์ กลีสุนทร

บทคัดย่อ

การทำวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ
ในวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับ
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและ
เทคโนโลยี สังกัดกรมอาชีวศึกษา และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษา
ปาสคาล 1 เรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัด
กรมอาชีวศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ $E_1/E_2 = 70/70$

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา
2544 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี
จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากนักศึกษา 1 ห้องเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรม
ชุดคำสั่งภาษาปาสคาล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1
เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีความยากง่ายอยู่ระหว่าง
0.21 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.67 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.63

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยนี้ใช้สูตร E_1/E_2 และสถิติ
ที่ใช้ในการทดสอบ คือ t-test แบบ Dependent Sample ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้น
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและ

เทคโนโลยี สังกัดกรมอาชีวศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล
ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 70.62 / 71.67$
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุด
คำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา
คอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดกรมอาชีวศึกษา หลังเรียนสูงกว่าก่อน
เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title A Development of Computer Assisted Instruction
on Pascal Programming for the First Year Diploma of
Vocational Student Major Business Computer for College
of Agriculture and Technology
Department of Vocational Education

Student Mrs. Thipaporn Wilaikasem

Student ID 41064238

Degree Master of Science

Programme Science Education (Computer)

Year 2003

Thesis Adviser Assist.Prof.Dr. Lertlak Klinhom

Thesis Co-adviser Dr. Athipat Cleesuntorn

ABSTRACT

The purposes of the research were to develop the efficient computer assisted instruction on pascal programming for first year diploma of vocational student major business computer for college of agriculture and technology, department of vocational education and to compare the pascal programming I achievement prior and after learning by using the developed computer assisted instruction.

The sample consisted of 20 students selected from the population employing the cluster. The population involved the first year diploma of vocational student major business computer, business administration department during second semester, 2001 academic year at The College of Singburi Agriculture and Technology.

Research instruments were the computer assisted instruction on Pascal Programming I and the achievement test in Pascal Programming. The achievement test comprised 30 items possessing the degree of difficulty ranging from 0.21-0.80 , the degree of discrimination between 0.25-0.67 and reliability coefficient of 0.63.

To examine the efficiency of computer assisted instruction, the 70/70 standard criterion was used The t-test for Dependent Sample was also employed to compare the students' achievement prior and after learning by using the computer assisted instruction.

The results of the research revealed that :

1. The efficiency of the computer assisted instruction was 70.62/71.67.
2. The Pascal Programming I achievement in Pascal Programming of the first year diploma of vocational student after using the computer assisted instruction was statistically significantly higher than that of the students prior to using the computer assisted instruction at 0.05 level.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และ ดร.อธิปชัย คลีสุนทร อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้เสียสละเวลาให้ปรึกษาคำแนะนำช่วยเหลือ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์นี้ จนสามารถจัดทำสำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร วัฒนารัตนกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณี ลีกิจวัฒน์ และ ดร.ศุภชัย ภูพัฒน์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.มนัส บุญประกอบ สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูเกียรติ โพธิ์มัน ภาควิชาสัตตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิคม สยังกุล ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเทพสตรี อาจารย์เสถียร อุดสาหะ ศูนย์สารสนเทศ กระทรวงศึกษาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริเพ็ญ นักบุญ ภาควิชาครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี อาจารย์พิชัย พิมพ์ทองงาม ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเทพสตรี ซึ่งเป็นผู้ทรงวุฒิช่วยตรวจสอบในเรื่องเนื้อหาวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 แบบทดสอบ ตลอดจนการจัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี อาจารย์สุเทพ สกุลศักดิ์ และอาจารย์อนุ ปิ่นกระชาย ที่ให้ความช่วยเหลือในเรื่องเครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นอย่างดี และขอขอบคุณนักศึกษา ปวส.1 และปวส.2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลประกอบการวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ และเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือช่วยเหลือด้านการติดต่อสอบถามและแบบฟอร์มเอกสารต่าง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอได้รับความขอบพระคุณแก่ทุกท่านไว้ ณ โอกาสนี้

ทิพาพร วิไลเกษม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	III
กิตติกรรมประกาศ	V
สารบัญ	VI
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	X
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานของการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 หลักสูตรวิชา โปรแกรมภาษาปาสคาล 1 (3204-2111).....	6
2.2 รายละเอียดเนื้อหาวิชา โปรแกรมภาษาปาสคาล	7
2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.....	11
2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	13
2.5 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	27
2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	40
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	44
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	49
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	62
5.1 สรุปผลการวิจัย	62
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	63
5.3 ข้อเสนอแนะ	65
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก	73
ภาคผนวก ก แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	74
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเขียนโปรแกรม ชุดคำสั่งภาษาปาสคาล.....	78
ภาคผนวก ค ตารางที่ 6.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลด้านเนื้อหา.....	85
ตารางที่ 6.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนโปรแกรม ชุดคำสั่งภาษาปาสคาลด้านเทคนิคการ ผลิตสื่อ.....	86
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	88
ประวัติผู้เขียน	125

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	60
4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล.....	61
6.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลด้านเนื้อหา.....	84
6.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	85



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 แสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว.....	17
2.2 แสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง.....	17
2.3 แสดงลักษณะบทเรียนย้อนกรอบ.....	18
2.4 แสดงลักษณะบทเรียนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ.....	18
2.5 แสดงลักษณะบทเรียนแบบข้ามและย้อนกรอบ.....	18
2.6 แสดงลักษณะบทเรียนแบบหลายเส้นทางเดิน.....	19
2.7 แสดงลักษณะบทเรียนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว.....	19
2.8 แสดงลักษณะบทเรียนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม.....	20
2.9 แสดงลักษณะบทเรียนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง.....	21
2.10 แสดงลักษณะบทเรียนแบบแตกกิ่งคู่.....	22
2.11 แสดงลักษณะบทเรียนแบบแตกกิ่งประกอบ.....	22
2.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	26
2.13 ภารกิจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
2.14 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและแบบฝึกทักษะ.....	34

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาในปัจจุบันได้นำคอมพิวเตอร์เข้ามาประยุกต์ใช้งานเพื่อให้การเรียนการสอนเกิดความหลากหลายและเกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ซึ่งเป็นรายวิชาชีพเลือกที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของกรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เป็นหลักสูตรที่มุ่งผลิตและพัฒนาแรงงานระดับผู้ชำนาญการเฉพาะสาขาวิชาตามความต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความถนัด ความสามารถและความสนใจ โดยผู้ที่จะจบหลักสูตรนี้จะต้องเรียนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามโครงสร้างของหลักสูตรไม่ว่าจะเป็นวิชาชีพหรือวิชาเลือกเสรี (กรมอาชีวศึกษา. 2540 : 2) และวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เป็นวิชาเนื้อหาที่จะต้องทำความเข้าใจกับทฤษฎีก่อนและโครงสร้างของคำสั่งก่อนที่จะต้องนำคำสั่งไปใช้งาน เพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้รับไปประกอบอาชีพให้มีความก้าวหน้าต่อไปในอนาคต แต่ในขณะเดียวกัน ก็เป็นวิชาที่ประสบปัญหาการเรียนการสอนที่ทำความเข้าใจกับคำสั่งได้ค่อนข้างยาก เนื่องจากต้องใช้จินตนาการในการนึกภาพหน้าที่การทำงานของคำสั่ง และรูปแบบการใช้คำสั่ง เมื่อใช้ในการบรรยาย ซึ่งอาจจะทำให้ผู้ที่เริ่มต้นที่จะเรียนรู้ในเรื่องนี้ เกิดความเข้าใจผิดพลาด หรืออาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชานี้ได้ นอกจากนั้นความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักศึกษาที่แตกต่างกันมากอันเนื่องมาจากความสามารถในการเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้ค่อนข้างจะแตกต่างกัน เช่น ในด้านสติปัญญา ความรู้ ความสามารถและประสบการณ์แตกต่างกัน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ไม่เท่ากัน ทำให้การเรียนการสอนไม่สะดวก นักศึกษาที่เรียนเก่งก็จะรู้สึกเบื่อหน่ายเมื่อครูสอนซ้ำ ในทางตรงกันข้ามนักศึกษาที่เรียนอ่อนจะรู้สึกว่ามันน่าเบื่อถ้าครูสอนเร็ว บางครั้งอาจจะเรียนรู้ให้เข้าใจแต่เมื่อมีปัญหากลับไม่กล้าซักถาม ทำให้ผลการเรียนไม่ดี และครูต้องสอนนอกเวลาเรียนและพูดซ้ำ ๆ ทำให้นักศึกษาเกิดการท้อและเบื่อหน่าย (สันติ ม่วงปาน. 2530 : 2)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวทำให้มีนักการศึกษาจำนวนมากพยายามศึกษาวิจัยค้นคว้าและหาวิธีการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น วิธีการหนึ่งคือการใช้สื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพสูง (สันติ ม่วงปาน. 2530 : 3) ปัจจุบันบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่เข้ามามีบทบาททางด้านการศึกษาเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนเนื้อหาต่าง ๆ ได้ดีกว่าสื่ออื่น เพราะมีระบบภาพ สี เสียง โดยตรง มีการทบทวน การทำแบบฝึกหัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือการวัดผล ความเร็วในการสอนเนื้อหา การช้อนคำตอบ มีการเสริมแรง สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ รวมทั้งสามารถให้ข้อมูลการประเมินผลได้ทันที (ขนิษฐา แสงวรรณ. 2540 : 8) ด้วยเหตุผลนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงถูกนำมาใช้ในการศึกษามากขึ้น จนปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาได้มากกว่าสื่อใด เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนเป็นรายบุคคล ขจัดปัญหาหรือความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้ โดยตรง และอธิบายซ้ำๆ ได้ โดยไม่เบื่อหน่าย (ปิยะวัฒน์ หวังอารี. 2533 : 2)

จากประเด็นต่าง ๆ ข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล เพื่อเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ในการสอน ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบในเรื่องของภาพ สี เสียง และการให้ข้อมูลย้อนกลับมีมากขึ้น ส่งผลทำให้ผู้ที่ทำการศึกษาโดยการใช้สื่อการสอนเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาและบทเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการศึกษาซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาดังกล่าว และเพื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 70/70
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล วิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 เป็นการสอนแบบ Tutorial นำเสนอ สาขาแต่เนื้อหาบทย่อยเป็นแบบเส้นตรงโดยอาศัยขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของสุกรี รอดโพธิ์ทอง (2539 : 3-11) ได้เสนอแนวคิดมาดัดแปลง 7 ชั้น ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)
3. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)
4. ชี้แนวทางการเรียน (Guide Learning)
5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
6. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
7. ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

1.4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของ Bloom(อ้างในวัชระ เกิดสิน. 2544 : 52) มาเป็นกรอบแนวคิดในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะวัดพฤติกรรม 3 ด้านคือ ด้านความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี สังกัด กรมอาชีวศึกษา

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี จำนวน 20 คน ได้จากนักศึกษา 1 ห้องเรียน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1.5.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงระยะเวลาการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ซึ่งแบ่งเป็น

- ก่อนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- หลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5.3.2 ตัวแปรตาม

- ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล
- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

1.5.4 ระยะเวลาในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544

1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเนื้อหาตามวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 รหัสวิชา 3204-2111 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอนเนื้อหา (Tutorial) วิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 กรมอาชีวศึกษา ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Authorware Professional Version 5.2 ประกอบด้วย กรอบนำเข้าสู่บทเรียน กรอบแนะนำผู้วิจัย กรอบแนะนำการใช้บทเรียน กรอบเนื้อหา และกรอบส่งท้าย ซึ่งเนื้อหาของบทเรียนจะประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ย่อยคือ แนะนำภาษาปาสคาล คำสั่งแบบเรียงลำดับ คำสั่งเลือกทำ คำสั่งวนรอบ ที่ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหว โดยใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาความรู้บนหน้าจอ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งวัดพฤติกรรม 3 ด้าน คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทในระหว่างการเรียนกับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนซึ่งการวิจัยครั้งนี้ตั้งเกณฑ์ E_1/E_2 ไว้ 70/70

70 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบท

70 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

4. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง “การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล” ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ผู้วิจัยได้ศึกษาหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 (3204-2111)
- 2.2 รายละเอียดเนื้อหาวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1
- 2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- 2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 (3204-2111)

กรมอาชีวศึกษา (2540 : 43-44) ได้กำหนดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ไว้ดังนี้

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาต่าง ๆ ไม่น้อยกว่า 89 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้

1. หมวดวิชาพื้นฐาน	18 หน่วยกิต
ประกอบด้วย	
1.1 กลุ่มวิชาภาษา	6 หน่วยกิต
บังคับเรียน	4 หน่วยกิต
เลือกเรียน	2 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์/มนุษยศาสตร์	5 หน่วยกิต
เลือกเรียน	5 หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	7 หน่วยกิต
บังคับเรียน	7 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาชีพ	61 หน่วยกิต
ไม่น้อยกว่า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1	วิชาชีพพื้นฐาน	12	หน่วยกิต
2.2	วิชาชีพเฉพาะ	15	หน่วยกิต
2.3	วิชาชีพเลือก ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
2.4	ฝึกงาน/โครงการงาน/โครงการวิชาชีพ	4	หน่วยกิต
3.	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	10	หน่วยกิต
	รวมไม่น้อยกว่า	89	หน่วยกิต

สำหรับรายวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 รหัสวิชา 3204-2111 เป็นวิชาชีพเลือก จำนวน 3 หน่วยกิต ใช้เวลา 4 คาบต่อสัปดาห์ (คาบละ 50 นาที) อยู่ในแผนการเรียนคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เนื้อหาวิชา ได้แบ่งออกเป็น 5 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 1 ประกอบด้วย แนะนำภาษาปาสคาล ศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและส่วนประกอบของโปรแกรมภาษาปาสคาล

บทที่ 2 ประกอบด้วย คำสั่งแบบเรียงลำดับ ศึกษาเกี่ยวกับคำสั่งลบบจอภาพ คำสั่งแสดงผลลัพธ์ คำสั่งรับข้อมูล และคำสั่งกำหนดตำแหน่งบนจอภาพ

บทที่ 3 ประกอบด้วย คำสั่งแบบเลือกทำ ศึกษาเกี่ยวกับคำสั่งเลือกทำทางเดียว และคำสั่งเลือกทำหลายทาง เพื่อให้เครื่องตัดสินใจในการปฏิบัติงานตามคำสั่ง

บทที่ 4 ประกอบด้วย คำสั่งแบบวงรอบ ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่ซ้ำ ๆ กัน โดยกำหนดเงื่อนไขการปฏิบัติงาน

บทที่ 5 ประกอบด้วย คำสั่งควบคุมโปรแกรมเมอร์และฟังก์ชัน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเนื้อหา บทที่ 1, 2, 3 และ 4 มาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้ดังนี้

1. บอกถึงประสิทธิภาพการจัดภาษาและวิธีการใช้ภาษาปาสคาลได้
2. อธิบายถึงโครงสร้างและรูปแบบการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลได้
3. อธิบายการใช้คำสั่งต่าง ๆ ของภาษาปาสคาลได้
4. อธิบายการทำงานของคำสั่งและโปรแกรมภาษาปาสคาลได้

2.2 รายละเอียดเนื้อหาวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1

2.2.1 แนะนำภาษาปาสคาล

ภาษาปาสคาลเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาที่เป็น โครงสร้างภาษาระดับสูง ที่เหมาะกับงานทั่วไป เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ธุรกิจทั่วไป (บุญเลิศ เอี่ยมทัศนาศ. 2532 : 4) ซึ่งภาษาปาสคาลมีเนื้อหาขั้นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ลักษณะของโปรแกรมภาษาปาสคาล มีดังนี้

1.1 โปรแกรมที่เขียนขึ้น (Source code) เป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .PAS

1.2 Source Code คอมไฟล์แล้วจะมีนามสกุลเป็น .EXE เพื่อนำไปใช้งาน เรียกว่า Object Code

1.3 โปรแกรมขนาดใหญ่ไม่สามารถคอมไฟล์ได้ จึงแยกโปรแกรมออกเป็น ส่วน ๆ

1.4 คอมไฟล์แต่ละส่วนจะเก็บลงคิสต์มีนามสกุลเป็น .TPU เรียกว่า ยูนิท (TPU : Turbo Pascal Unit)

2. โครงสร้างและส่วนประกอบของภาษาปาสคาล

ภาษาปาสคาลประกอบด้วยโครงสร้าง 3 ส่วนคือ

2.1 ส่วนโปรแกรมหลัก หรือส่วนหัว (Heading) คือส่วนที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า Program ไปจนถึงเครื่องหมาย ; เป็นบรรทัดแรกของโปรแกรมนี้

2.2 ส่วนกำหนดชนิดของข้อมูล (Declaration part) คือส่วนตั้งแต่หลังส่วนหัวไปจนถึงก่อนส่วนประโยคคำสั่ง

2.3 ส่วนประโยคคำสั่งหรือสเตตเมนต์ (Statement part) เป็นส่วนที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า Begin ไปจนถึงคำว่า End.

3. หลักเกณฑ์การเขียน โปรแกรมเทอร์โบปาสคาล ดังนี้

3.1 โปรแกรม 1 โปรแกรม จะต้องประกอบด้วยโครงสร้าง 3 ส่วนตามลำดับคือ

- ส่วนหัว หรือส่วนโปรแกรมหลัก
- ส่วนกำหนดชนิดของข้อมูล
- ส่วนประโยคคำสั่งหรือสเตตเมนต์

3.2 แต่ละส่วนให้เขียนตามรูปแบบของโครงสร้างภาษาปาสคาล

3.3 ชื่อของโปรแกรมหลัก, โปรแกรมย่อย, ชื่อตัวแปร, ชนิดของข้อมูล ค่าคงตัวหรือค่าที่กำหนด และตัวอักษร จะเป็นตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้

3.4 ควรเริ่มเขียนโปรแกรมที่คอลัมน์ที่ 1 และบรรทัดที่ 1 ถ้าส่วนใดมีสเตตเมนต์ย่อยให้ย่อหน้าเข้าไปจากส่วนหลักอย่างน้อย 2 ตัวอักษร

3.5 การจบแต่ละคำสั่งหรือจบแต่ละประโยคคำสั่ง จะต้องปิดท้ายด้วยเครื่องหมาย ; ทุกครั้ง

3.6 ถ้าต้องการให้คำสั่งมากกว่า 1 คำสั่งทำงานเป็นชุดเดียวกัน ที่เรียกว่า สเตตเมนต์ ให้เขียนอยู่ระหว่าง Begin และ End;

3.7 การเริ่มต้นและการจบการทำงานของโปรแกรมหลัก จะอยู่ในส่วน Begin และ End. เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หลักเกณฑ์การตั้งชื่อโปรแกรมหลัก โปรแกรมย่อย ตัวแปร ค่าคงตัว และชนิดของข้อมูล

5. ชนิดของข้อมูลหรือ แบบของข้อมูล (Data Type)

6. ค่าให้กับตัวแปร (Variable)

ตัวแปร (Variable) หมายถึง ชื่อหรืออักษรที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้ในการคำนวณหรือประมวลผลในโปรแกรม โดยชื่อนั้นต้องกำหนดชนิดของตัวแปรหรือชนิดของข้อมูลภายใต้หัวข้อคำว่า Var ก่อน

7. ค่าคงตัว (Constants)

ค่าคงตัว หมายถึง ค่าที่มีการกำหนดค่าคงที่ให้กับตัวแปร ไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตลอดทั้งโปรแกรม จะกำหนดภายใต้หัวข้อ Const ในส่วนที่กำหนดชนิดของข้อมูล

8. ตัวดำเนินการ (Operators)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการกรรมวิธี ทางคณิตศาสตร์ การเปรียบเทียบ การหาค่าบูลีน เครื่องหมายทางตรรกศาสตร์

9. เริ่มต้นใช้งานเทอร์มินัล ประกอบด้วยการใช้ปุ่มต่าง ๆ และรายการคำสั่งที่จำเป็น

2.2.2 การใช้คำสั่งแบบเรียงลำดับ

การใช้คำสั่งแบบเรียงลำดับมีดังนี้

1. รูปแบบของการแสดงผล
2. อธิบายข้อแตกต่างของคำสั่ง Write กับคำสั่ง Writeln
3. การแสดงผลข้อมูลประเภทข้อความและตัวแปร (Variable)
4. อธิบายข้อแตกต่างระหว่างคำสั่ง Read และคำสั่ง Readln

2.2.3 การใช้คำสั่งเลือกทำ

การใช้คำสั่งเลือกทำประกอบด้วยคำสั่งต่อไปนี้

1. การใช้คำสั่ง If ในการเขียนโปรแกรม
2. การใช้คำสั่ง If-Else ในการเขียนโปรแกรม
3. การใช้คำสั่ง Case ในการเขียนโปรแกรม
4. การใช้คำสั่งเลือกทำในการเขียนโปรแกรม
5. อธิบายข้อแตกต่างของคำสั่ง If และคำสั่ง Case

2.2.4 การใช้คำสั่งวงรอบ

การใช้คำสั่งวงรอบประกอบด้วยคำสั่งต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หลักการทำงานของคำสั่ง While
2. การใช้คำสั่ง While เพื่อประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม
3. การใช้คำสั่ง While แบบซ้อนกันในการเขียนโปรแกรม
4. หลักการใช้คำสั่ง For
5. อธิบายรูปแบบของคำสั่ง For
6. การใช้คำสั่ง For ประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม
7. การใช้คำสั่ง For แบบซ้อนกันในการเขียนโปรแกรม
8. การใช้เครื่องหมายเปรียบเทียบและหาค่าบูลีน
9. อธิบายหลักการทำงานของคำสั่ง Repeat
10. การใช้คำสั่ง Repeat ในการประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2.2.5 การใช้คำสั่งควบคุมโปรแกรมและฟังก์ชัน

โพรซีเจอร์ คือ โปรแกรมที่แยกไปเขียนต่างหากจากตัวโปรแกรมหลัก ซึ่งมีอยู่ทุกภาษาแต่จะต่างกันตรงรูปแบบ จะเปรียบเทียบเหมือนเป็นการสร้างคำใหม่ และยังเป็นกำหนดยขอบเขตของโปรแกรมแต่ละส่วนให้เป็นแต่ละโมดูล ซึ่งส่วนอื่น ๆ ของโปรแกรมสามารถเรียกใช้ได้มีเนื้อหาสาระประกอบด้วยดังนี้

1. รูปแบบและการเรียกใช้โพรซีเจอร์

โพรซีเจอร์ในโปรแกรมจะอยู่ระหว่าง Program และ Begin ดังนี้
 Program ชื่อโปรแกรม;

Use

Label

Const

Type

Var

{***** ส่วนโพรซีเจอร์ *****}

Procedure ชื่อโพรซีเจอร์ (พารามิเตอร์);

ส่วนของ Condt Label Var อื่น ๆ

Begin

คำสั่ง;

End.

{**** ส่วนการทำงานของโปรแกรมหลัก****}

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Begin {main }

คำสั่ง;

End.

2. การเรียกใช้โปรแกรม

การเรียกใช้โปรแกรมนั้นจะถูกเรียกใช้ในโปรแกรมหลัก หรือโปรแกรมย่อย

3. โกลบอล (Global) กับ โลคัล (Local)

Global เป็นการกำหนดชื่อของค่าคงที่ ตัวแปร ประเภทของข้อมูล ยูนิค เลเบล หรือโปรแกรมย่อยที่ถูกกำหนดไว้ระหว่าง Program กับ Begin ของเมนโปรแกรม ซึ่งเป็นส่วนกลางสามารถเรียกใช้โปรแกรมหลักและโปรแกรมย่อยได้ตลอดเวลาที่ต้องการ

Local เป็นการกำหนดชื่อของค่าคงที่ ตัวแปร ประเภทของข้อมูล เลเบล หรือโปรแกรมย่อยและถูกกำหนดไว้ในส่วนของโปรแกรมย่อย ซึ่งเป็นชื่อท้องถิ่นสามารถเรียกใช้ได้เฉพาะโปรแกรมย่อยนั้น ๆ ซึ่งจะถูกกำหนดไว้ระหว่าง Program กับ Begin

2.3 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

2.3.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 5) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นเครื่องคำนวณกลชนิดหนึ่ง ใช้ไฟฟ้าเป็นพลังงานในการทำงาน สามารถคำนวณข้อมูลได้รวดเร็วและถูกต้อง เข้าใจคำสั่ง ซึ่งเป็นสัญลักษณ์ในลักษณะต่าง ๆ

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 10) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ทำงานแบบอัตโนมัติใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งที่เป็นการคำนวณ การเก็บข้อมูลในหน่วยความจำ การเปรียบเทียบทางตรรกศาสตร์ รวมทั้งการแก้ปัญหายุ่งยากซับซ้อน โดยจะทำงานตามขั้นตอนของโปรแกรมที่เตรียมไว้ด้วยความเร็วสูง

กุลยา นิมสกุล (2534 : 2) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นเครื่องมือทันสมัยที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นเพื่อใช้ช่วยทำงานที่สลับซับซ้อน หรืองานที่มีปริมาณมาก ๆ ให้เสร็จด้วยความถูกต้องภายในระยะเวลาอันสั้น

เกษมชาติ ทองชา (2540 : 15) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เครื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่มีความสามารถรับโปรแกรมและข้อมูลในรูปแบบที่เครื่องสามารถรับได้แล้วทำการประมวลผล โดยทำการเปรียบเทียบจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ จากนั้นนำผลลัพธ์ที่ได้ไปแสดงผลที่อุปกรณ์แสดงผล เช่น จอภาพหรือเครื่องพิมพ์ เป็นต้น

Merrill และคณะ (1986 : 1041 - A) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งสามารถส่งกระบวนการข่าวสาร ข้อมูลต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับโปรแกรมที่มนุษย์สร้างขึ้น

Heinich และคณะ (1990 : 233) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้ว่า เป็นเครื่องมือที่มีโครงสร้างภายในประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับข้อมูลหรือโปรแกรมแล้วนำไปประมวลผลอย่างมีขั้นตอนด้วยรหัสตัวเลข คำนวณด้วยความเร็วสูงแล้วส่งผลที่ประมวลได้ออกมาในรูปแบบต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับรูปแบบและลักษณะของคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมที่ป้อนเข้าไป รวมทั้งความต้องการของผู้ใช้

จะเห็นได้ว่า แต่ละท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ไว้แตกต่างกันออกไป ผู้วิจัยพอจะสรุปในส่วนที่เหมือนกันได้ว่า “คอมพิวเตอร์” เป็นเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ที่มนุษย์สร้างขึ้น เพื่อช่วยแบ่งเบาภาระงานของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถคำนวณงานสลับซับซ้อน สามารถเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำเป็นจำนวนมาก สามารถทำงานได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว รวมทั้งการประมวลผลตามชุดคำสั่งโดยอัตโนมัติ และแสดงผลออกมาได้หลายวิธีตามผู้ใช้ต้องการ

2.3.2 ภาษาที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ (Computer Language)

ธงชัย สิทธิกรณ์ (2540 : 115-131) ได้แบ่งภาษาคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ระดับดังต่อไปนี้

1. ภาษาเครื่อง (Machine Language) เป็นภาษาที่สามารถติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง ระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานตามคำสั่งได้ทันที ภาษานี้อยู่ในรูปของเลขฐานสอง หรือ Binary Number (“0” และ “1”) โครงสร้างของภาษาเครื่องประกอบด้วย

1.1 Operation Code คือ ตัวเลขแสดงรหัสการทำงาน เช่น การอ่าน การบันทึกข้อมูล เป็นต้น

1.2 Operand 1 คือ ตัวเลขที่อยู่ของพื้นที่ในหน่วยความจำ ซึ่งเก็บข้อมูลและคำสั่งที่จะต้องถูกนำไปใช้กับรหัสในการทำงานตามที่กำหนดไว้

1.3 Operand 2 คือ เลขที่อยู่ของพื้นที่ในส่วนความจำ ซึ่งเก็บข้อมูลที่ต้องถูกนำไปใช้กับรหัสในการทำงานตามที่กำหนด

2. ภาษาระดับต่ำ (Low-Level Language) เป็นภาษาที่พัฒนามาจากภาษาเครื่อง ลักษณะของภาษานี้มีโครงสร้างการเขียนคำสั่งสะดวกและง่ายขึ้น เพราะใช้สัญลักษณ์ที่เป็นตัวอักษรแทนตัวเลข เรียกว่า Symbolic Language และมีตัวแปลภาษา (Language Translator) ทำหน้าที่แปลภาษา ภาษาระดับต่ำนี้มีเพียงภาษาเดียว คือ ภาษาแอสเซมบลี (Assembly Language) มีตัวแปลคำสั่งภาษาแอสเซมบลีนี้ที่เรียกว่า แอสเซมเบลอร์ (Assembler)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาษาระดับสูง (High Level Language) เป็นภาษาที่มีคำสั่งคล้ายภาษาอังกฤษ ซึ่งมีหลายภาษาเพื่อให้เลือกใช้ตามความเหมาะสมของลักษณะงาน เช่น Basic, Fortran, Cobol, Pascal, Rpg, PL/1, C เป็นต้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะเข้าใจภาษาระดับสูงเหล่านี้ได้นั้นจะต้องมีตัวแปลภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่อง ซึ่งมีตัวแปลอยู่ 2 แบบ ดังต่อไปนี้

3.1 Interpreter จะเป็นตัวแปลภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่อง โดยแปลทีละคำสั่งแล้วทำงานตามคำสั่งนั้นทันที เมื่อพบข้อผิดพลาดจะหยุดทำงานทันที ภาษานี้จะไม่สร้าง Object Program

3.2 Compiler ทำการแปลภาษาระดับสูงทั้งโปรแกรม พร้อมกับตรวจสอบข้อผิดพลาดหากไม่มีข้อผิดพลาด จึงจะยอมให้ Object Program ทำงานได้หากพบข้อผิดพลาดต้องแก้ไขให้ถูกต้องก่อน

จากความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มีหลายท่านอาจสรุปได้ว่า ประเภทของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทมีความสามารถคำนวณข้อมูลได้รวดเร็ว ถูกต้อง เข้าใจคำสั่ง แก้ปัญหาการทำงานที่ยุ่งยากซับซ้อน โดยอาศัยอุปกรณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ และบุคลากรให้เหมาะสมกับหน้าที่การทำงาน เพื่อใช้คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ความรู้เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 41) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

วีระ ไทยพานิช (2527 : 1) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เนื้อหาเรื่องราวและเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ช่วยครูในการเรียนการสอน โปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนมักบรรจุเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องที่ครูจะสอน ซึ่งมีการแสดง เนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน ตามบทเรียนที่ได้เตรียมไว้อย่างเหมาะสม แต่แทนที่ครูจะสอนเนื้อหาด้วยตนเอง ครูก็จะบรรจุเนื้อหาวิชาเหล่านี้ไว้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206 - 207) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง หรือเทอร์มินัลที่ต่อกับเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สแกนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องเมนเฟรม เรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ โดยปกติจอภาพจะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน หรือเป็นการแสดงรูปภาพ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอ่านดู แต่ทุกคนจะใช้เวลาทำความเข้าใจไม่เท่ากัน รองนคิดว่าพร้อมแล้วก็จะสั่งคอมพิวเตอร์ว่าต้องการทำต่อคอมพิวเตอร์อาจให้ทำต่อ หรืออาจทดสอบความรู้ด้วยการป้อนคำถาม ซึ่งอาจเป็นทั้งแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ เมื่อทำแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจให้เลย ชมเชย และให้กำลังใจเมื่อทำถูก คำนิหรือต่อว่าบ้างเมื่อทำผิดหรืออาจสั่งให้กลับไปทำใหม่ เป็นต้น

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2531 : 121) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2532 : 54) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนเนื้อหาวิชา หรือบททวน โดยเฉพาะในแต่ละหน่วยของเนื้อหาวิชาจะบอกถึงวัตถุประสงค์เฉพาะ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรม และการประเมินผล มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ และเทคนิคการออกแบบการสอนแบบต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ทักษิณา สวานานนท์ (2533 : 51) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นการสร้าง โปรแกรมบทเรียนหรือหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะต้องมีทั้งภาคแบบฝึกหัด บททบทวน และคำถามคำตอบไว้พร้อม ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง หรือเรียนได้เป็นรายบุคคล

มนัส น้อยชื่น (2534ก : 9 - 10) ได้ให้คำย่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือคอมพิวเตอร์การเรียนการสอน มาจากภาษาอังกฤษหลายคำ ดังต่อไปนี้

CAI มาจากคำว่า Computer Assisted Instruction Or Computer Aids Instruction

CAL มาจากคำว่า Computer Assisted Learning

CBE มาจากคำว่า Computer Based Education

CBI มาจากคำว่า Computer Based Instruction

CATL มาจากคำว่า Computer Assisted Teaching And Learning

ฉลอง ทับศรี (2535 : 1) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนใหญ่มุ่งที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองเป็นหลัก”

จากความหมายต่าง ๆ สรุปได้ว่า ชื่อที่นิยมใช้เรียกกันภาษาไทย ได้แก่ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือนิยมเรียกกันโดยย่อว่า CAI และได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่จัดลำดับของเนื้อหาขั้นพื้นฐานจนถึงขั้นสูงที่มีความสัมพันธ์กันเนื้อหาที่มีความเสริมซึ่งกันและกันคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่ออนุญาตเห็นไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นำมาใช้การเรียนการสอนนักศึกษา เพื่อให้สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองหรือทบทวนเนื้อหา นักศึกษาสามารถเลือกอ่านในบทเรียนที่ตนเองสนใจทางจอภาพ และสามารถทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินผลตนเองได้ ซึ่งคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประกอบด้วย รูปภาพ และตัวอักษรหรือบางทีอาจมีการใช้ร่วมกับอุปกรณ์อื่น ๆ ด้วย เช่น เทปโทรทัศน์ สไลด์ เป็นต้น

2.4.2 ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วีระ ไทยพานิช (2527ก : 14) ได้กล่าวถึงลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิธีการสอนรายบุคคล โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมให้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง แม่นยำ ตามหลักการศึกษาจากขั้นพื้นฐานไปสู่ขั้นสูง หรือจากง่ายไปหายาก หรือจากสิ่งที่ไม่รู้ไปสู่สิ่งที่รู้ สามารถเก็บข้อมูลและการประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อนได้เป็นจำนวนมาก และได้อย่างรวดเร็ว ต้องคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเป็นหลัก ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการใช้สื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว มีรายละเอียดดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอน สามารถใช้เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเนื้อหาและสามารถขจัดความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนได้ใกล้เคียงกัน
2. ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์ และไม่กำหนดสถานที่ของการเรียนรู้ของผู้เรียน
3. ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง เนื่องจากสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย สี เสียง ภาพที่เคลื่อนไหวได้ ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพได้อย่างชัดเจน
4. สื่อการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดไปในทางเดียวกัน
5. สื่อการสอนมีการสร้างแรงจูงใจและเร้าความสนใจ ให้ผู้เรียนต้องการอยากเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ และไม่เบื่อหน่ายต่อเนื้อหา
6. ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นวิธีการใหม่ที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยใช้หลักการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน และมีนักคอมพิวเตอร์หลายท่านได้สรุปลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ดังนี้

วีระ ไทยพานิช (2527ข : 17 - 18) ได้กล่าวถึงลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีไว้ดังต่อไปนี้

1. เนื้อหาเหมาะสมกับระดับชั้น
2. วิธีการเสนอเนื้อหา ความยากเหมาะสมกับระดับวัยของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ง่ายในการใช้
4. สามารถปรับให้เข้าต่อความต้องการและความสามารถของเด็ก
5. มีแรงจูงใจ

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 126) ได้กล่าวถึงลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดี พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ต้องเสียเวลาเรียนรู้วิธีใช้น้อย ผู้เรียนเริ่มการใช้งานก็สามารถใช้ได้ทันที
2. ใช้งานได้คล่องและรวดเร็ว เช่น การกดคีย์บอร์ดจะต้องง่าย เลือกลักษณะง่าย
3. มีข้อผิดพลาดของการใช้น้อย กล่าวคือไม่ว่าจะใช้หรือกดอย่างไรต้องมีข้อผิดพลาด
4. สร้างความพึงพอใจ ผลตอบสนองเร็ว ผู้ใช้ไม่ต้องรอเวลา สีสันพอเหมาะสมควรสวยงาม

บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2537 : 1-3) และมธุรส จงชัยกิจ (2537 : 11-16) ได้กล่าวถึงจุดเด่นของโปรแกรม Authorware Professional ไว้ว่า เป็นระบบช่วยสร้างบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พร้อมด้วยคุณลักษณะของระบบช่วยสร้างที่ดี พอสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ใช้งานได้ง่าย ผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในการเขียนโปรแกรม
2. ความเป็นสื่อประสมที่สามารถทำงานร่วมกับสื่อเสียงและภาพเคลื่อนไหว
3. ความสะดวกในการนำบทเรียนที่สร้างขึ้นมาไปใช้งาน รวมทั้งการเชื่อมโยงเข้ากับ

ไฟล์โปรแกรมฐานข้อมูล และระบบเครือข่าย

4. มีความเป็นวัตถุ (Object Authoring)
5. สามารถแก้ไขได้โดยตรง (Direct Editability)
6. แสดงภาพกราฟฟิกได้ (Great Graphics)
7. แสดงภาพเคลื่อนไหวได้ตามข้อมูลที่กำหนด (Data-driven Animation)
8. มีกล่องเครื่องมือสร้างภาพที่สะดวกในการใช้ (Versatile Text Tools)
9. สามารถวิเคราะห์การตอบสนองได้ (Advanced Response Analysis)
10. สามารถแสดงเหตุการณ์ต่าง ๆ ไปพร้อมกันได้ (Concurrency)
11. สามารถแตกกิ่งเนื้อหาได้ตามลำพัง (Individualized Branching)
12. มีรูปแบบโครงสร้างของบทเรียน (Models)
13. มีตัวแปร (Variable)
14. มีหน้าที่จัดการการเรียนการสอน (Computer-managed Instruction)
15. สร้างไฟล์ข้อมูลนอกโปรแกรมได้ (External Interface)
16. พัฒนาและนำไปใช้งานต่างระบบได้ (Multiplatform Development And Delivery)
17. ใช้ภาษาท้องถิ่น (Local Languages) ได้
18. จัดการเอกสารที่เกี่ยวข้องได้แบบอัตโนมัติ (Automatic Documentation)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

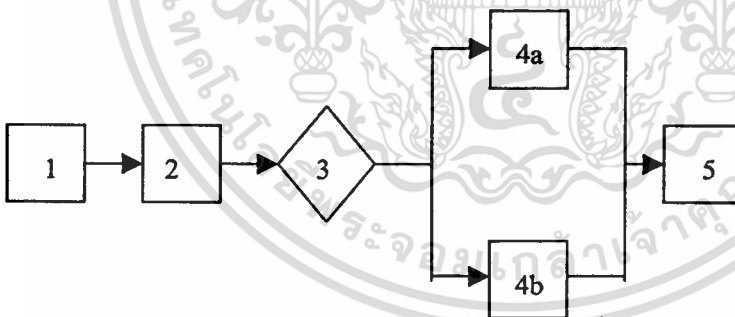
บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2537 : 16 - 22) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งออกได้ 2 รูปแบบดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะนี้ เป็นการสร้างที่มีลำดับการตอบสนองอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาหรือกรอบคำถามเรียงต่อกันไปในทิศทางเดียวกัน สร้างและใช้ได้ง่าย แต่ไม่เป็นที่นิยมมากนักในปัจจุบัน เพราะไม่เอื้อต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากการจัดเรียงเนื้อหาตายตัว มีการแตกย่อยเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างละเอียด ทำให้ผู้เรียนจะได้รับหรือต้องเรียนเนื้อหาเหมือนกันหมดอาจเป็นที่เบื่อหน่ายสำหรับผู้เรียนได้เร็วที่ต้องเรียนผ่านทุกกรอบที่ละกรอบเหมือนกัน



ภาพที่ 2.1 แสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง (Branching Program) บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะทำท่าย และน่าสนใจมากกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้ทางเลือกตามระดับความรู้ และความเข้าใจของผู้เรียน



ภาพที่ 2.2 แสดงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง

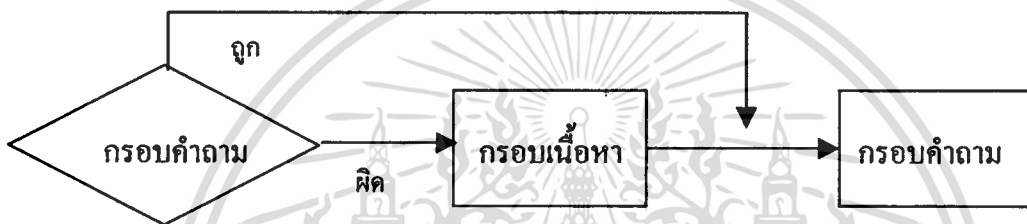
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแตกกิ่ง จำแนกได้ 9 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

1. แบบย้อนกลับ (Linear Format with Repetition) มีลักษณะคล้ายกับแบบเส้นตรง ต่างกันตรงที่รูปแบบนี้มีคำถามแทรกกระหว่างกรอบเนื้อหา โดยถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องก็จะผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป แต่ถ้าไม่ถูกต้อง ผู้เรียนจะต้องย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมใหม่ และตอบคำถามเดิมอีก



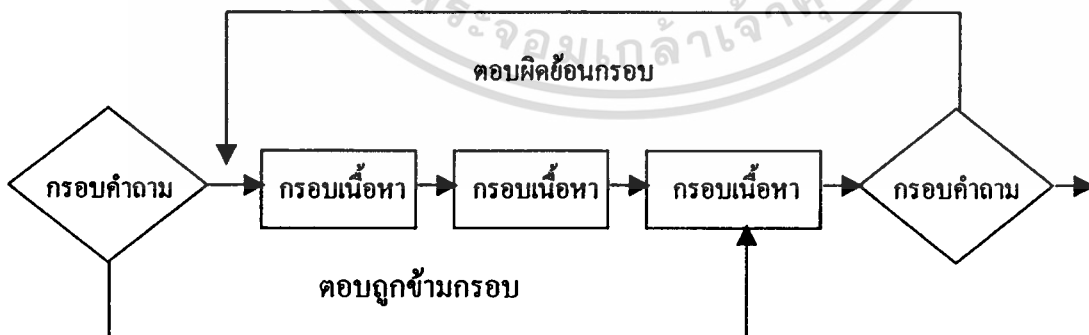
ภาพที่ 2.3 แสดงลักษณะบทเรียนย้อนกรอบ

2. แบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ (Pretest and Skip Format) ก่อนที่จะเรียนเนื้อหาในจุดประสงค์ใด บทเรียนจะทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้น ถ้าตอบผ่านก็จะให้ข้ามกรอบเนื้อหานั้นไปยังกรอบเนื้อหาในจุดประสงค์อื่น ซึ่งเป็นลักษณะของการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล



ภาพที่ 2.4 แสดงลักษณะบทเรียนแบบทดสอบก่อนข้ามกรอบ

3. แบบข้ามและย้อนกรอบ (Gates Frames) กำหนดผู้เรียนไปยังกรอบต่าง ๆ ตามระดับความสามารถ และความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่ให้ในลักษณะของบทเรียนแบบเส้นตรง ทั้งนี้ อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรืออาจส่งผู้เรียนกลับมากรอบที่ผ่านมาแล้ว เพื่อทบทวนเนื้อหาบางส่วนใหม่

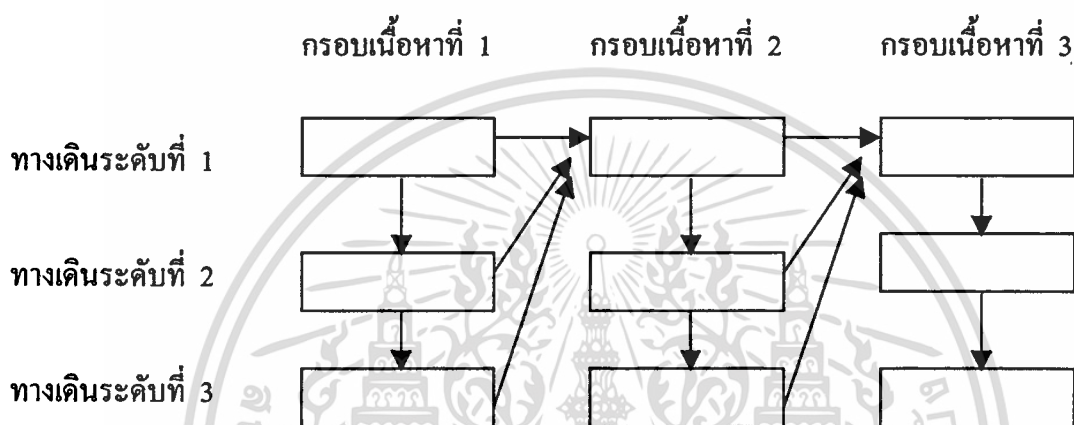


ภาพที่ 2.5 แสดงลักษณะบทเรียนแบบข้ามและย้อนกรอบ

4. แบบหลายเส้นทางเดิน (Secondary Tracks) ประกอบด้วยกรอบในเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

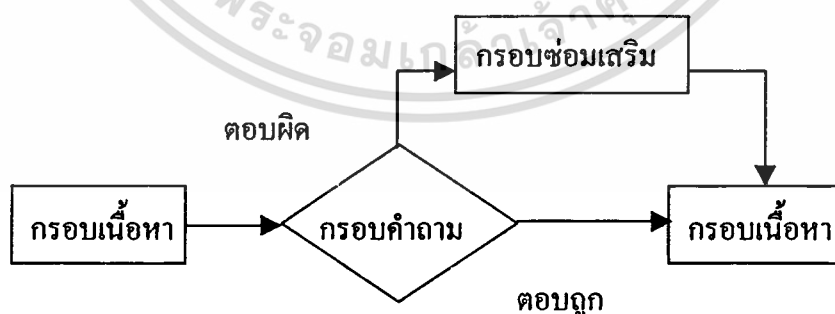
ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 โดยที่กรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และ 3

เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใดหรือไม่ และกรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหารายละเอียดคนน้อยไปมาก ตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาเรื่องเดียวกัน เพียงแต่ได้มีการขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจนขึ้น



ภาพที่ 2.6 แสดงลักษณะบทเรียนแบบหลายเส้นทางเดิน

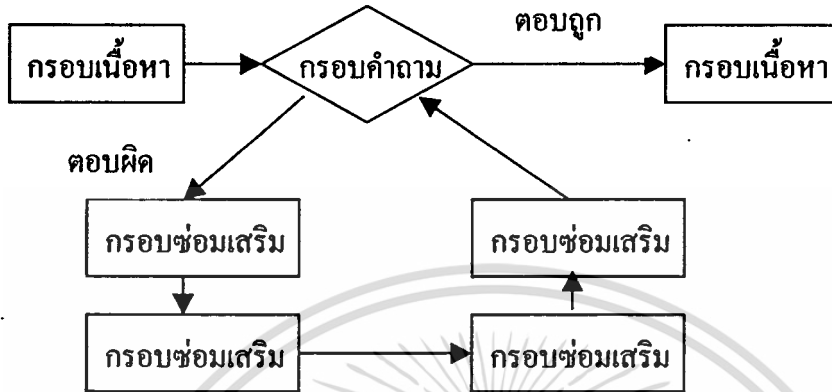
5. แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (Single Remedial Branch) จะเริ่มด้วยกรอบเนื้อหาตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้องจะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวก และเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป ถ้าตอบไม่ถูกต้องผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปสู่นเนื้อหาในกรอบต่อไป



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะบทเรียนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. แบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม (Remedial Loops) มีลักษณะคล้ายกับกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว แต่รูปแบบนี้จะมีกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ก่อนที่จะส่งผู้เรียนกลับสู่กรอบเนื้อหาเดิม

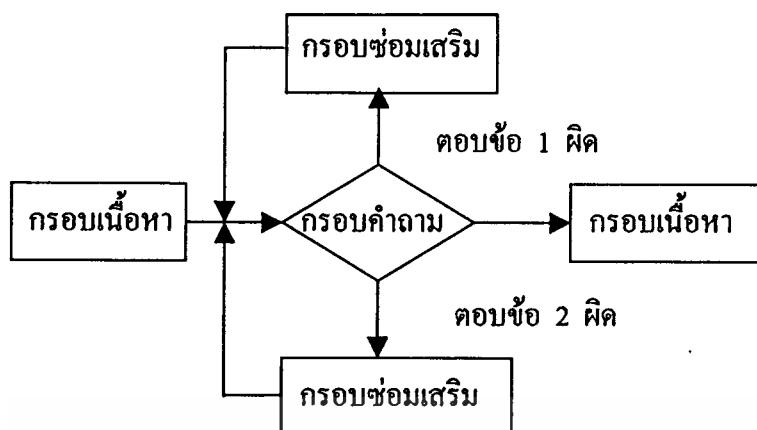


ภาพที่ 2.8 แสดงลักษณะบทเรียนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม

7. แบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง (Multiple Remedial Branches) ประกอบด้วยกรอบเนื้อหาที่ให้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกออกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไป ดังนี้

7.1 กรอบคำถามแต่ละกรอบ จะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้น โดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงส่งผู้เรียนมายังกรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่น ดังนั้นจะมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ

7.2 คำตอบที่ผู้เรียนเลือกนี้ จะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่า จะไปกรอบใดต่อไปนั้น คือ ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง ก็จะไปยังกรอบเนื้อหาใหม่ต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิด ก็จะไปยังกรอบซ่อมเสริม ก่อนที่จะกลับมายังคำถามเดิมใหม่

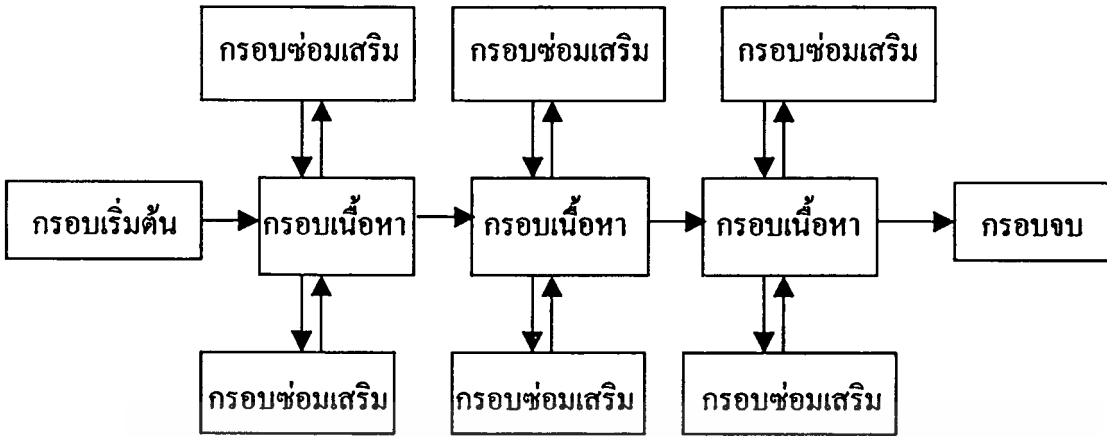


ภาพที่ 2.9 แสดงลักษณะบทเรียนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง

8. แบบแตกกิ่งคู่ (Branching Frame Sequence) ประกอบด้วยเนื้อหาที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริม 2 กรอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบเนื้อหาได้ถูกต้อง จะทำให้ผู้เรียนผ่านไปยังกรอบเนื้อหาต่อไป ดังนี้

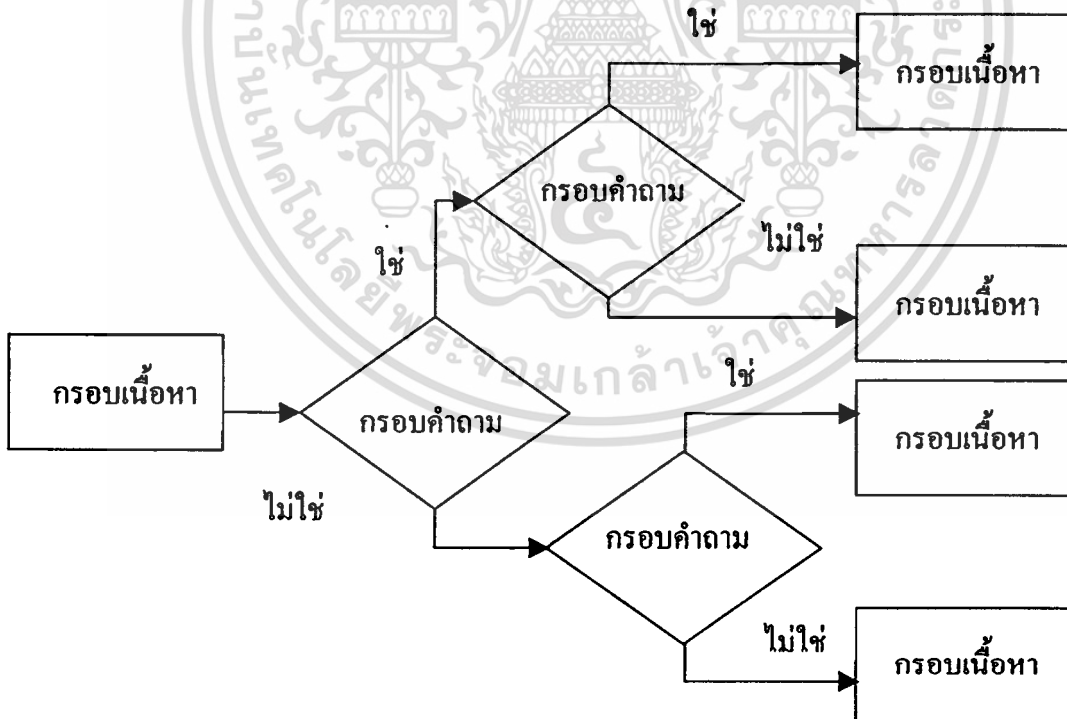
8.1 กรอบเนื้อหาแต่ละกรอบ จะแสดงข้อความ 1-2 ข้อย่อย ซึ่งจะเป็ข้อมูลที่ผู้เรียนนำมาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์แก้ปัญหา และเลือกคำตอบที่มีอยู่ 3 คำตอบ โดยมีคำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 คำตอบ คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดว่า จะให้กรอบใดเป็นกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ก็จะไปยังกรอบเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็ต้องไปยังกรอบซ่อมเสริม แล้วจึงกลับมายังกรอบเดิม เพื่อศึกษาและตอบคำถามใหม่อีกครั้ง ดังนั้นการตอบสนองที่ถูกต้องของผู้เรียนจึงขึ้นอยู่กับความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา และความสามารถในการประยุกต์ข้อมูลที่ได้รับในกรอบนั้น ๆ โดยที่ผู้เรียนบางคนอาจต้องผ่านทั้งกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมทุกกรอบ บางคนก็ผ่านกรอบเนื้อหาและกรอบซ่อมเสริมเพียงบางกรอบ

8.2 กรอบเนื้อหาควรมีข้อความที่แสดงให้ผู้เรียนตอบถูกโดยให้คำชมเชย เช่น ดีมาก เยี่ยมมาก เป็นต้น ก่อนที่จะเริ่มเข้าสู่เนื้อหาของเนื้อหาต่อไป ตามด้วยคำถามจากสถานการณ์ที่เป็นปัญหา พร้อมให้เลือกตอบสนองจากตัวเลือก 3 ตัว ส่วนกรอบซ่อมเสริมควรมีข้อความเริ่มต้นที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่าตอบผิด ในลักษณะที่ไม่ทำให้ผู้เรียนเสียกำลังใจแล้วจึงตามด้วยคำอธิบายว่า เพราะเหตุใด เขาจึงตอบผิด และให้ข้อความเชิงแนะว่า คำตอบที่ถูกต้องควรเป็นเช่นใดแต่ไม่บอกให้ทราบคำตอบที่ถูกต้องโดยตรง และสำหรับประโยคสุดท้ายในกรอบซ่อมเสริมควรเป็นข้อความที่แสดงให้ผู้เรียนทราบว่า จะกลับไปยังกรอบเนื้อหากรอบเดิมใหม่อีกครั้ง



ภาพที่ 2.10 แสดงลักษณะบทเรียนแบบแตกกิ่งคู่

9. แบบกิ่งประกอบ (Compound Branches) รูปแบบนี้ใช้กันมาในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนหรือในสถานการณ์การแก้ปัญหา คำถามจะอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบว่าใช่หรือไม่ โดยกิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถาม จะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ และความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล



ภาพที่ 2.11 แสดงลักษณะบทเรียนแบบแตกกิ่งประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศ ได้จัดแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ พอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2532 : 64-69); วารินทร์ รัชมีพรหม (2525 : 73); ผดุง อารยะวิญญู (2527 : 42-47); ยืน ภู่วรรณ (2531 : 31-33); เรื่องเศษ วงศ์หล้า (2529 : 101-102); ณรงค์ บุญมี (2529 : 7-8); ยืน ภู่วรรณ และประภาส จงสติกษ์วัฒนา (2529 : 394-396); มนัส น้อยชื่น (2534 : 10-14)

2.4.3.1 ใช้เพื่อการสอน (Tutoring)

เป็นโปรแกรมในลักษณะของบทเรียนที่มีการเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ มีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบเนื้อหารายละเอียดของวิชานั้น หลังจากให้นักศึกษาได้เรียนจบในแต่ละบทจะมีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความจำ ความเข้าใจของนักศึกษาในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนมีการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักศึกษาย้อนกลับไปทบทวนหรือข้ามบทเรียนที่เข้าใจแล้วไปศึกษาบทเรียนอื่นต่อไป นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถบันทึก (Record) การประเมินผลที่นักศึกษาได้ทำไว้เพื่อให้ครูได้ตรวจสอบว่าควรจะเสริมความรู้ให้นักศึกษาแต่ละคนได้

2.4.3.2 การฝึกและปฏิบัติ (Drill And Practice)

เป็นแบบฝึกและปฏิบัติที่ครูจะใช้เสริมหลังจากครูได้สอนบทเรียนนั้นจบแล้ว และให้นักศึกษาได้ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้นักศึกษามาฝึกฝนให้เกิดความรู้ ความชำนาญจนถึงระดับยอมรับได้บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วย คำถาม คำตอบที่จะให้นักศึกษาทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนจะได้ส้อมขึ้นมาทำเองโดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปดูคำตอบมาก่อน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาอยากทำและตื่นเต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้นซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดได้ตอบรวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็นต้น

2.4.3.3 การแก้ปัญหา (Problem Solving)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิดการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โดยมีการให้คะแนนหรือนำหนักเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ละข้อ เช่น ข้อที่เลือกผิดควรจะมีวิธีการหรือบอกเหตุผลว่าผิดเพราะอะไร หรือข้อที่ตอบถูกเพราะอะไร

2.4.3.4 สถานการณ์จำลอง (Simulation)

เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงของนักศึกษา โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรมและนักศึกษาสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดการทำเอกสารเป็นเอกสารทลวงเวสสำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานนี้ เมื่ออนุญาตให้เข้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Manipulate) ได้สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทางเพื่อให้นักศึกษาสามารถเลือกได้อย่างสุ่ม เพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเหล่านั้น

2.4.3.5 เกม (Games)

เกมคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งเร้าใจหรือให้ความเพลิดเพลินให้กับผู้เล่นได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้เป็นการจำลองสถานการณ์ขึ้นมา เพื่อให้มีการแข่งขันสามารถเล่นได้คนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขันและการร่วมมือ มีการให้คะแนนมีการแพ้ชนะ แต่ต้องระวังไม่ควรเล่นมากเกินไป เพราะจะทำให้ผลเสียต่อสุขภาพได้ควรเล่นเพื่อทางการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเนื้อหา ขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

2.4.3.6 บทสนทนา (Dialogue)

เป็นโปรแกรมสำหรับการโต้ตอบกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยการป้อนตัวอักษรให้ปรากฏบนจอภาพแล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามนั้น

2.4.3.7 การสาธิต (Demonstration)

เป็นการสาธิตคล้ายการสอนของครูแต่ใช้คอมพิวเตอร์จะช่วยให้มีความน่าสนใจกว่า เพราะคอมพิวเตอร์ให้รูปภาพ เส้น สี เสียงและกราฟ เป็นต้น

2.4.3.8 การทดสอบ (Testing)

เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

2.4.3.9 การไต่ถาม (Inquiry)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันที เมื่อผู้เรียน ต้องการตามวิธีการที่โปรแกรมกำหนดไว้

2.4.3.10 แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (Combination)

คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนได้หลายแบบรวมกันสร้างขึ้นมาจากากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน เกม การไต่ถาม รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหาก็ได้

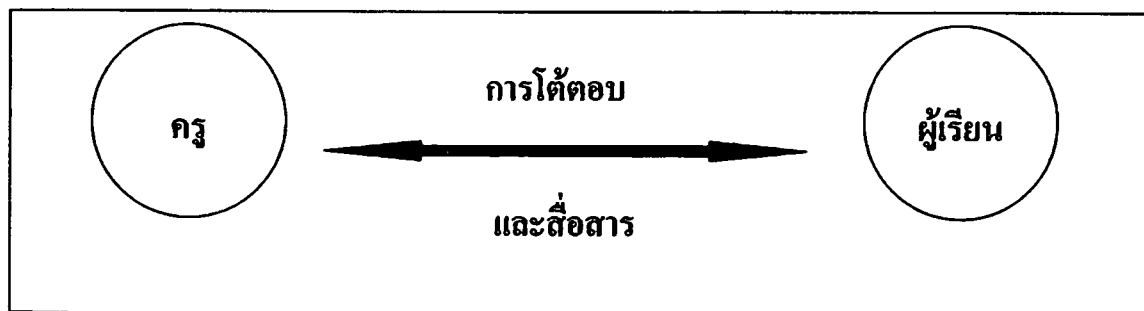
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.4 หลักการของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้ทางการศึกษาจะมีความแตกต่างกันแล้วแต่โปรแกรมที่กำหนด เช่น มีการทดสอบแบบฝึกหัด มีภาพเคลื่อนไหว มีการตรวจให้คะแนนแล้วรายงานผล มีการเสริมแรง เป็นต้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนแต่ละโปรแกรมจะมีหลักการสร้างตามความเหมาะสมของเนื้อหาและผู้เรียน Boen (1983 : 215) ได้เสนอหลักการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้

1. ใช้เป็นรายบุคคล ไมโครคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ออกแบบเพื่อใช้ส่วนบุคคล
2. มีการโต้ตอบทันที คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลและโต้ตอบได้รวดเร็วเมื่อผู้เรียนมีการป้อนข้อมูลคอมพิวเตอร์จะให้ผลลัพธ์ตอบสนองทันที
3. เป็นกระบวนการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน คอมพิวเตอร์สามารถเก็บรายงานของผู้เรียนได้ เพื่อใช้ข้อมูลเหล่านี้ตรวจสอบสำหรับการประเมินผลการเรียนตนเอง ครูใช้ข้อมูลเพื่อดูความก้าวหน้าของผู้เรียน
4. ปรับให้ทันสมัยได้ง่าย เนื่องจากขอบเขตของหลักสูตรและเนื้อหาวิชามีการเปลี่ยนแปลงบ่อยครั้ง ดังนั้นการดัดแปลง เพิ่มเติม แก้ไข โปรแกรมที่เขียนไว้แล้วสามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขได้ง่าย
5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่สามารถจะทำงานได้ทุกอย่างเหมือนคน การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนจะใช้แทนครูทุกกระบวนการเลยไม่ได้ ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีส่วนช่วยในการแก้ปัญหา ปัญหาเหล่านี้แก้ไขได้ด้วยการเขียน โปรแกรมให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา
6. การเขียนโปรแกรมที่ดีต้องอาศัยความชำนาญมาก บางโปรแกรมมีตัวอักษรมากทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย การสร้างภาพที่มีสีสัน การเคลื่อนไหว มีเสียงประกอบ จะทำให้ผู้เรียนเห็นกระบวนการต่าง ๆ

ฮีน กูว์รวรรธ (2531 : 121-122) กล่าวถึงลักษณะพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการมองคอมพิวเตอร์เหมือนเป็นครูที่ทำการโต้ตอบกับผู้เรียน ดังภาพที่ 2.14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 2.12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์อยู่ภายใต้สมมติฐานว่าคอมพิวเตอร์อยู่ระหว่างของครูที่จะโต้ตอบกับผู้เรียน เช่น

1. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียน คำอธิบายเป็นข้อความ ภาพ สี เสียง หรือมีคำถาม
2. นักเรียนสนองตอบหรือนักเรียนไม่เข้าใจอาจถามกลับได้
3. คอมพิวเตอร์เสริม รับ และวิเคราะห์คำตอบ สนับสนุนกลับด้วยคำอธิบาย
4. มีการคำนวณคะแนนและตัดเกรดบันทึกคะแนน

2.4.5 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่ในวงการสถานศึกษาได้นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่าเป็นที่ยอมรับในวงการนักศึกษา ครู อาจารย์และนักวิชาการ มนัส น้อยชื่น (2534 : 14) ได้สรุปประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผู้เรียนไว้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ
2. มีการตอบสนอง (Feedback) ทันที มีสีสรร ภาพและเสียง ทำให้ ผู้เรียนสามารถเกิดความตื่นเต้น มีความสนใจในการเรียนมากขึ้น
3. สามารถให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาได้ตามความต้องการ
4. ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Centered)
5. ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้และสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้
6. มีส่วนช่วยทำให้นักศึกษาเรียนรู้เข้าใจเนื้อหามากขึ้น แก้ปัญหาต่างๆ ได้เร็วขึ้น
7. ให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปหายากทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อน และช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม
9. ทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง
10. ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับ ผู้เรียนรู้จริงก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้

2.5 การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุกร รอดโพธิ์ทอง (2539 : 3-11) กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' แบ่งเป็น 7 ขั้นตอนคือ

2.5.1.1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention)

เพื่อที่จะได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรถามถึงหลักการต่อไปนี้

1. ใช้กราฟฟิคที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา
2. ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหว
3. ใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน หรือสีอื่นที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
4. ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟฟิค
5. กราฟฟิคควรค้างบนจอจนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นอักษร หรือเป็นเคาะ (Space Bar)

Bar)

6. ในกราฟฟิคควรบอกชื่อเรื่องของบทเรียนไว้ด้วย
7. ใช้เทคนิคการเขียนกราฟที่แสดงบนจอได้เร็ว
8. กราฟฟิคนอกจากจะเหมาะสมกับเนื้อหาแล้วยังเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2.5.2.2 การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน หากผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

1. ใช้คำสั้น ๆ เข้าใจง่าย
2. หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเข้าใจ โดยทั่วไป
3. ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
5. หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียน หลังจากบอกรหัสวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรตามด้วยเมนู และหลังจากนั้นควรเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะบทเรียนย่อย
6. ให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อ เป็นเทคนิคที่ดี
7. เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าในใจ ควรใช้กราฟฟิกเข้ามาช่วย

2.5.1.3 การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information)

การเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจผู้ออกแบบโปรแกรมต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ
2. ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
3. จัดรูปแบบของคำอ่านให้นำอ่าน
4. ยกตัวอย่างที่อ่านง่าย
5. คำที่ใช้เป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน
6. นาน ๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนการให้กดเป็นเคาะอย่าง

เดียว

2.5.1.4 ชี้แนวทางการเรียน (Guide Learning)

ข้อที่ควรคำนึงในการสอนขั้นนี้คือ

1. แสดงให้ผู้เรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้
2. แสดงให้เห็นความสำคัญของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มา
3. การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรม
4. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

แล้ว

2.5.1.5 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งขอแนะนำดังนี้

1. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน
2. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม
4. ระวังความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม
5. ไม่ควรถามครั้งละหลาย ๆ คำถาม
6. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้ง
7. ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถามและให้ข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ย้อนกลับ

2.5.1.6 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

หลักการให้ข้อมูลย้อนกลับคือ

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
3. แสดงคำถาม คำตอบ และข้อมูลย้อนกลับบนกรอบเดียวกัน
4. ใช้ภาพง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาหาค

ผู้เรียนทำผิด

6. ใช้การให้คะแนน หรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจากเป้าหมาย

2.5.1.7 ทดสอบความรู้ (Assess Performance)

ข้อสอบควรเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนดังนี้

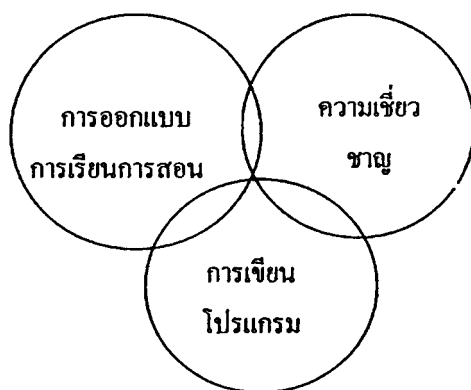
1. สิ่งที่ต้องการวัดตรงกับจุดประสงค์ของบทเรียน
2. แบบทดสอบต้องมีความแม่นยำและเชื่อถือได้
3. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบ ไม่ชัดเจนควรให้ผู้เรียนตอบใหม่
4. อย่าทดสอบด้วยข้อเขียนเพียงอย่างเดียวควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่าง

เหมาะสม

2.5.2 กระบวนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ฉลอง ทับศรี (2536 : 1-3) ได้กล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่าเป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยภาระกิจหลัก 3 ประการ

ภาระกิจทั้ง 3 นี้จะมีความสัมพันธ์กันอย่างแยกไม่ออก และในทางปฏิบัติผู้เขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมีคุณสมบัติทั้ง 3 นี้ในตัว ดังภาพที่ 2.13



ภาพที่ 2.13 ภารกิจในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.3 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Borg (1988 : 771-798) ได้แบ่งขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา ดังนี้

1. กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา จะทำการวิจัยและพัฒนาอะไร โดยจะต้องกำหนดดังนี้
 - 1.1 ลักษณะทั่วไป
 - 1.2 รายละเอียดของการใช้
 - 1.3 วัตถุประสงค์ของการใช้งาน
2. เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์การศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน

คือ

 - 2.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่
 - 2.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
 - 2.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการพัฒนาหรือไม่
 - 2.4 ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่
3. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คือ การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยการสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์การศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป
4. วางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบไปด้วย
 - 4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
 - 4.2 ประมาณค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
5. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ ขั้นตอนนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์ การศึกษาที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุ คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรมและเครื่องมือประเมินผล

7. ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 โดยนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพ ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-12 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

8. ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 5 มาพัฒนาปรับปรุง ดังต่อไปนี้

8.1 ทดลอง หรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำผลิตภัณฑ์ไปทดสอบครั้งที่ 2 เพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 20-100 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

8.2 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นตอนที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

8.3 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการปรับปรุงแล้วไปทดลองคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 30-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

8.4 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 นำข้อมูลและการทดลองครั้งที่ 3 มาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

8.5 การเผยแพร่ เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อส่งไปเผยแพร่แล้วติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาให้ใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2530 : 144) ได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยมี 10 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เลือกรูปแบบและกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
2. วิเคราะห์ผู้เรียน
3. กำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม
4. วิเคราะห์เนื้อหาแยกเป็นหน่วยย่อย
5. ออกแบบบทเรียน โปรแกรม
6. สร้างบทเรียน โปรแกรมตามแบบ
7. เขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์
8. ป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์
9. ทดลองหาประสิทธิภาพ
10. ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Dyer (1976 : 416) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดเป้าหมายบทเรียนเพียงบทเดียว โดยกล่าวถึงถึงผู้เรียนควรจะเรียนรู้ และความสามารถของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียน ต้องพิจารณาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน สิ่งสำคัญคือ ความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่และความรู้เดิม ซึ่งจะวัดโดยการกำหนดจุดประสงค์ปลายทางเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ทางด้านวิชาการ ได้แก่ ตำราเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ทางด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำราการออกแบบการสอน แผ่นภาพ (Storyboard) รูปภาพ บุคลากรด้านการออกแบบ การสอน เป็นต้น การส่งผ่านสื่อ (ผ่านบทเรียน) ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือการใช้เครื่อง เป็นต้น

3. การสร้างแนวความคิดเกี่ยวกับบทเรียน เป็นวิธีที่ดีที่สุดก็คือ การระดมความคิด ซึ่งทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และน่าสนใจ เรื่องที่จะทำก็คือ เรื่องที่ควรสอนและวิธีการสอน

4. การจัดระบบความคิด จัดลำดับรายการแสดงรายละเอียดและทำการปรับความคิดที่ดี ๆ

5. การผลิตบทเรียนบนกระดาษ โดยเริ่มเรียนเนื้อหาการสอน เสนอบทเรียนเชื่อมโยงบทเรียน คำถาม ข้อมูลย้อนกลับ กำแนะนำ และบันทึกผล และกราฟิกต่างๆ และเรื่องราวทั้งหมดที่จะปรากฏบนหน้าจอภาพของคอมพิวเตอร์ทุกบทเรียน

6. การเขียนแผนผัง การแสดงการทำงานของโปรแกรม แสดงรายละเอียดของข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก ฯลฯ งานขั้นนี้ละเอียดและสลับซับซ้อนมาก ควรจัดทำเป็นชุดโดยแสดงเฉพาะหลักการสำคัญๆ จนถึงรายละเอียดทั้งหมด

7. การเขียนโปรแกรม เป็นขั้นตอนการแปลผังงาน และแผ่นภาพ (Storyboard) ให้แก่คอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน พิจารณาจากหลักการดังนี้ คือ รูปลักษณะที่น่าสนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ โดยการประเมินจากความคิดเห็นของครู นักออกแบบการสอน ผู้เรียน แล้วนำไปใช้จริง

Alessi (1985 : 360) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. บทนำ (การนำเข้าสู่บทเรียน) ควรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 บอกวัตถุประสงค์ในการศึกษาบทเรียน

1.2 บอกขอบเขตในการศึกษาให้แก่ผู้เรียน

1.3 แยกแบบทดสอบออกจากบทเรียน และทำการทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเพื่อจะเรียนต่อไป

2. การนำเสนอเนื้อหาสาระ ควรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 เนื้อหาควรจะสั้นและรัดกุม

2.2 ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการแข่งขันเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชี้แนะ

2.3 เน้นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบและ

2.4 ตัวอักษรอ่านง่าย (ไม่ควรใช้อักษรวิ้งไม่ว่าข้างล่างหรือข้างบน)

2.5 ใช้วิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา

2.6 ขั้นตอนในการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ง่าย

3. คำถามและคำตอบ ป้อนคำถามโดยเฉพาะคำถามในบทเรียนแต่ละบท เพื่อสร้างความเข้าใจ ควรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 คำถามควรเป็นจุดสำคัญของเนื้อหา

3.2 ภาษาที่ใช้ถามจะต้องใช้คำพูดที่ง่ายต่อความเข้าใจ

3.3 คำถามจะแสดงบนจอภาพเมื่อเรียนเนื้อหาจบแต่ละตอน

3.4 หลีกเลี่ยงคำถามแบบข้อยหรือปฏิเสธ

4. การตัดสินใจคำตอบ เพื่อทราบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ควรพิจารณาทั้งคำตอบที่ถูก และผิด

4.2 ให้ความเวลาในการตอบคำถาม

4.3 ให้ความเวลาผู้เรียนได้ซ่อมเสริมจนกว่าจะผ่านเกณฑ์

5. การป้อนข้อมูลกลับหรือแก้ไข เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลของตนเอง ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 ถ้าตอบผิดก็บอกว่าผิด แล้วให้แจ้งคำตอบถูกแล้วให้ผู้เรียนตอบใหม่

5.2 ถ้าตอบถูกให้ยืนยันอีกครั้ง

5.3 ถ้าผิดให้แก้ไขเพื่อค้นหาคำตอบที่ถูก

6. การซ่อมเสริมหรือแก้ไข เป็นการแก้ไขคำตอบผิด หรือเพิ่มพูนความรู้ให้ผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 เสริมเนื้อหาให้กับผู้เรียนที่เรียนได้ไม่ดี

6.2 ให้กลับไปเรียนในบทเรียนเดิมซ้ำอีกครั้ง

7. จบบทเรียน เป็นการจบบทเรียนที่สอนแต่ละเนื้อหานั้น ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

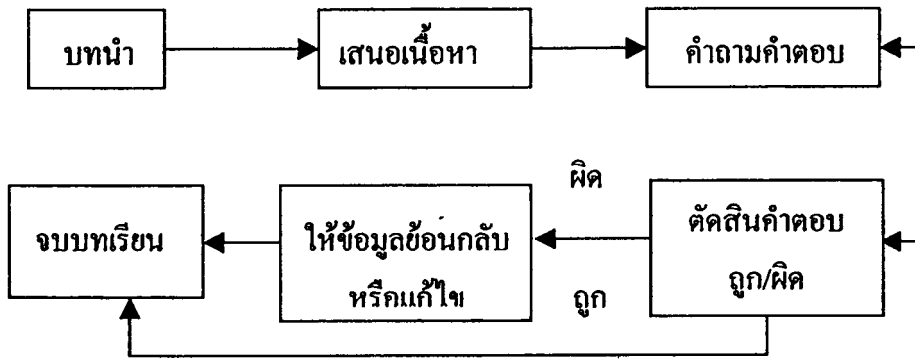
7.1 เก็บข้อมูลสำหรับเรียนใหม่

7.2 บอกให้ทราบว่าจบบทเรียนด้วยข้อความสั้น ๆ และแจ่มชัด

7.3 ลบข้อมูลบนจอภาพ

จากหลักการทั้ง 7 ข้อ ผู้วิจัยได้แนวคิดจาก สุนีย์ คำมาก (2540 : 39) จัดทำโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.14 โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัดและแบบฝึกทักษะ

พิทักษ์ ศีลรัตน (2531 : 20-25) ได้กล่าวถึง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกว่า Instruction Computing Development มีข้อที่ควรคำนึงถึง 3 ประการ คือ

1. การออกแบบ (Instruction Design) เป็นการกำหนดคุณลักษณะและรูปแบบการทำงานของโปรแกรม ผู้ออกแบบต้องมีความรอบรู้เนื้อหา หลักจิตวิทยา วิธีการสอน การวัดผล และประเมินผล ซึ่งจะต้องมีการร่วมกันพัฒนา ดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

1.1.1 เลือกเนื้อหาที่มีการฝึกทักษะทำซ้ำบ่อย ๆ ต้องมีภาพประกอบ

1.1.2 เลือกเนื้อหาที่คาดว่าสามารถช่วยประหยัดเวลาในการสอนได้มากกว่า

วิธีเดิม

1.1.3 เนื้อหาบางอย่างที่สามารถจำลองให้อยู่ในรูปของการสาธิตได้เพราะถ้า

หากทำการทดลองจริง ๆ อาจจะมีอันตรายหรือต้องใช้วัสดุสิ้นเปลืองหรืออุปกรณ์ที่มีราคาแพง

1.2 ศึกษาความเป็นไปได้ โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

1.2.1 มีบุคลากรที่มีความรู้พอจะพัฒนาโปรแกรมได้ตามความต้องการหรือ

ไม่

1.2.2 ใช้ระยะเวลาในการพัฒนามากเกินกว่าการสอนแบบธรรมดาหรือ

พัฒนาด้วยสื่อการสอนแบบอื่นได้หรือไม่

1.2.3 ต้องการอุปกรณ์พิเศษที่ต่อเพิ่มเติมจากเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่

งบประมาณเพียงพอหรือไม่

1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ จะต้องกำหนดคุณลักษณะและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน

ก่อนและหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยระบุสิ่งต่อไปนี้

1.3.1 ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนที่ต้องทราบอะไรบ้างก่อนที่จะมาใช้

โปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3.2 สิ่งที่เราคาดหวังจากตัวผู้เรียน หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าผู้เรียนควรรู้อะไร

1.4 การลำดับขั้นตอนการทำงาน นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์และสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียนมาเรียงลำดับ แล้ววางแผนการนำเสนอในรูปแบบของ Storyboard และ Flow Chart โดยเน้นในเรื่องต่อไปนี้

1.4.1 เนื้อหาควรสั้นและรัดกุม

1.4.2 ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

1.4.3 เน้นส่วนที่ทำให้ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจ โดยการเปรียบเทียบและ

ชี้แนะ

1.5 ใช้วิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา

1.5.1 ภาษาที่ใช้เหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่

1.5.2 ขนาดข้อความใน 1 จอภาพ

1.5.3 ขนาดของตัวอักษรที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.5.4 คำติ คำชม แรงเสริมต่าง ๆ ในการเรียน

1.5.5 หลักจิตวิทยา การเรียนรู้ การชี้แนะ

1.5.6 ขั้นตอนในการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ง่าย

1.5.7 แบบฝึกหัด และการประเมินผลความสนใจ

2. การสร้าง (Construction) เป็นการสร้างแบบทดสอบและปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยส่วนนี้จะเป็นหน้าที่ของนักคอมพิวเตอร์ระดับโรงเรียนที่ไม่มีโปรแกรมเมอร์โดยเฉพาะ ก็อาจจะเป็นครูที่มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมเข้ามาช่วยในการสร้างโปรแกรม ดังต่อไปนี้

2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเนื้อหาที่อยู่ในรูปของ Storyboard ให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง หรือโปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ (Authoring System) ต้องมีการตรวจแก้ไขข้อผิดพลาด เนื่องจากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1.1 รูปแบบคำสั่งผิด (Syntax Error) เป็นการใช้คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษา

2.1.2 แนวความคิดผิดพลาด (Logical Error) เป็นการเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน

2.1.3 ทดสอบการทำงาน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมบางส่วนและนำไปทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของบทเรียนและหาข้อบกพร่องที่ผู้ออกแบบคาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงแก้ไขต้นฉบับและแก้ไขบทเรียนต่อไป

2.1.4 ปรับปรุงแก้ไขหลังจากทราบข้อบกพร่องจากการนำบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดสอบการทำงานแล้วทำการปรับปรุงแก้ไข การปรับปรุงต้องเปลี่ยนแปลงที่ต้นฉบับของ Storyboard ก่อนแล้วจึงค่อยปรับปรุงแก้ไขโปรแกรม เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำไปทดสอบการทำงานใหม่ จนกว่าจะได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นที่ น่าพอใจ จึงนำไปใช้งานได้

จากนั้นก็จะเป็นเรื่องของการเขียนคู่มือประกอบการใช้โปรแกรม เพื่อผู้ที่จะนำโปรแกรมไปใช้จะได้เตรียมอุปกรณ์ สภาพการทำงานในการใช้งานโปรแกรม โดยคู่มือจะแบ่งเป็น 3 ระดับคือ คู่มือนักเรียน คู่มือครู และคู่มือการใช้เครื่อง ซึ่งมีรายละเอียดการเขียนคู่มือ ดังนี้

1. คู่มือนักเรียน ประกอบด้วย

1.1 บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา หน่วยการสอน ระดับชั้น

1.2 วัตถุประสงค์ทั่วไปของบทเรียน เช่น เพื่อเสริมความรู้ เพื่อทดสอบ ความรู้ หรือเพื่อใช้สอนแทนครูในชั้นเรียน เป็นต้น

1.3 บอกวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะของเนื้อหา

1.4 โครงร่างเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน

1.5 ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้

1.6 แสดงตัวอย่างเฟรมในบทเรียน และคำชี้แจงในส่วนที่จำเป็น

1.7 ประมาณระยะเวลาในการเรียนบทเรียน

2. คู่มือครู

2.1 โครงร่างของเนื้อหา

2.2 จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน

2.3 ใช้สอนวิชาอะไร ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หลักอย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไรบ้าง

2.4 ให้ตัวอย่างเพื่อชี้แนะให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยได้อย่างไร ช่วงไหนในวิชานั้น ๆ

2.5 ตัวอย่างการอินพุต-เอาต์พุต (Input/Output) จากผู้เรียน

2.6 เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน

2.7 ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนเรียน (ถ้ามี) และหลังเรียนพร้อมเฉลย

3. คู่มือการใช้เครื่อง

3.1 ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ วันแก้ไขปรับปรุง

3.2 ภาษาที่ใช้ ไฟล์ต่าง ๆ ขนาดของโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์และสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพิ่มเติม

- 3.3 หน่วยความจำของเครื่อง อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ต้องใช้ หรือส่วนประกอบ
- 3.4 วิธีการใช้เป็นขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การบูตเครื่องเป็นต้นไป
- 3.5 พิมพ์ ซอสโคด (Source Code) ของโปรแกรมทั้งหมดลงกระดาษ
- 3.6 โฟลว์ชาร์ท (Flowchart) ของโปรแกรม
- 3.7 ตัวอย่างอินพุต/เอาต์พุต (Input/Output)
- 3.8 ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมตัวอย่างประชากร

3. การประยุกต์ใช้ (Instruction Implement)

ศิริชัย สงวนแก้ว (2534 : 173 - 176) ได้กล่าวถึงการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และการประเมินผลเป็นขั้นตอนที่จะตัดสินใจว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะใช้งานในการเรียนการสอนหรือไม่ สามารถพิจารณาได้จากหัวข้อดังนี้

1. ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนจะต้องทำตามข้อกำหนดสำหรับการใช้โปรแกรมเช่น โปรแกรมที่ออกแบบสำหรับการสาธิต การทดลอง ควรให้นักศึกษาได้ใช้โปรแกรมก่อนเข้าห้องทดลองจริง

2. ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นขั้นตอนสุดท้ายสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสรุปว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นอย่างไร สมควรที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่ โดยมีหลักการพิจารณาการประเมินคุณภาพ ดังนี้

- 2.1 ประเมินว่าหลังจากนักศึกษาใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้แล้ว บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ การประเมินส่วนนี้กระทำโดยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียนวัดความเข้าใจในเนื้อหา

- 2.2 ประเมินในส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการทำงานว่า การใช้โปรแกรมกับเนื้อหาวิชาเหมาะสมหรือไม่ ทศนคติของผู้เรียนต่อการใช้โปรแกรมเป็นอย่างไร วิธีการใช้โปรแกรมยากง่ายอย่างไร วิธีการนำเสนอบทเรียน ความถูกต้องของเนื้อหา รูปลักษณะที่น่าสนใจ การติดต่อกับผู้เรียนเป็นอย่างไร และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ การประเมินผลส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) ประเมินจากความคิดเห็นของครู นักออกแบบ การสอน ผู้เรียน แล้วนำไปใช้จริง

กรมวิชาการ (2534 : 31 - 32) ได้เสนอแนวทางการพัฒนาทางการเรียนการสอน โดยให้องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องและสัมพันธ์กัน 3 ประการ คือ จุดประสงค์ ยุทธศาสตร์และการประเมินผล จากองค์ประกอบดังกล่าวได้ช่วยสร้างขอบข่ายของการพัฒนาการเรียนการสอน ดังนี้

1. เลือกหัวข้อที่จะสอน
2. ระบุจุดมุ่งหมายทั่วไป

3. บอกลักษณะที่สำคัญของกลุ่มผู้เรียน ซึ่งต้องออกแบบการสอนให้สอดคล้องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ การเผยแพร่เพื่อการศึกษาค้นคว้า หรือเพื่อใช้ในการเรียนการสอนโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กำหนดเนื้อหาสาระที่จะเป็นหนทางไปสู่จุดประสงค์
 5. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
 6. สร้างแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้
 7. เลือกแบบทดสอบก่อนเรียน
 8. อาศัยบริการสนับสนุนที่จำเป็น เช่น งบประมาณ บุคลากร วัสดุ-อุปกรณ์
- สมพร จารุณี (2535 : 34 - 35) ได้กล่าวถึงการประเมินผลสื่อการสอนเพื่อปรับปรุงไว้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การประเมินผลแบบตัวต่อตัว การประเมินผลแบบตัวต่อตัวนี้ เกิดขึ้นโดยนักพัฒนาการเรียนการสอน โดยทำการประเมินสื่อการสอนกับผู้เรียนคนหนึ่งซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่ม ผู้ประเมินจะต้องจับปฏิกิริยาของผู้เรียนเพื่อค้นหาข้อบกพร่อง ข้อผิดพลาด หรือการตกหล่นเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่อาจปรากฏอยู่ในสื่อการเรียนการสอน ตลอดจนลักษณะของการลังเลและความเข้าใจผิดต่อสื่อ ว่ามีบ้างหรือไม่ และจะมีการทดสอบพฤติกรรมของผู้เรียนด้วย ผู้ประเมินจะต้องตีความของข้อมูลที่ได้ทั้งหมดด้วยความระมัดระวังพร้อมกันไปกับการพิจารณาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับกระบวนการวิธีที่ใช้ด้วย ซึ่งการประเมินผลแบบนี้ช่วยให้เราสังเกตความคิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น เช่น ข้อบกพร่องเกี่ยวกับการพิมพ์

2. การประเมินผลในกลุ่มย่อย การประเมินผลแบบนี้เป็นการประเมินผลที่ทำกับผู้เรียนประมาณ 10-20 คน ควรใช้วิธีสุ่มตัวอย่าง หรือเลือกแต่ละบุคคลที่เป็นตัวแทนของ ผู้เรียนจริงๆ ในการดำเนินการสอนใช้สภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงมากที่สุด ผู้ออกแบบจะสังเกตการเรียนการสอน ผลของการประเมินในกลุ่มย่อยจะเป็นแหล่งข้อมูลสำหรับกระบวนการแก้ไขปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่วยให้มีการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสื่อการเรียนการสอนเพื่อให้มี ประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ดีที่สุด เพราะผู้ออกแบบสามารถปรับปรุงแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงข้อบกพร่อง เช่น ปรับปรุงหรือเพิ่มเติมข้อทดสอบที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ให้ชัดเจน กระชับรัดกุมและถูกต้องตามเนื้อหา เป็นต้น

3. การประเมินผลตามสภาพการใช้จริง ประเมินผลกับผู้เรียนที่เป็นผู้แทนจริงประมาณ 30 คน ผู้ประเมินจะต้องสร้างสภาพการณ์การเรียนการสอนที่เป็นแบบฉบับของสภาพการณ์จริง ซึ่งจะนำสื่อการเรียนการสอนทั้งหมดไปใช้อย่างต่อเนื่อง มีการใช้สื่อการสอนตามที่วางแผนไว้ ผลการประเมินจะเป็นเครื่องชี้ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ การยอมรับได้และความน่าสนใจ ดังนั้น ข้อมูลจากการประเมินตามสภาพการใช้จริงจึงเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงแก้ไขผลผลิต เพื่อใช้ในการเรียนการสอนถึงแม้ว่าการออกแบบอาจจะดำเนินตามขั้นตอนวิธีการที่ดีความมาจากทฤษฎีของการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิด แต่ข้อมูลจากการประเมินผลก็มีแนวโน้มว่าจะช่วยให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอน สามารถนำไปใช้ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้มากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ก็จะมีคุณค่าที่จะนำไปสอนและคุ้มค่าแก่การลงทุนในการผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพจะกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยหาได้จากสูตร (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2521 : 133-140)

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

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

เมื่อ	E_1	=	ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบท
	E_2	=	ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
	$\sum X$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบท
	$\sum F$	=	คะแนนรวมที่ตอบถูกแบบทดสอบหลังเรียน
	A	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบท
	B	=	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	=	จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

จากสูตรสามารถกำหนดค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเป็น E_1 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เป็น E_2 ซึ่งจะกำหนดเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่า ผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมได้เป็นที่ถึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของค่าเฉลี่ยจากคะแนนการทำกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดของผู้เรียนทั้งหมด ต่อร้อยละของค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะระบุเป็น E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเมื่อทำการสร้างบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้วจะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองหาประสิทธิภาพ มี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ควรทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง กำหนดหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้ปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (แต่ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ นี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้นไม่เกิน 100 คน กำหนดหาประสิทธิภาพแล้วทำปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าจากเกณฑ์ไม่ควรเกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 70/70, 75/75 เป็นต้น

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ในชั้นหนึ่งห้องหนึ่งกับทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก โดยไม่ได้นำไปทดลองใช้กับกลุ่มใหญ่ เนื่องจากมีข้อจำกัดในเรื่องจำนวนเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนที่ใช้ทดลอง

2.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้นิยามความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลายความหมาย ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2521 : 13) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใด โดยเฉพาะ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 30-31) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถที่เป็นผลจากการเรียนการสอน เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาออกมาขึ้นมาจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง คือเป็นพฤติกรรมที่เป็นผลจากการเรียนของเด็ก ซึ่งได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การนำไปใช้ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

อาร์มพ์ เพชรรัตน์ (2527 : 30-44) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ

อุษณีย์ ธนารุณ (2536 : 58) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลที่พัฒนาการดีขึ้น อันเกิดจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยความสามารถทางสมอง ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และเจตคติ การทดสอบและทักษะของการเรียนและค่านิยมต่าง ๆ

อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งทำให้ความสามารถความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และความรู้สึกและเจตคติ และทักษะของผู้เรียนมีการพัฒนาดีขึ้น สามารถวัดได้โดยใช้สังเกต การทดสอบ หรือการสัมภาษณ์

2.6.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อุษณีย์ ธนารุณ (2536 : 59) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นอยู่กับตัวแปร 3 ประการคือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง สถานการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ ทักษะคิดต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ
2. คุณลักษณะด้านจิตพิสัย หมายถึง สถานการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ ทักษะคิดต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนในโรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเกี่ยวกับตนเอง และลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน และการเสริมแรงของครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ผลว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

2.6.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าเป็นหัวใจสำคัญในการวัดและประเมินผลการศึกษาเนื่องจากการตรวจสอบว่าการจัดการเรียนการสอนได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้เรียนมีการเรียนรู้นานเพียงใด มีความสามารถในการเรียนรู้ มีพัฒนาการในการเรียน มีผลการเรียนเป็นอย่างไร รวมทั้งมีทักษะอะไรบ้าง นอกจากนี้การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังเป็นการตรวจสอบจุดบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนอันอาจมีสาเหตุมาจากตัวผู้สอน สื่อการเรียนการสอน หรือจากสาเหตุอื่น ๆ ได้อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชวาล แพร์ตกุล (2509 : 100-102) ให้แนวคิดว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมุ่งที่จะวัดความสำเร็จในเชิงวิชาการเป็นส่วนใหญ่ และมีมักจะเป็นคำถามที่ตอบด้วยกระดาษและดินสอรวมกับที่นักเรียนได้ปฏิบัติจริง เรียกว่า “ข้อสอบภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ” และแบ่งลักษณะข้อสอบได้ 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ข้อสอบ ปัญหา หรือโจทย์คำถามที่ครูสร้างขึ้นเองและสามารถพลิกเพลงให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้ตามความต้องการซึ่งอาจใช้เป็นเครื่องมือกระตุ้นให้นักเรียนสนใจการเรียน ใช้เป็นเครื่องมือวัดพื้นความรู้ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นต้น

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการหรือวิธีการที่ซับซ้อนมากกว่าที่ครูสร้างขึ้นเอง เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วมีการทดสอบ และนำผลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติหลายครั้ง เพื่อปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้น มีความเป็นมาตรฐานซึ่งสามารถใช้เป็นหลักสำหรับวัดและเปรียบเทียบผล เพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bloom (อ้างใน วัชรระ เกิดสิน. 2544 : 22) กล่าวว่าความสามารถทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นความสามารถทางด้านสมองในการคิด (Thinking) เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้นคือ

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับรู้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความ ตีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิต

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปแก้ปัญหาใหม่ในชีวิตต้องประสบ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญและหาความสัมพันธ์ และหลักการของเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงใหม่ให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแต่ก่อน

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจ ตีราคา และลงสรุปในเรื่องราวต่าง ๆ

แต่ละชั้นแบ่งแยกเป็นพฤติกรรมย่อย มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ (Knowledge)

1.1 ความรู้ความจำในเรื่อง (Knowledge of specifics)

1.1.1 ความรู้ความจำศัพท์และนิยาม (Knowledge of terminology)

1.1.2 ความรู้ความจำกฎและความจริง (Knowledge of specific facts)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ความรู้ความจำในวิธีดำเนินการ (Knowledge of ways and means of dealing with specifics)

1.2.1 ความรู้ความจำระเบียบแบบแผน (Knowledge of convention)

1.2.2 ความรู้ความจำลำดับขั้นและแนวโน้ม (Knowledge of trend and sequence)

1.2.3 ความรู้ความจำการจำแนกประเภท (Knowledge of classification and category)

1.2.4 ความรู้ความจำเกณฑ์ (Knowledge of criteria)

1.2.5 ความรู้ความจำวิธีการ (Knowledge of methodology)

1.3 ความรู้ความจำในความคิดรวบยอด (Knowledge of the universals and abstraction in a field)

1.3.1 ความรู้ความจำหลักวิชาและการขยายหลักวิชา (Knowledge of principle and generalization)

1.3.2 ความรู้ความจำทฤษฎีและโครงสร้าง (Knowledge of theory and structure)

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียน โดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง หรืออาจจะสามารถแปลความหมาย (Translation) หรือตีความหมาย (Interpretation) ได้ หรืออาจจะบอกผลตามการกระทำได้

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถจะนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ในประสบการณ์ชีวิตประจำวัน ตัวอย่างเช่น ถ้าเรียนเกี่ยวกับหาพื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าในห้องเรียน สามารถที่จะหาพื้นที่ของสนามที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้

4. การวิเคราะห์ (Analysis)

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of elements)

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships)

4.3 วิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles)

5. การสังเคราะห์ (Synthesis)

5.1 สังเคราะห์ข้อความ (Production of a unique communication)

5.2 สังเคราะห์แผนงาน (Production of a plan, or proposed set of operation)

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of set of abstract relations)

6. การประเมินค่า (Evaluation)

6.1 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน (Judgement in terms of internal criteria)

6.2 ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก (Judgement in terms of external)

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวัดพฤติกรรม 3 ด้านคือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

ขนิษฐา โชคถือชัย (2530 : 45) ได้ศึกษาการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวินิจฉัยและแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่วงอุตสาหกรรม เรื่องการเคลื่อนที่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 สาขาช่วงอุตสาหกรรม จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนและหลังการใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 โดยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงกว่าก่อนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขนิษฐา แสงวรรณ (2540 : 50 - 52) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียน โปรแกรมภาษาโคบอลเรื่อง สัญลักษณ์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดประเภทของข้อมูลสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลการวิจัยพบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.07/84.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

คัตนางค์ แสบงบาล (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านเพื่อจับใจความ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการอ่านเพื่อจับใจความ วิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะการอ่านเพื่อจับใจความ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการอ่านเพื่อจับใจความ วิชาภาษาไทย โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการอ่านเพื่อจับใจความ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.39/75.15 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75

พงศ์ศักดิ์ พลเยี่ยม (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยมีเนื้อหาประกอบด้วยมโนทัศน์ของการวิเคราะห์ข้อสอบ ประเภทของข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ การฝึกปฏิบัติวิเคราะห์ข้อสอบ และ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบ และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกลุ่มผู้ใช้ข้อมูลในการวิจัย คือนิสิตคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 92 คน ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. ผู้เชี่ยวชาญยอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบมีความ

สะดวกต่อการใช้และมีเนื้อหาสมบูรณ์ครบถ้วนในด้านเนื้อหาสาระและการวิเคราะห์ข้อสอบ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพผลตามเกณฑ์ 70/70 และมีความเหมาะสมในด้านส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านเนื้อหาสาระ ด้านรูปและรูปแบบ และด้านแบบฝึกหัด มีคะแนนเฉลี่ยจาก 4 เท่ากับ 3.609, 3.525, 3.472 และ 3.422 ตามลำดับ

3. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001

สันติ ม่วงปาน (2530 : 35) ได้พัฒนาบทเรียน โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนซ่อมเสริมในวิชาฟิสิกส์ และศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนซ่อมเสริม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศชายกับเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย 20 คน และนักเรียนหญิง 20 คน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการซ่อมเสริมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งเพศชายและหญิง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหญิงสูงกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนซ่อมเสริม

สุวิชัย ธรรมศรีสกุล เรื่อง การสร้างใบงานวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อสร้างใบงานวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหาประสิทธิภาพของใบงานที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 75/75 พบว่าผลการทดลองใบงานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 75.33/75.39 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์สมมติฐานที่ตั้งไว้

สุเทพ เมฆไธสง (2539 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปคณิตศาสตร์ สำหรับคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Authorware professional ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้คือ เซต ตรรกศาสตร์ และระบบเลขฐาน ผลการวิจัยและพัฒนาพบว่า ได้บทเรียนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 63.41/74.00 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60/60

อารีย์ มีมุงกิจ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนวัฒนานุศาสน์ อำเภอพนัสนิคม จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

เอกชัย พัฒนจักร (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลผ่าน โมเด็มเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบกราฟิก

การวิจัยครั้งนี้เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนบุคคลผ่าน โมเด็มเพื่อเข้าระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบกราฟิกโดยใช้

กลุ่มตัวอย่างจากสมาชิกผู้ใช้อินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่มีความประสงค์จะใช้งาน เชื่อมระบบอินเทอร์เน็ตผ่านโมเด็มและใช้งานอยู่บนโปรแกรม Window 3.11 หรือ Windows for Workgroup กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายจำนวน 108 คน ซึ่งได้ดำเนินการเป็นลำดับ 11 ขั้นตอน ผลการทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและทำการพัฒนา เมื่อนำไปทำการ ทดสอบภาคสนาม มีผู้อ่านการทดสอบหลังเรียนร้อยละ 71.4 จากผลการสอบถามความคิดเห็นของ ผู้ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ พบว่ามีเจตคติที่ดีต่อการนำบทเรียนไปใช้งาน

Friedman (1974 : 799-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียน โปรแกรมทาง คอมพิวเตอร์มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหา ด้าน ความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมาจะเข้าใจได้ดี และรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียน โปรแกรมทาง คอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ ซึ่งถ้าใช้การเรียนแบบบรรยายจะเสีย เวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ แต่ถ้าใช้บทเรียนทางคอมพิวเตอร์จะเสียเวลาเรียนเพียง 3-4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ ในการเรียน

Miller (1974 : 87-97) ได้ทำการศึกษาถึงผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการอ่าน วรรณคดีภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยใช้กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มควบคุมเรียนจากครูผู้สอนในชั้นปกติพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่เรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มผู้เรียนที่เรียนจากการสอนปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

Liu (1975 : 237-A) ได้ศึกษาการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนวิชาฟิสิกส์กับนัก ศึกษาวิชาเอกฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยมิชิแกนตะวันตก พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการนำเครื่อง คอมพิวเตอร์มาใช้จะ ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้นำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ที่ระดับนัยสำคัญ .05

Oden (1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 1 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและ เรียนจากการสอนแบบบรรยายพบว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่า กลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย รวมทั้งทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติเกี่ยวกับทัศนคตินั้น

Boen (1983 : 42-43) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนแบบบรรยาย วิชาทักษะในการค้นคว้า ผลการทดลองปรากฏว่า ผลการเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าการสอนแบบบรรยายอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ .05

จะเห็นได้ว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาช่วยในการเรียนการสอนในลักษณะ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าและคุณประโยชน์หลายประการ แต่โดยธรรมชาติคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมีลักษณะเป็น “สื่อสำเร็จรูป” ที่ประกอบด้วยกระบวนการเรียนการสอนและเนื้อหาทำให้ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง และเป็นการทบทวนเนื้อหา เพื่อให้มีความรู้ ความจำ ความเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะวิชาที่มีเนื้อหายากต่อทำความเข้าใจ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถนำมาช่วยในการแก้ปัญหา

Johnson (1985 : 668) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในโครงการสร้างการเรียนแบบร่วมมือแบบแข่งขันและแบบรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหน่วยการเรียนของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนหน่วยเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ประจำวันต่อการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ความจำ การนำความรู้ไปใช้ได้สูงกว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแข่งขันและแบบรายบุคคล

Clements (1986 : 309-318) ได้นำการประเมินการเรียนรู้อะหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาษาโลโก้ และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านสติปัญญาการเปลี่ยนแปลงทางด้านสติปัญญาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน ผลสัมฤทธิ์ทางด้านคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ในการบอกทิศทาง โดยการทำการศึกษาเด็กอายุ 6-8 ปี จำนวน 52 คน ซึ่งได้รับการทดสอบพื้นฐานทางด้านสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ แล้วทำการสุ่มเด็ก 1 ใน 3 ของจำนวน 72 คน เข้ากลุ่มแล้วทำการทดลอง 22 สัปดาห์ โดยให้กลุ่มที่ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาโลโก้เป็นกลุ่มทดลอง ผลการทดลองหลังการเรียนพบว่ากลุ่มที่ใช้โปรแกรมภาษาโลโก้มีคะแนนทางสติปัญญา และความคิดสร้างสรรค์ การบอกทิศทางสูงกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญ และการเปลี่ยนแปลงทางด้านสติปัญญาสูงกว่า 2 ใน 3 ส่วน ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการอ่าน และผลสัมฤทธิ์ทางด้านคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

Olden (1988 : 355-A) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และวัดทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนรู้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเรียนจากการสอนแบบบรรยาย พบว่านักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีเจตคติที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

Hwang (1990 : 2810-A) ได้วิจัยผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสร้างสถานการณ์จำลองในการฝึกผู้เขียนโปรแกรม สำหรับเครื่องจักรกล CNC (Computer Numerical Control Machining) จากกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 1 ได้รับโปรแกรมสร้างสถานการณ์จำลองเป็นรายบุคคล มีคำถามจากผู้เรียนในกลุ่มมากกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 2 ได้รับโปรแกรมสร้างสถานการณ์จำลองโดยใช้ 2 คนต่อเครื่อง และกลุ่มที่ 3 เรียนโดยไม่ได้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่การเรียนจากกลุ่มที่ 2 จะใช้เวลาน้อยกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์การใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ขึ้น เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ป็นสื่อการเรียนการสอนอันจะเป็นผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัดกรมอาชีวศึกษา ก่อนและหลัง การเรียน โดยมีรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี สังกัดกรมอาชีวศึกษา

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี จำนวน 20 คน ได้จากนักศึกษา 1 ห้องเรียน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล มีลักษณะเป็นบทเรียนแบบเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จำนวน 4 บทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ซึ่งเป็นชุดเดียวกัน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล

3.2.2 การสร้างเครื่องมือ

3.2.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล

1. ศึกษาหลักสูตรเนื้อหาวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล

2. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทเรียน ดังนี้

บทที่ 1 แนะนำภาษาปาสคาล

บทที่ 2 การใช้คำสั่งแบบเรียงลำดับ

บทที่ 3 การใช้คำสั่งเลือกทำ

บทที่ 4 การใช้คำสั่งวงรอบ

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลดังนี้

บทเรียน	จำนวนข้อสอบ (ข้อละ 1 คะแนน)
1 แนะนำภาษาปาสคาล	20
2 การใช้คำสั่งแบบเรียงลำดับ	15
3 การใช้คำสั่งแบบเลือกทำ	15
4 การใช้คำสั่งแบบวงรอบ	15

แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 30 ข้อ

4. เขียนสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล

5. นำสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลที่เสร็จแล้วเสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม จำนวน 3 ท่าน คือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิคม สยังกุล

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเทพสตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อาจารย์พิชัย พิมพ์ทองงาม อาจารย์ 2 ระดับ 7

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเทพสตรี

3. อาจารย์เสถียร อุดสาหะ นักวิชาการระดับ 8

ศูนย์สารสนเทศ กระทรวงศึกษาธิการ

เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขซึ่งได้คำแนะนำดังนี้

1. ปรับเปลี่ยนข้อความบางกรอบของบทเรียนให้เหมาะสม ถูกต้อง และสามารถสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ชัดเจน
2. เพิ่มคำอธิบายในบางกรอบเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจมากขึ้น
3. เพิ่มตัวอย่างในกรอบ
4. จัดเนื้อหาบางกรอบไม่ให้น่าสนใจเกินไป
6. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบแล้วมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 5.2
7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล จำนวน 4 บทเรียน ๆ ละ 2 คาบ มีลักษณะเป็นแบบเรียงลำดับจากง่ายไปหายากที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิค การผลิตชื่อ จำนวน 3 ท่าน คือ
 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูเกียรติ โพรหมัน
ภาควิชาเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี
 2. ดร.มนัส บุญประกอบ
สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
 3. อาจารย์เสถียร อุดสาหะ นักวิชาการระดับ 8
ศูนย์สารสนเทศ กระทรวงศึกษาธิการ

เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจนกว่าจะเหมาะสม ซึ่งจากการตรวจสอบพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องปรับปรุงดังนี้

1. การออกเสียงควบบกล้ำ ตัว ร และ ล ไม่ชัดเจน
2. เสียงอธิบายไม่สม่ำเสมอ
3. พื้นเนื้อหาสีเข้มเกินไป
4. การใช้รูปภาพไม่เหมาะสม
5. การใช้สีแดงตัวอักษรไม่เหมาะสมทำให้ดูแล้วไม่สบายตา
6. กราฟฟีกดูคล้ายคาไม่เหมาะสม
7. เสียงประกอบการบรรยายทำให้เสียสมาธิในการเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ซึ่งการเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ไปนำเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องและเหมาะสม และประเมินคุณภาพของบทเรียน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยในการ ประเมินแต่ละรายการจะต้องอยู่ในระดับดี หรือดีมากโดยมีค่าเฉลี่ยรายการละ 3.5 ขึ้นไป

ผลการประเมินผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีคุณภาพระดับดี รายละเอียดแสดงไว้ใน ตารางที่ 6.1 และด้านเทคนิคการผลิตสื่อมีคุณภาพอยู่ในระดับดี รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 6.2

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้ กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับ เก่ง ปานกลาง อ่อน ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2544 โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมดังนี้

ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	1-2	อยู่ระดับ	อ่อน
ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	มากกว่า 2-3	อยู่ระดับ	ปานกลาง
ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	มากกว่า 3-4	อยู่ระดับ	เก่ง

นำมาทดลองการใช้บทเรียนเพื่อรับฟังความคิดเห็นและหาข้อบกพร่องของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบข้อบกพร่องดังนี้

1. เมื่อเข้าสู่บทเรียนแต่ละบทเรียนควรมีทิศทางกลับเข้าสู่เมนูหลัก
2. กรอบบทเรียนควรมีคำชี้แจงก่อนที่จะทำแบบทดสอบ เพื่อผู้เรียนจะได้รู้วิธีการ ทำแบบทดสอบได้
3. คำศัพท์ผิด และพิมพ์ตกหล่น
4. อธิบายเนื้อหาบางกรอบน้อยเกินไป คำศัพท์ยากบางคำ
5. สลับจออธิบายบางจอ
6. บางกรอบเสียงเบาเกินไป
7. ปุ่มใช้งานบางปุ่มเชื่อมโยงไม่ได้
10. ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่อง ที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไขตามลำดับ
11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทดลองกับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 6 คน ซึ่งมีผล การเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน มาอย่างละ 2 คน โดยใช้วิธีการเดียวกันกับการทดลอง ครั้งที่ 1 เพื่อรับฟังความคิดเห็นและหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบ ข้อบกพร่องดังนี้

1. ให้เพิ่มแบบฝึกหัดและตัวอย่างโปรแกรมภาษาปาสคาล

2. แก้ไขคำศัพท์ที่ผิด และพิมพ์ตกหล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของข้าพเจ้า ไม่อนุญาตให้ท่านไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เพิ่มคำอธิบายเนื้อหาบางกรอบ

12. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนออาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบซ้ำอีกครั้งก่อนไปทดลองใช้จริงกับกลุ่ม ตัวอย่าง

13. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผ่านการตรวจสอบ ไปทดลองใช้กับนักศึกษา ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2544 ที่กำหนดไว้เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

14. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ที่กำหนดไว้ 70/70

3.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษา ปาสคาล

2. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษา ปาสคาลจำนวน 40 ข้อ โดยเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3. นำแบบทดสอบเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม พิจารณาปรับปรุงแก้ไข

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผลจำนวน 3 ท่าน คือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิคม สยังกุล

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเทพสตรี

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิริเพ็ญ นัคนบุญ อาจารย์ 2 ระดับ 7

ภาควิชาครุศาสตร์ คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี

3. อาจารย์เสถียร อุดสาหะ นักวิชาการระดับ 8

ศูนย์สารสนเทศ กระทรวงศึกษาธิการ

ตรวจสอบ พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

สูตรการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนี้

(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 117)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เมื่อ IOC แทน คำนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ΣR แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นดังนี้

คะแนน 1 สำหรับแบบทดสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ที่ต้องการวัด

คะแนน 0 สำหรับแบบทดสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ที่ต้องการวัด

คะแนน -1 สำหรับแบบทดสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ที่ต้องการวัด

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหา ค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์
ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบข้อนั้นมีค่าความเที่ยงตรง
เชิงเนื้อหา

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่า IOC
อยู่ระหว่าง 0.67-1.0

นอกจากนั้นผู้ทรงคุณวุฒิ แนะนำควรให้ปรับการใช้ภาษาให้ชัดเจนและเหมาะสม

5. นำข้อสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ผ่านการเรียนวิชาโปรแกรม
ภาษาปาสคาลมาแล้ว จำนวน 24 คน

6. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาความยากง่าย อำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความ
ยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป ผลการวิเคราะห์ข้อสอบพบว่า
ต้องตัดทิ้ง 10 ข้อ เหลือข้อสอบที่ได้ 30 ข้อ โดยมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21 ถึง 0.80
ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.25 ถึง 0.67 นำไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรของ KR-20 ของ
Kuder-Richardson โดยได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สูตรการหาค่าความยากง่าย (Difficulty) และหาค่าอำนาจจำแนก (ล้วน สายยศ และ
 อังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

$$p = \frac{R_h + R_L}{n_h + n_L}, \quad r = \frac{R_h - R_L}{n_h \text{ หรือ } n_L}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

r คือ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_h คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

n_h คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

n_L คือ จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรของ KR-20 ของ Kuder-
 Richardson (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 168)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

S^2_t แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบทั้งฉบับของคน
 ทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของคน que ตอบถูกในแต่ละข้อ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูก}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$

q แทน สัดส่วนของคนที่ไม่ตอบผิดในแต่ละข้อ ($1-p$)

ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

3.2.4 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ในการให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การจัดระดับคะแนนเฉลี่ยดังนี้

- ระดับ 5 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก
- ระดับ 4 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี
- ระดับ 3 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง
- ระดับ 2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้
- ระดับ 1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 4.50-5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก
- 3.50-4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี
- 2.50-3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง
- 1.50-2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ พอใช้
- 1.00-1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

2. นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำ
3. ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. กำหนดระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้เวลา 8 คาบเรียน
2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และทำการประเมินตามรายการแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่แจกให้ นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติและปรับปรุงแก้ไข
3. คัดเลือกนักศึกษาคั้งที่ 1 จำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง อ่อน มาอย่างละ 1 คน โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษามีผลการเรียนเฉลี่ยสะสมดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	1-2	อยู่ระดับ อ่อน
ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	มากกว่า 2-3	อยู่ระดับ ปานกลาง
ระดับผลการเรียนเฉลี่ยสะสม	มากกว่า 3-4	อยู่ระดับ เก่ง

ให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนพบว่า มีข้อที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- 3.1 เพิ่มตัวอย่างและแบบฝึกหัด
- 3.2 สลับจอบางจอ เพื่อให้เนื้อหาและแบบฝึกหัดสัมพันธ์กัน
- 3.3 แก้ไขหน้าจอให้เป็นระเบียบ และดูไม่แน่นเกินไป
- 3.4 แก้ไขคำศัพท์ ที่พิมพ์ผิด และพิมพ์ตกหล่น
- 3.5 เปลี่ยนแปลง และแก้ไขตัวเลือกที่กำกวมหรือไม่ชัดเจน
- 3.6 เปลี่ยนแปลงคำศัพท์บางคำให้ง่ายขึ้น
- 3.7 บันทึกเสียงใหม่ของเนื้อหาบางตอน

4. คัดเลือกนักศึกษาครั้งที่ 2 จำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนระดับ เก่ง ปานกลาง อ่อน มาอย่างละ 2 คน โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกเช่นเดียวกันกับการทดลองครั้งที่ 1 ให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนอีกครั้งพบว่า มีข้อที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

- 4.1 เพิ่มตัวอย่าง และแบบฝึกหัด
- 4.2 แก้ไขคำศัพท์ที่ผิด และพิมพ์ตกหล่น
- 4.3 เพิ่มจออธิบาย คำศัพท์ยากบางคำ
- 4.4 สลับจออธิบายบางจอ
- 4.5 แก้ไขปุ่มการใช้บางปุ่ม

5. ให้นักศึกษาจำนวน 20 คน ที่คัดเลือกโดยผู้วิจัยเองทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วให้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5. หลังจากนักศึกษาได้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยตนเองจนครบแล้วให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

7. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูกต้อง และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อสอบที่ตอบผิดหรือไม่ได้ตอบหรือตอบมากกว่า 1 คำเลือก แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์โดยใช้สูตร t-test แบบ Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทดสอบสมมติฐานการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.4.1 สูตรการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้สูตร E_1/E_2

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

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

- เมื่อ E_1 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำทดสอบระหว่างเรียน
คิดเป็นร้อยละ
- E_2 = คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
คิดเป็นร้อยละ
- $\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน
- $\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
- B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
- N = จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

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

- 1) สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกิน 2.5 % ขึ้นไป
- 2) เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 %
- 3) ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล เมื่อทดลองแล้วพบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 70.62/71.67 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 67.5/67.5 – 72.5/72.5 ก็ถือว่าบทเรียนนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 70/70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4.2. เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติ t-test for dependent sample (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2541 : 70-75)

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

$$df = N - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติ
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

นำข้อมูลผลการสอบของกลุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อ พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโปรแกรมภาษา ปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัด กรมอาชีวศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลสำหรับนักศึกษาระดับชั้น ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (70/70) ซึ่งได้ผลการทดลองดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี สังกัด กรมอาชีวศึกษา

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน E_1/E_2
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ยที่สอบได้		
คะแนนระหว่างเรียน	65	45.90	70.62	70.62/71.67
คะแนนหลังเรียน	30	21.50	71.67	

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่ง ภาษาปาสคาล สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ สังกัดกรมอาชีวศึกษา ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนประจำบทเรียนเฉลี่ย 45.90 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 65 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70.62 และทำแบบทดสอบหลังเรียน เฉลี่ย 21.50 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.67 บทเรียนคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 70.62/71.67 ซึ่งใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 % ดังนั้น E_1/E_2 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

การสอบ	\bar{X}	$\sum D$	$\sum D^2$	\bar{D}	t
ก่อนเรียน	7.60	152			
หลังเรียน	20.55	411	3405	12.95	35.37*

*p < .05

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาโปรแกรมภาษา ปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล สำหรับนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีขั้นตอนการวิจัยสรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพในวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.2.1 ประชากร

ประชากรเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี สังกัดกรมอาชีวศึกษา

5.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี จำนวน 20 คน ได้จากนักศึกษา 1 ห้องเรียน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67 ถึง 1.0 ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.21 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.67 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.63
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลมีเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดแล้ว จึงนำมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ที่สร้างไว้แล้วนั้นกับกลุ่มตัวอย่าง และบันทึกคะแนนไว้
2. เมื่อเรียนจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม
3. นำผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างมาหาผลต่างแล้วใช้สถิติวิเคราะห์ด้วย t-test for dependent sample เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

5.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 70.62/71.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอญูญาติเหเนาไปไซประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ธุรกิจที่สร้างขึ้น สรุปได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 70.62/71.67 จะเห็นว่าค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ซึ่งความเป็นจริงแล้วนักศึกษาเมื่อได้เคยเรียนรู้เนื้อหาแล้วน่าจะมีทักษะเพิ่มขึ้น และสามารถทำแบบทดสอบได้ดี น่าจะสามารถทำคะแนนให้สูงขึ้น ซึ่งอาจเกิดจากนักเรียนได้เรียนเนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนจนเข้าใจแล้ว จึงได้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจเนื้อหา ถ้าข้อคำถามแต่ละข้อตอบไม่ได้หรือตอบไม่ถูกต้องให้กลับไปทบทวนเนื้อหาใหม่ของแต่ละบทเรียน เมื่อเข้าใจแล้วให้กลับมาทำข้อคำถามต่อไปจนครบทุกข้อ แล้วให้ทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบท ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ตั้งไว้ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้นักศึกษาได้วัดความรู้ ความเข้าใจเนื้อหาได้ครบถ้วนตามจุดประสงค์ สามารถนำไปปฏิบัติได้ เมื่อเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนจึงสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 67.5/67.5 – 72.5/72.5 จะเห็นว่าประสิทธิภาพของบทเรียนมีค่าเท่ากับเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 ซึ่งการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ประสิทธิภาพของบทเรียนจะต้องไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 2.5 % จึงถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้ ซึ่งผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดของสุกรี รอดโพธิ์ทอง ซึ่งเป็นเทคนิคการออกแบบที่ใช้ได้กว้าง ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ พยายามทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง สามารถคิดแปลงให้เหมาะสมเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้น นอกจากนี้บทเรียนได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน นอกจากนี้ยังเป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นกระบวนการเรียนการสอนเนื้อหาที่มีลักษณะไม่จำซ้อน เข้าใจง่าย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนตามความสามารถของตนเอง และสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนไม่เข้าใจได้ตลอดไม่จำกัดเวลา เป็นการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ การเร้าความสนใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและอยากที่เรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 มากขึ้น โดยที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีการใช้ ภาพ สี เสียง และภาพเคลื่อนไหว ประกอบเข้าด้วยกัน เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และรับทราบผลการเรียนของตนเองทันทีเมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบท ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พงษ์ศักดิ์ พลเยี่ยม (2542 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.43/71.80 ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70

2. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาโปรแกรมภาษาปาสคาล 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผลการทดลองพบว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พงษ์ศักดิ์ พลเยี่ยม (2542 : บทคัดย่อ) เรื่อง การพัฒนาบทเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารหลวงในสถาบันสงวนลิขสิทธิ์เพื่อการศึกษาค้นคว้า เมื่อผู้ยู่อตเห็นในเชิงวิชาการด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการวิเคราะห์ข้อสอบของนักเรียนที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นักศึกษาที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้สร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน นอกจากนี้ยังเป็นบทเรียนที่ออกแบบการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเร้าความสนใจ ให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว สามารถจดจำเนื้อหาในบทเรียนได้อย่างแม่นยำ เนื่องจากเนื้อหาในแต่ละบทเรียน จะแบ่งออกเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปหายากนักเรียนจะเรียนไปตามความสามารถของแต่ละบุคคลโดยไม่ต้องเร่งหรือรอผู้อื่น และได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จทุกขั้นตอน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ เป็นบทเรียนเพื่อทบทวนความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม ครูจึงควรให้นักศึกษาได้ทบทวนเนื้อหาหลังจากมีการสอนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้วในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน

5.3.1.1 ไม่ควรให้นักศึกษานั้นเรียนติดต่อกันเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้ นักศึกษาขาดความสนใจในการเรียนบทเรียนหลัง ๆ และทำให้นักศึกษาล้าต่อการเรียน

5.3.1.2 ไม่ควรจำกัดเวลาในการเรียนของนักศึกษา เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการการวิจัยไปใช้ครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรทำการวิจัยเพื่อหารูปแบบการสอนการเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลที่เหมาะสมกับนักศึกษาในแต่ละกลุ่ม โดยการ ใช้สื่อการสอนแบบต่าง ๆ

5.3.2.2 ควรทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักศึกษาที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนของนักศึกษา โดย ใช้การสอนแบบอื่น

5.3.2.3 ควรทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่เรียนด้วยสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับกลุ่มที่เรียนกับครูปกติ

5.3.2.4 ควรประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเขียน โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาลหลังจากใช้ไประยะหนึ่ง เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และทันสมัยอยู่เสมอ

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. 2521. คู่มือการใช้หลักสูตรการศึกษา ฉบับพุทธศักราช 2521. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กรมอาชีวศึกษา. 2540. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540 ประเภทวิชา บริหารธุรกิจ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.

กัภาพล คำรงค์วงศ์. 2528. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัยในวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี.” ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒประสานมิตร.

กุลยา นิมัสกุล. 2534. ความรู้พื้นฐานทางคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

เกษมชาติ ทองชา. 2540. คอมพิวเตอร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเกชั่น.

ขนิษฐา แสงวรรณ. 2540. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษา โคบอลเรื่อง สัญลักษณ์ที่ทำหน้าที่เป็นตัวกำหนดประเภทของข้อมูล สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ขนิษฐา โชกลือชัย. 2530. “การใช้โปรแกรมไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการวินิจฉัยและแก้ไข ข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ช่างอุตสาหกรรม เรื่อง การเคลื่อนที่.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คณะอาจารย์ประจำศูนย์คอมพิวเตอร์ โรงเรียนลำปางพณิชยการและเทคโนโลยี. 2538. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราอาจารย์นิมิตรจีวะสันติการ.

กรรชิต มาลัยวงศ์. 2532. “คอมพิวเตอร์กับการศึกษา สวัสดิ์กับคุณครูคอมพิวเตอร์.” แมกซีน คอมพิวเตอร์. 1(4) : 62-69.

คัดนางค์ แสบงบาล. 2539. “การสร้างแบบฝึกเสริมทักษะการอ่านเพื่อจับใจความ วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.” หน้า 1. เอกสารการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.

ฉลอง ทับศรี. 2535. กระบวนการสอนโดยคอมพิวเตอร์ (เอกสารการสอน). ชลบุรี : ภาควิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.

ฉลอง ทับศรี. 2536. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน : คุณสมบัติการนำไปใช้.” เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การพัฒนา CAI ด้วยมัลติมีเดีย เอกสารหมายเลข 8. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ฉลอง ทับศรี. 2536. “กระบวนการพัฒนา CAI.” เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การพัฒนา CAI ด้วยมัลติมีเดีย เอกสารหมายเลข 9. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา. ชวาล แพร์ตกุล. 2509. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 4. พระนคร : วัฒนาพานิช.
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์. 2521. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2541. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิต.
- ชิงชิง เศรษฐอุปถ. 2531. “คอมพิวเตอร์ในแวดวงการศึกษา.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย (มกค.) 9(1) : 42-55.
- ดวงจันทร์ กาญจนดา. 2540. “การสร้างบทเรียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาเบื้องต้น เรื่อง ระบบการฉายภาพ สำหรับนักเรียนนาฏศิลป์ ชั้นสูงปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เดวิด นิวเบิต และโรเบิร์ต แคนนอน. 2535. เทคนิคการสอนครบวงจร. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำชูรสกา.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2533. พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธงชัย สิทธิกรณ์. 2540. ทฤษฎีระบบคอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : สกายบุ๊กส์.
- นุกูล กระจาย. 2535. การเขียนโปรแกรมและประมวลผลข้อมูลด้วยเทอร์โบปาสคาล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- นงนุช วรรณนวะ. 2534. “คอมพิวเตอร์ในการศึกษา : ความเป็นมา.” คอมพิวเตอร์ยุค. 1(3)
- นงนุช วรรณนวะ. 2535. “คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน” เอกสารการประชุมทางวิชาการระดับชาติ เรื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน เอกสารหมายเลข 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- นิพนธ์ สุขปรดี. 2534. “คอมพิวเตอร์และพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน.” คอมพิวเตอร์ยุค. 1(1).
- บุปผชาติ ทัททิกรณ์. 2527. “คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนในโรงเรียน.” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 1(3) : 42-55.
- บุญเลิศ เอี่ยมทัศน. 2532. เรียนรู้ภาษาปาสคาลด้วยเทอร์โบปาสคาล 4.0-5.0. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ประเวศร์ เค็ชวานิช. 2535. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง คำสั่งพื้นฐานที่ใช้ควบคุมเครื่องกลึง CNC.” กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิตสาขามหาบัณฑิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- ปิยะวัฒน์ หวังอารี. 2533. “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบค้นพบและแบบบอกให้รู้.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2527. **ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ผ่องพันธ์ สุราไพ. 2541. **การเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาลเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ : เอ็มพันธ์.
- พงษ์ศักดิ์ พลเยี่ยม. 2542. “การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การวิเคราะห์ข้อสอบ.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา : ภาควิชาวิจัยการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พรเทพ แมนเมือง. 2538. **หลักการออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authorware 5 ปีคดี** : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พิชัย บูรณสมบัติ. 2528. **การวิเคราะห์ระบบและการออกแบบระบบ**. กรุงเทพฯ : แสงจันทร์การพิมพ์.
- พิทักษ์ สีรัตน์. 2529. “คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน” สสวท. 14(4).
- พิทักษ์ สีรัตน์. 2531. “CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **ศ.ค.พ.ท. คอมพิวเตอร์**. 15(79) : 20.
- พิพิธณ์ สิทธิศักดิ์. 2535. “ผลของลักษณะกรอบภาพและทิศทางของการลบจอภาพในคอมพิวเตอร์ที่มีผลต่อความสนใจของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มธุรส จงชัยกิจ. 2537. “ระบบช่วยสร้างบทเรียนบนวินโดว์ หน้า 11-16.” เอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง สร้าง CAI โปรแกรม Authorware ศูนย์ปฏิบัติการวิทย์พัฒนาและบริการการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนัส น้อยชื่น. 2534. “การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนในกลุ่มที่มีบุคลิกภาพต่างกันจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. “การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” **เอกสารการสัมมนาบทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ยีน ภู่วรรณ. 2531. การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” ไมโครคอมพิวเตอร์. 1(36).
- ยีน ภู่วรรณ และประภาส จงสถิตยัวัฒนา. 2529. “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนฟิสิกส์.” วิทยาศาสตร์. 40(11): 563-569.
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2540. วิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” จันทรเกษม. 159 : 4-11.
- วารินทร์ รัศมีพรหม. 2525. “คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน.” วิทยบริการ. 4(1) : 69-76.
- วีระ ไทยพานิช. 2527. “บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- วัชร ะ เกิดสิน. 2544. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับด้านระบบไฟฟ้าขนานของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ศิริชัย สวงแก้ว. 2534. “แนวทางการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” คอมพิวเตอร์รีวิว. 78 (2) : 173-179.
- ศิลปชัย นิลกรณ์. 2532. “ประสิทธิภาพของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC⁺ : ศึกษาเฉพาะกรณีผู้เข้ารับการฝึกอบรมหลักสูตรนักวิจัยทางสังคมศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.” ปรินูญานิพนธ์ศึกษามหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการศึกษา) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สงบ ถักษณะ. 2532. “แนวคิดบางประการเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยในการศึกษา” เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่อง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.
- สมควร ศรีภูสิตโต. 2539. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรายบุคคลและแบบร่วมมือ.” ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สมชัย ชินะตระกูล. 2528. “คอมพิวเตอร์ใช้ในการเรียนการสอน.” วิทยการศึกษา. 8(5) : 4-7. ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สมบัติ น้อยประเสริฐ. 2532. “การสร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนโปรแกรมประกอบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การใช้ซอฟต์แวร์ Autocad ช่วยในการเขียนแบบของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย สาขาวิชาครุศาสตร์เครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ.
- สมใจ เกตุเรน. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อทักษะการอ่านภาษาฝรั่งเศสเพื่อความเข้าใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุง กรุงเทพมหานคร” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์-การสอน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สมพร จารุณัฐ. 2535. การออกแบบการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ.
- สันติ ม่วงปาน. 2530. “การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์.” กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุนีย์ คำมาก. 2540. “การศึกษาความพร้อมด้านการอ่าน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็ก ก่อนวัยเรียน.” วิทยานิพนธ์คหกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2539. บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน : ผู้เดินทางใหม่ทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2539. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุเทพ เมฆโรสง. ประเภทการวิจัยในชั้นเรียน. “เรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูปคณิตศาสตร์ สำหรับคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม AUTHORWARE PROFESSINAL”. วารสารการวิจัยทางการศึกษา ปีที่ 2539.
- สุวิชัย ธรรมศรีสกุล. 2543. “การสร้างใบงานวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2527. เอกสารการสอนชุด วิชาสื่อการสอนระดับประถมศึกษา หน่วยที่ 8-15. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหมิตร.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2529. เอกสารการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์สำหรับครู หน่วยที่ 1-8. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สหมิตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เสกสรร สายสีต. 2541 “การพัฒนารูปแบบระบบการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อพัฒนาวิชาชีพครูสำหรับสถาบันราชภัฏ”. ปีที่ 2541
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คราฟแมนเพรส.
- อาร์มณั เพชรรัตน์. 2527. เทคนิคการวัดผลและประเมินผลการศึกษาระดับประถมศึกษา. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน.
- อารีย์ มีมุงกิจ. 2541. “การพัฒนารูปแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุษณีย์ ธนารุณ. 2536. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการสอนวิชาเคมี เรื่องตารางธาตุ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประจำปีการศึกษา 2535 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบสื่อประสม.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์-การสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. 2530. แบบสอบถาม : การสร้างและการใช้. กรุงเทพฯ : ฟีนีพับบลิชซิ่ง.
- อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน. 2535. ข้อสอบ : การสร้างและการพัฒนา. กรุงเทพฯ : ฟีนีพับบลิชซิ่ง.
- เอกชัย พัฒนจักร. 2540. “การพัฒนารูปแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลผ่านโมเด็มเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบกราฟิก.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Alessi, S.M. and S.R.Trollip. 1985. **Computer Based Instruction**. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Back, John James. 1979. “An Analysis of Student Attitude Toward Computer-Assisted Instruction in Nebraska Public High Schools.” **Dissertation Abstracts International**. 40(06) : 3006-A.
- Boen, L.L. 1983. Teaching with an Interactive Video-computer System. **Educational Technology**, 23(3).
- Borg, Walter R. and Merrigith D. Gall. 1988. **Education Research**. New York : Longman.
- Clements, O.H. 1986. “Effects of Logo and CAI Environments on Cognition and Creativity.” **Journal of Educational Psychology**.
- Dyer, C.A. 1976. **Preparing for Computer Assisted Instruction**. 2d ed., Education Technology Publication, Inc., New Jersey.

เอกสารนี้เป็น Technology Publication, Inc., New Jersey. ขอสงวนสิทธิ์ในเนื้อหา ไม่อนุญาตให้拿去ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Gagne' Robert Mills. 1985. **The Condition of Learning and Theory of Instruction**. New York : Rinehart and Winston.
- Friedman, Lucille T. "Programmed Lessons in RPG Computer Programming for New York City High School Senoir. (Volumes I and II." **Dissertation Abstracts International**. 35(02) : 799-A.
- Heinich, R. and Others, 1990. **Instructional Media and the New Technologies of Instruction**. 3rd ed. Singapore : Maxcell Macmillan Publishing Singapore.
- Hurst Jessi Henry. 1986. The Effects of a Computer Assisted Instruction Tutorial Program on the Academic Performance and Attituded of College Athletes. **Dissertation Abstracts International**. 47(10).
- Hwang, Y. 1990. The Effectiveness of Computer Simulation in Training Programmes for Computer Numerical Control Machining. **Dissertation Abstracts International**. 50(9).
- Johnson, Roger T. David W. Johnson and Mary Beth Stanne. 1985. "Effect of Cooperative, Competitive and Individualistic Goal Structures on Computer-Assisted Instructional, "**Journal of Education Psychology**. 77(6).
- Liu, His-Chiu. 1975. "Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics." **Dissertation Abstracts International**. 36(03).
- Merrill., P.F. and others. 1986. **Computer in Education**. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall.
- Miller, L.K., F.H. Weaver and G.A. Semb. 1974. "Procedure for Maintaining Student V Process in a Personalized University Course". **Journal of Applied Behavior Analysis**.
- Oden, Robin Earl. 1982. "An Assessment of the Effectiveness of Computer-Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Students." **Dissertation Abstracts International**. 43(02).
- Olden, R.E. 1988. An Assessment of The Effectiveness of Computer Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Prealgebra Mathermatics Students. **Dissertation Abstracts International**. 50(2).
- Rommuk, P. 1995. **Multimedia as Learning Tool Limited**. The National.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล(ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน
4. ความถูกต้องของเนื้อหา
5. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา
7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน
8. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง
9. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา
10. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

.....

.....ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	พอใช้	ควรปรับปรุง
	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)
1. ความเหมาะสมและความชัดเจนของตัวชี้แนะ
2. ความเป็นระเบียบของสระบนจอภาพ
3. ความเหมาะสมของตัวอักษร
4. การกรอกข้อความ ได้สวยงามและเร้าใจ
5. ความเหมาะสมของพื้นหลัง
6. ความเหมาะสมของกราฟิก
7. ความชัดเจนของเสียง
8. ความเหมาะสมของน้ำเสียงหรือจังหวะ
9. ความเหมาะสมของรูปแบบให้นักศึกษาตอบเสอน
คำถาม					
10. ความเหมาะสมของรูปแบบให้นักศึกษาตอบ
สนอง					
11. คำถามที่เสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์
12. ความเหมาะสมของชนิดข้อมูลย้อนกลับ เช่น ข้อความกราฟิก หรือเสียง
13. สามารถย้อนกลับไปที่หน้าจอที่ผ่านมาได้รวดเร็ว
14. บทเรียนมีความเร้าใจ สามารถสร้างแรงจูงใจกับนักศึกษาได้
15. ความเหมาะสมของการให้แรงเสริม
16. ความเหมาะสมในการประเมินการตอบสนองเป็นระยะเพื่อประเมินความเข้าใจของนักศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
17. นักศึกษาออกจากโปรแกรมและสามารถกลับมาเรียนที่ตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็ว
18. การนำเสนอบทเรียนมีความเข้าใจ
19. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม
20. ความสะดวกและง่ายต่อการติดตั้งโปรแกรม
21. ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่จะให้นักศึกษาใช้ในการตอบสนอง เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์
22. โปรแกรมได้รับการออกแบบอย่างสวยงามมีความประณีตเรียบร้อย
23. โปรแกรมมีความงามเหมาะสมกับวัยของนักศึกษา

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน - หลังเรียน
เรื่อง การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล (Pascal Programming)

คำชี้แจง

- ข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
- การเลือกตอบ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย x ให้ตรงกับตัวเลือก ก, ข, ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบที่กำหนดให้
- กำหนดให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้เป็น 0 คะแนน

1. ภาษาปาสคาลจัดเป็นภาษาระดับใด

ก. ภาษาเครื่อง	ข. <u>ภาษาระดับต่ำ</u>
ค. ภาษาระดับกลาง	ง. ภาษาระดับสูง
2. ข้อใดที่กำหนดชื่อโปรแกรมได้ถูกต้องที่สุด

ก. Program-2	ข. Data = 1
ค. Total 1	ง. <u>Sample_1</u>
3. ข้อใดถูกต้องที่สุด

ก. การเรียกใช้หน่วยต้องครั้งละ 1 ชื่อเท่านั้น	
ข. เรียกใช้หน่วยมากกว่า 1 ต้องมีเครื่องหมาย ; กันเสมอ	
ค. การเรียกใช้ไลบรารีต้องประกาศที่ Var เสมอ	
ง. <u>ไลบรารี ประกอบด้วยหน่วยหลายหน่วย</u>	
4. ส่วนที่บอกเราว่าจบคำสั่งแต่ละคำสั่งคือข้อใด

ก. เครื่องหมาย ,	ข. เครื่องหมาย ;
ค. เครื่องหมาย :	ง. <u>การขึ้นบรรทัดใหม่</u>
5. ส่วนที่ขาดไม่ได้ในการเขียน โปรแกรมภาษาปาสคาล

ก. Program	ข. Var
ค. Const	ง. <u>เมนโปรแกรม</u>
6. ภาษาปาสคาลที่เป็น Source Code จะมีนามสกุลอะไร

ก. Pas	ข. <u>Bak</u>	ค. Com	ง. Exe
--------	---------------	--------	--------
7. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับ ส่วนที่ขึ้นต้นด้วย Begin และลงท้ายด้วย End.

ก. <u>เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในโปรแกรม</u>	ข. เป็นส่วนที่จะมีหรือไม่มีก็ได้
ค. เป็นส่วนที่ใช้ในการประกาศชื่อ	ง. เป็นโปรแกรมย่อย
8. ข้อใดกำหนดค่าตัวแปรได้ถูกต้อง

ก. <u>N=0;</u>	ข. N:=1;	ค. N=:2;	ง. N:3;
----------------	----------	----------	---------

17. ข้อใดที่เป็นจุดเด่นของความแตกต่างระหว่าง If กับ Case
- ความเร็วตอนสั่งรันคำสั่ง If เร็วกว่า
 - ความเร็วตอนสั่งรันแก้ไขโปรแกรมคำสั่ง Case จะเข้าใจโปรแกรมง่ายกว่า
 - ความเร็วตอนคอมไพล์คำสั่ง Case จะเร็วกว่า
 - คำสั่ง If เกิดข้อผิดพลาด ส่วน Case ไม่เกิดข้อผิดพลาด
18. คำสั่งที่ถือว่าเป็นตัวควบคุมคำสั่ง Repeat จะยึดตามคำสั่งใด
- อยู่หลังคำสั่ง Until
 - อยู่ต่อจากคำสั่ง Repeat
 - ที่อยู่ระหว่าง Repeat กับ Until
 - ที่อยู่ระหว่าง Until กับคำสั่งอื่น
19. จากคำสั่ง If ในการกำหนดเงื่อนไขให้แก้ไขโดยใช้คำสั่ง Case
- ```
If Salary = 5000 Then Tax := 50 Else
If Salary = 3000 Then Tax := 30 Else
If Salary = 2000 Then Tax := 20 Else Tax := 10;
```
- Case Salary of
 

```
5000 : Tax := 50;
3000 : Tax := 30;
2000 : Tax := 20;
Else
Tax := 10;
End;
```
  - Case Salary of
 

```
2000 : Tax := 20;
3000 : Tax := 30;
5000 : Tax := 50;
Else
Tax := 10;
End;
```
- ง. ถูกทั้ง ก และ ข

20. จงหาผลรันของโปรแกรมต่อไปนี้ จะแสดงผลลัพธ์ออกทางจอภาพอะไรบ้าง

```

Program Disp1;
Uses Crt;
Var I : Integer;
Begin
 Clrscr; I := 0;
 While I <= 10 Do
 Begin
 Write(I); I := I + 1;
 End;
End.

```

ก. 0123456789

ข. 12345678910

ค. 012345678910

ง. 1234567891011

21. กำหนด  $x = 2$  และ  $y = 10$  ข้อใดข้อความถูกต้อง

ก.  $x = y$  เป็น True

ข.  $x < y$  เป็น False

ค.  $y > x$  เป็น False

ง.  $x < y$  เป็น True

22. กำหนดให้  $x = \text{True}$  และ  $y = \text{False}$  ข้อใดมีผลเป็นจริง

ก.  $x \text{ OR } y$

ข.  $x \text{ AND } y$

ค.  $\text{NOT } y$

ง.  $x \text{ XOR } (\text{NOT } y)$

23. ข้อใดเป็นความหมายของคำสั่ง For ได้ถูกต้อง

ก. ทำงานตามคำสั่งเป็นวงรอบทำไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบเงื่อนไขเป็นจริง

ข. มีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนจึงจะเข้าทำงาน

ค. ปฏิบัติตามคำสั่งที่กำหนดจนครบจำนวนก็จะเลิกทำ

ง. จะทำตามคำสั่งเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงแล้วทำงานครบตามจำนวนที่กำหนด

24. ข้อใดเป็นการกำหนดรูปแบบ For ได้ถูกต้อง

ก. For I = 1 To 10 Do

ข. For I := 1 To 10 Do

ค. For I := 1 Downto 10 Do

ง. For I = 10 To 1 Do

25. ข้อใดเป็นสัญลักษณ์การทำงานของคำสั่ง While ได้ถูกต้องที่สุด

ก. เป็นคำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขก่อนจะเข้าทำตามคำสั่ง

ข. เป็นคำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขก่อนเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงจึงเข้าทำงาน

ค. มีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจึงทำตามคำสั่งทำไปเรื่อยๆ จนกว่าเงื่อนไขจะเป็นเท็จ

ง. จะทำตามคำสั่งแล้วจึงตรวจสอบเงื่อนไขถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจึงจะเลิกทำ

26. ข้อใดอธิบายถึงลักษณะการทำงานของคำสั่ง Repeat ได้ถูกต้องที่สุด

ก. การทำเป็นวนรอบที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขก่อนจึงจะทำ

ข. ตรวจสอบเงื่อนไขเมื่อเงื่อนไขเป็นจริงจึงจะทำงานไปเรื่อย ๆ จนกว่าเงื่อนไขเป็นเท็จ

ค. จะทำตามคำสั่งที่อยู่ระหว่าง Repeat กับ Until รอบแรกแล้วตรวจสอบเงื่อนไขเป็นจริง จะทำตามคำสั่งซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกว่าเงื่อนไขเป็นเท็จถึงจะเลิกทำ

ง. จะทำตามคำสั่งที่อยู่ระหว่าง Repeat กับ Until รอบแรกแล้วตรวจสอบเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำตามคำสั่งซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกว่าเงื่อนไขเป็นจริงถึงจะเลิกทำ

27. ข้อใดกล่าวถึงคำสั่ง While ได้ถูกต้อง

ก. ไม่ตรวจสอบเงื่อนไขก่อน จึงทำงานในวงรอบอย่างน้อย 1 ครั้ง

ข. ตรวจสอบเงื่อนไขก่อนซึ่งอาจไม่มีการทำงานในวงรอบเลย

ค. ทำงานในวงรอบเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จจนเงื่อนไขเป็นจริง

ง. การทำงานโดยมีการตรวจสอบเงื่อนไข

28. กำหนด  $x = 40$  และ  $y = 8$  จาก  $x/y = z$  จะเป็นจริงได้ก็ต่อเมื่อ

ก.  $x = 5$ ;

ข.  $Y = 5$ ;

ค.  $Z = 7$ ;

ง.  $Z = 5$ ;

29. จงคำนวณหาค่า h โดยกำหนดให้ a เท่ากับ 5 และ b เท่ากับ 10 จากโปรแกรมต่อไปนี้

Program Testif2;

Var h,a,b : Real;

Begin

Write('Enter a and b : '); Readln(a); Readln(b);

If (a > 0) and (b > 0) Then

Begin

h := Sqrt(Sqr(a) + Sqr(b));

Writeln(h : 5 : 2);

End;

End.

ก. 11.18

ข. 11.80

ค. 15.00

ง. 225

30. เงื่อนไขที่ใช้กับคำสั่ง Case ต้องให้ค่าข้อมูลแบบใด

ก. ตัวเลข

ข. แบบ Char

ค. แบบเรียงลำดับ

ง. แบบ String

ตารางที่ 6.1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาเรื่อง การเขียน  
โปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล

| รายการประเมิน                                | $\bar{X}$ | S    | ระดับคุณภาพ |
|----------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 1. ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์                | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์ | 4.67      | 0.58 | ดีมาก       |
| 3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน            | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 4. ความถูกต้องของเนื้อหา                     | 4.67      | 0.58 | ดีมาก       |
| 5. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา               | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา              | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน  | 4.67      | 0.58 | ดีมาก       |
| 8. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง              | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 9. ความสอดคล้องระหว่างภาพกับเนื้อหา          | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 10. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้                 | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| ด้านเนื้อหาโดยรวม                            | 4.07      | 0.20 | ดี          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ  
เรื่องการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล

| รายการประเมิน                                                                        | $\bar{X}$ | S    | ระดับคุณภาพ |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 1. ความเหมาะสมและความชัดเจนของตัวชี้แนะ (Cue)                                        | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 2. ความเป็นระเบียบของสารบบจอภาพ                                                      | 4.67      | 0.58 | ดีมาก       |
| 3. ความเหมาะสมของตัวอักษร                                                            | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 4. การออกแบบข้อความได้สวยงามและเข้าใจ                                                | 4.67      | 0.58 | ดีมาก       |
| 5. ความเหมาะสมของพื้นหลัง (Background)                                               | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 6. ความเหมาะสมของกราฟิก                                                              | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 7. ความชัดเจนของเสียง                                                                | 4.67      | 0.58 | ดีมาก       |
| 8. ความเหมาะสมของน้ำเสียงและจังหวะ                                                   | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 9. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ให้นักศึกษาตอบสนอง<br>คำถาม                                | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 10. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ให้นักศึกษาตอบสนอง                                        | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 11. คำถามที่เสนอมีความตรงประเด็นครอบคลุม<br>เนื้อหาและวัตถุประสงค์                   | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 12. ความเหมาะสมของชนิดข้อมูลย้อนกลับ เช่น<br>ข้อความกราฟิก หรือเสียง                 | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 13. สามารถย้อนกลับไปที่หน้าจอที่ผ่านมาได้รวดเร็ว                                     | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 14. บทเรียนมีความเข้าใจ สามารถสร้างแรงจูงใจให้<br>กับนักศึกษาได้                     | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 15. ความเหมาะสมของการให้แรงเสริม                                                     | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 16. ความเหมาะสมในการประเมินการตอบสนอง<br>เป็นระยะเพื่อประเมินความเข้าใจของนักศึกษา   | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 17. นักเรียนสามารถออกจากโปรแกรมและสามารถ<br>กลับมาเรียนที่ตำแหน่งเดิมได้อย่างรวดเร็ว | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 18. การนำเสนอบทเรียนมีความเข้าใจ                                                     | 3.67      | 0.58 | ดี          |
| 19. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม                                                 | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 20. ความสะดวกและง่ายในการติดตั้งโปรแกรม                                              | 4.33      | 0.58 | ดี          |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 6.2 (ต่อ)

| รายการประเมิน                                                                 | $\bar{X}$ | S    | ระดับคุณภาพ |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|-------------|
| 21. ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่จะให้นักศึกษาใช้ในการตอบสนอง เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 22. โปรแกรมได้รับการออกแบบอย่างสวยงามมีความประณีตเรียบร้อย                    | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| 23. โปรแกรมมีความงามเหมาะสมกับวัยของนักศึกษา                                  | 4.00      | 0.00 | ดี          |
| ด้านสื่อการเรียนการสอน โดยรวม                                                 | 3.76      | 0.08 | ดี          |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

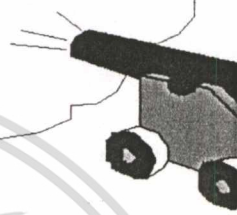


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เว็บไซต์กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน  
เรื่อง  
การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปascal

ใช้ประกอบการสอนในวิชา โปรแกรมภาษาปascal 1  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

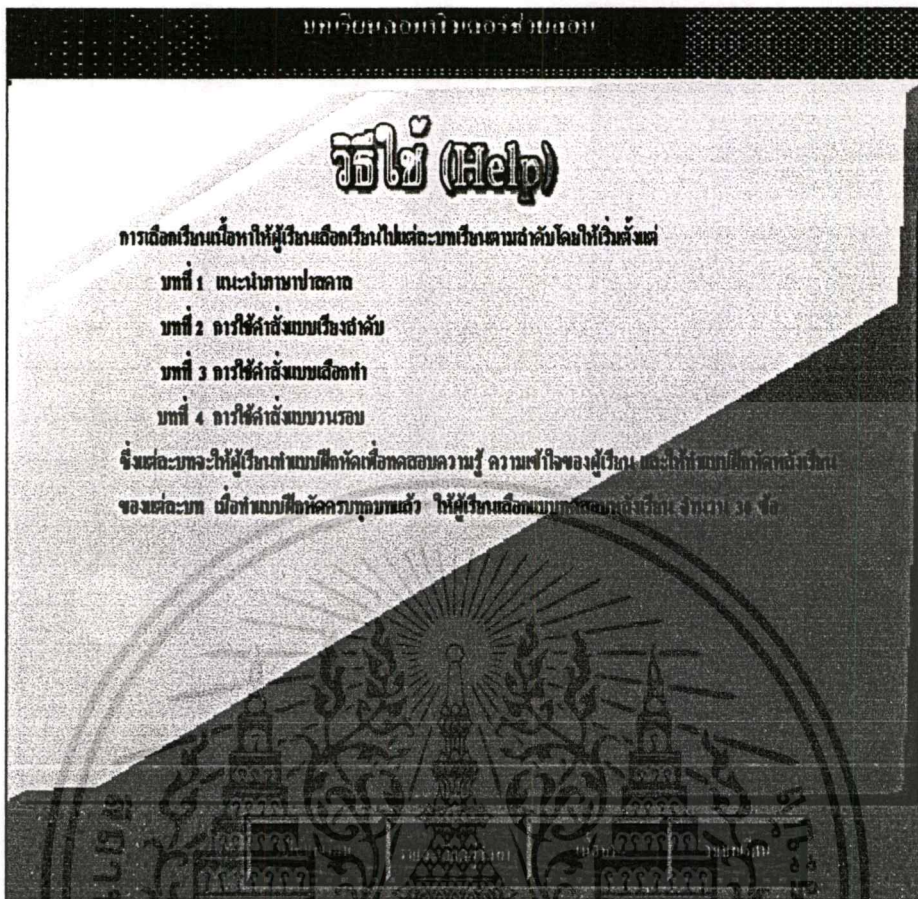
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

## วิธีใช้ (Help)

การเลือกเรียนเนื้อหาให้ผู้เรียนเลือกเรียนในแต่ละบทเรียนตามลำดับโดยให้เริ่มต้นที่

- บทที่ 1 แนะนำภาษาตลาด
- บทที่ 2 การใช้คำสั่งแบบเรียงลำดับ
- บทที่ 3 การใช้คำสั่งแบบเลือกทำ
- บทที่ 4 การใช้คำสั่งแบบวนรอบ

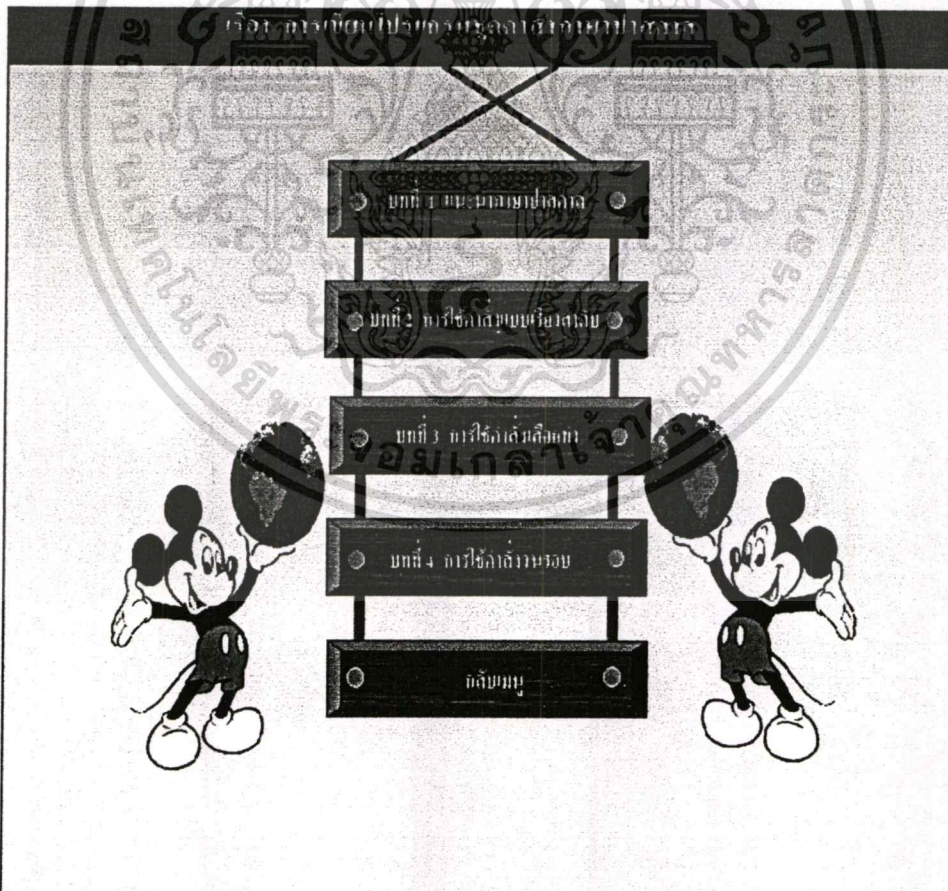
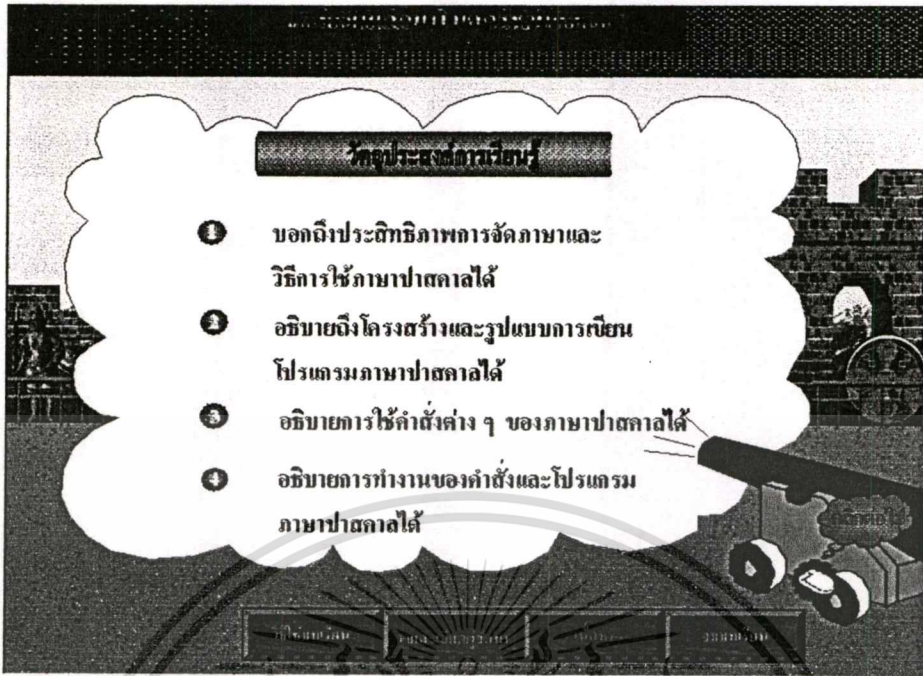
ซึ่งแต่ละบทจะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน และให้ทำแบบฝึกหัดส่วนที่เป็นของแต่ละบท เมื่อทำแบบฝึกหัดครบทุกบทแล้ว ให้ผู้เรียนเลือกเมนูที่ตอนล่างของจอภาพ จากเมนู 30 ข้อ



จัดทำโดย  
**นงกัทพร วิไลธน**  
 อดทองแก้วตาอ๋อง สถาบันอาชีวศึกษาภาค  
 3 กรุงเทพมหานคร (ท.ท.บ.)  
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



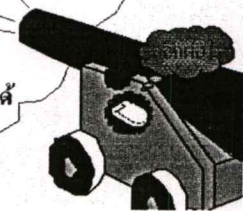
บทที่ 1

## แนะนำภาษาปาสกาล

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อใกล้ศึกษาเรียนจบบทเรียนนี้แล้ว จะมีความสามารถดังต่อไปนี้

- ❶ กำหนดชื่อ (Identifier) ได้อย่างถูกต้อง
- ❷ บอกโครงสร้างของภาษาปาสกาลได้
- ❸ กำหนดค่าให้กับตัวแปรได้
- ❹ กำหนดชนิดของข้อมูลแบบต่าง ๆ ได้
- ❺ ป้อนโปรแกรม คอมไพเลอร์โปรแกรม และรันโปรแกรมได้ด้วยตนเอง
- ❻ บันทึก Source Program และ Object Program ได้ถูกต้อง
- ❼ เรียกโปรแกรมออกมาแก้ไขได้ และออกจากโปรแกรมได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
ภาษาปาสคาล (Pascal)

ภาษาปาสคาลเป็น *ภาษาระดับสูง* สร้างขึ้นโดยศ.ดร. นิกอลาส เวิร์ด ชื่อภาษาตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแก่ บลัส ปาสกาล นักคณิตศาสตร์และปรัชญาชาวฝรั่งเศส ภาษาปาสคาลเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงานทั่วไป เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ธุรกิจทั่วๆ ไป เนื่องจากเหตุผล 3 ประการ ดังนี้

- ❶ ใช้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ
- ❷ เป็นที่รู้จัก และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย
- ❸ มีการพัฒนาแก้ไขอย่างต่อเนื่อง

กฤษณบุญ | สันทิตา | พันธ์พร | สันตติมา | พันธ์วิภา | พันธ์จรรย์ | วิเศษ (ศร)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
ภาษาปาสคาล (Pascal)

ภาษาปาสคาลเป็น *ภาษาระดับสูง* สร้างขึ้นโดยศ.ดร. นิกอลาส เวิร์ด ชื่อภาษาตั้งขึ้นเพื่อเป็นเกียรติแก่ บลัส ปาสกาล นักคณิตศาสตร์และปรัชญาชาวฝรั่งเศส ภาษาปาสคาลเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับงานทั่วไป เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ธุรกิจทั่วๆ ไป เนื่องจากเหตุผล 3 ประการ ดังนี้

- ❶ ใช้ง่าย สะดวก และมีประสิทธิภาพ
- ❷ เป็นที่รู้จัก และนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย
- ❸ มีการพัฒนาแก้ไขอย่างต่อเนื่อง

กฤษณบุญ | สันทิตา | พันธ์พร | สันตติมา | พันธ์วิภา | พันธ์จรรย์ | วิเศษ (ศร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ตัวอย่าง การกำหนดค่าคงที่ (Constant)

**ตัวอย่างที่ 1** Const Max=25;

**ตัวอย่างที่ 2** Const Max = 255;  
Name = 'Thipaporn';

ชื่อ ค่าที่กำหนด  
(ถ้าไม่ใช่ลอนสแตนต์ก็ไม่ได้มีเรขาคณิตโปรแกรม)

คลิกเมนู | ส่วนหน้า | หน้าแรก | ย้อนกลับ | หน้าต่อไป | หน้าจอก่อน | วิดีโอ (๕)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

Type สำหรับกำหนดชื่อและชนิดของข้อมูลซึ่งเขาใช้บนจอ  
ที่มีรูปแบบดังนี้

Type ชื่อ = ชนิดของข้อมูล;

รายการ Type นี้ ถ้าไปกำหนดชนิดของข้อมูลซึ่งเขา  
ก็ไม่ได้มีรายการนี้ไปโปรแกรมก็ได้

คลิกเมนู | ส่วนหน้า | หน้าแรก | ย้อนกลับ | หน้าต่อไป | หน้าจอก่อน | วิดีโอ (๕)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1**      **แนะนำภาษาปาสคาล**

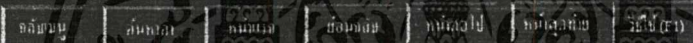
ตัวอย่าง การกำหนดชนิดของข้อมูลที่ใช้นั้นคือ

```

Type Age = 1..100;
Grade = 'A'..'F';
Student = Record
 Code : String[10];
 Name : String[30];
 Old : Age;
 Addr : String[70];
 Gpa : Grade;
End;

```

ชื่อ ชนิดของข้อมูล



**บทที่ 1**      **แนะนำภาษาปาสคาล**

**Var**

ด้านรับค่ากำหนดชื่อตัวแปรและชนิดของข้อมูลให้กับตัวแปร หรือประกาศตัวแปร ซึ่งก็จะนำตัวแปรไปใช้ในส่วประมวลผลส่วนหรือ (ส่วนที่ 3) ไตรภาคประมวลผล เช่น การคำนวณ รับข้อมูล แสดงผลข้อมูล ก็ใช้ในส่วประมวลผลส่วนนี้

**Var ชื่อตัวแปร [ชื่อตัวแปร] : ชนิดของข้อมูล;**



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ตัวอย่าง การประกาศตัวแปร

**ตัวอย่างที่ 2**

```

Var Code :String[10];
 Name :String[30];
 Number :Integer;
 Salary :Real;

```

↑                    ↑  
ชื่อตัวแปร    ชนิดของข้อมูล

(ถ้าไม่มีการประกาศตัวแปรไว้ใช้งาน ก็ไม่จำเป็นต้องระบุไว้ในโปรแกรม)

จ.ฉันทมน    สันกาล    รณนภ    สันนถน    รุทนี    นที    วิรัช (F1)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

หลักเกณฑ์การตั้งชื่อไฟล์

- ห้ามนำตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กหรือตัวพิมพ์ใหญ่ใส่ได้
- ตัวอักษรหรือตัวเลขผสมกันได้ แต่ไม่เว้นช่องว่าง
- ไม่ใช้สัญลักษณ์พิเศษใดๆ ยกเว้น ตัวขีดเส้น (Underline)
- ถ้าชื่อได้ไม่เกิน 8 ตัวอักษร และมีนามสกุล .PAS
- ถ้าชื่อไม่มีความหมายใดแน่นอน และมองเห็นความชัดเจนขอชื่อ เช่น Student.Pas ← เป็นชื่อไฟล์ที่เกี่ยวกับนักศึกษา

จ.ฉันทมน    สันกาล    รณนภ    สันนถน    รุทนี    นที    วิรัช (F1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1**      **แนะนำภาษาปาสคาล**

หลักเกณฑ์การตั้งชื่อโปรแกรม โปรแกรมย่อย ตัวแปร ค่าคงตัว และชนิดของข้อมูล

- ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็ก a...z หรือตัวพิมพ์ใหญ่ A...Z  
ก็ได้มีขีดวางทแยงมุมไว้ด้วย
- เป็นตัวอักษรหรือตัวเลข 0..9 ก็ได้ แต่ไม่เว้นช่องว่าง
- ไม่ใช่สัญลักษณ์พิเศษใดๆ ยกเว้น ตัวขีดเส้นใต้ (Underscore)
- ชื่อยาวได้ไม่เกิน 127 ตัวอักษร แต่คอมพิวเตอร์จะรู้จำนวนแตกต่างกัน
- ขอรหัสได้เพียง 63 ตัวอักษรแรก
- ลงท้ายชื่อให้มีขีดวางทแยงมุมไว้ท้าย
- ห้ามไม่ให้มีคำสงวนภาษาปาสคาล
- ลงท้ายชื่อให้มีส่วนประกอบต่างๆ ได้ท้าย

จลิมขมนู    สันหาสา    ภาควิชา    ชลลขณ    ภาควิชา    ภาควิชา    วิช (ศ)

**บทที่ 1**      **แนะนำภาษาปาสคาล**

ตัวอย่างการตั้งชื่อ

|             |                              |                  |
|-------------|------------------------------|------------------|
| Name        | มีขีดวางทแยงมุมไว้ท้ายกว่า N | ใช้ตั้งชื่อ      |
| Lengths     | "                            | L ใช้ตั้งความยาว |
| Height      | "                            | H ใช้ตั้งความสูง |
| StudentName | มีตัวประกอบได้ท้ายกว่า       | studentname      |
| Part_Number | "                            | part_number      |

จลิมขมนู    สันหาสา    ภาควิชา    ชลลขณ    ภาควิชา    ภาควิชา    วิช (ศ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 1 แนะนำภาษาปาสคาล

### หลักเกณฑ์การเขียนโปรแกรมเทอร์โบปาสคาล

- ๑ การเริ่มต้นและการจบการทำงานของโปรแกรมหลัก จะอยู่ในส่วนแสดงต้นฉบับ คือ **Begin** และ **End**. เรียกว่า "ต้นโปรแกรม"
- ๒ คำอธิบายของโปรแกรมที่ไม่ต้องการให้คอมไพเลอร์ตรวจสอบให้เขียนอยู่ระหว่างเครื่องหมายวงเล็บใหญ่ หรือ **{ }** หรือ **{ คำอธิบาย }** เช่น **{ ส่วนโปรแกรมหลัก }**
- ๓ คำสั่งขอเทอร์โบปาสคาลที่นำมาเขียนรวมกัน ผ่าใส่ใส่ให้คอมไพเลอร์ทำงานเหมือนกับกลอนต้นฉบับ จะได้ไฟล์สกุล **.PAS** เรียกว่า **ซอร์สโค้ด (Source Code)**
- ๔ ผ่าใส่ซอร์สโค้ด มาลงโปรแกรม (Compiler) ผ่าใส่รหัสคำสั่งให้คอมไพเลอร์ทำงานจะได้ไฟล์สกุล **.EXE** เรียกว่า **ออบเจกต์โค้ด (Object Code)**

1

|          |       |       |           |           |          |              |
|----------|-------|-------|-----------|-----------|----------|--------------|
| กลับเมนู | ค้นหา | พิมพ์ | ซ่อน/แสดง | หน้าต่อไป | หน้าก่อน | วิธีใช้ (F1) |
|----------|-------|-------|-----------|-----------|----------|--------------|

## บทที่ 1 แนะนำภาษาปาสคาล

### ตัวอย่าง การเขียนโปรแกรม

**ตัวอย่างที่ 1**

```

Program One; Uses Crt; Var Name : String; Begin
Write('Your name please ?'); Readln(Name); Writeln('Hello !'Name);
End.
```

**ตัวอย่างที่ 2**

```

Program One;
Uses Crt;
Var Name : String;
Begin
Write('Your name please ?'); Readln(Name);
Writeln('Hello !'Name);
End.
```

1

|          |       |       |           |           |          |              |
|----------|-------|-------|-----------|-----------|----------|--------------|
| กลับเมนู | ค้นหา | พิมพ์ | ซ่อน/แสดง | หน้าต่อไป | หน้าก่อน | วิธีใช้ (F1) |
|----------|-------|-------|-----------|-----------|----------|--------------|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

จากตัวอย่างโปรแกรมที่แสดงนี้คือการทำงานของเครื่อง และโปรแกรมในตัวอย่างที่ 2 มีรูปแบบที่ทำให้เราสามารถมองเอาคำสั่งที่ต่อเครื่องได้ง่ายและรวดเร็วกว่า ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถทำความเข้าใจที่ต่อเครื่องได้เร็วขึ้น ประหยัดพื้นที่ได้โดยสะดวก โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรแกรมที่มีความยาวต่างๆ

กฤษณนุ | สันติเวลา | อนุสรณ์ | สอนออสัย | หนองไผ่ | หนองบัวลำภู | วิเศษ (ภว)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ตัวอย่าง การเขียนโปรแกรมแสดงตัวเลขคู่ตั้งแต่ 0 - 100

```

Program RepeatCounter;
Uses Crf; {เรียกใช้ยูทิลิตี้ของจอภาพ}
Var No,Counter: Integer; {กำหนดเลขที่ข้อมูลให้ตัวแปร No และ Counter}
Begin {เริ่มที่บรรทัด}
 Clrscr; {ลบจอภาพ}
 No := 1; {กำหนดค่าเริ่มต้นตัวแปร No มีค่าเป็น 1}
 Counter := 0; {กำหนดค่าเริ่มต้นตัวแปร Counter มีค่าเป็น 0}
 Repeat
 WriteLn(No, ' ', Counter);
 No := No + 1; {เพิ่มค่าตัวแปร No ขึ้นอีก 1}
 Counter := Counter + 2; {เพิ่มค่าตัวแปร Counter ขึ้นอีก 2}
 Until Counter > 100; {เลิกทำเมื่อ Counter > 100}
End.

```

กฤษณนุ | สันติเวลา | อนุสรณ์ | สอนออสัย | หนองไผ่ | หนองบัวลำภู | วิเศษ (ภว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

## แนะนำภาษาปาสคาล

ชนิดของข้อมูล หรือประเภทของข้อมูล (Data Type)

ชนิดของข้อมูลในภาษาปาสคาล แบ่งได้ 3 ชนิด ดังนี้

- ๑) **แบบสเกลาร์ (Scalar types)** เป็นข้อมูลแบบพื้นฐานที่มีในภาษาปาสคาลนำมาใช้ได้เลขและค่าเหตุผลอยู่ภายใต้หัวข้อ **Var, Procedure และ Function** แบ่งชนิดของข้อมูลออกเป็น 5 ชนิด ดังนี้

- 1.1 Integer เป็นชนิดข้อมูลจำนวนเต็ม  
 1.2 Real เป็นชนิดข้อมูลจำนวนจริงที่มีจุดทศนิยม  
 1.3 Char เป็นชนิดข้อมูลแบบตัวอักษรระดับได้ทีละ 1 ตัว  
 1.4 String เป็นชนิดข้อมูลแบบตัวอักษรหรือข้อความ  
 1.5 Boolean เป็นชนิดข้อมูลแบบเงื่อนไขจริงหรือเท็จ

ลิขสิทธิ์

สำนักพิมพ์

กรุงเทพฯ

ข้อมูล

หน้าปก

หน้าปก

หน้าปก (P1)

## บทที่ 1

## แนะนำภาษาปาสคาล

ชนิดของข้อมูล หรือประเภทของข้อมูล (Data Type)

## 1.1 แบบมาตรฐาน (Standard types)

| ชนิดข้อมูล | ลักษณะข้อมูล                        | ขอบเขตข้อมูล         | ใช้เนื้อที่ (ไบต์) |
|------------|-------------------------------------|----------------------|--------------------|
| Integer    | ตัวเลขจำนวนเต็ม                     | -32*68...32*67       | 2                  |
| Real       | ตัวเลขจำนวนจริง<br>ใช้ในตารางทศนิยม | -2.9E-39 ถึง +1.7E38 | 6                  |

ลิขสิทธิ์

สำนักพิมพ์

กรุงเทพฯ

ข้อมูล

หน้าปก

หน้าปก

หน้าปก (P1)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**ชนิดของข้อมูล หรือประเภทของข้อมูล (Data Type)**

Char

● **1.3 Char (Character)** เป็นข้อมูลแบบอักขระใช้เนื้อที่ในหน่วยความจำ 1 ไบต์ โดยคิดรหัสอักขระ 1 ตัว ที่เป็นรหัสแอสกี (ASCII) ตั้งแต่ 0 ถึง 255 แทนอักขระต่างๆ เช่น A..Z + - \* / ? : เป็นต้น  
 วิธีการนำข้อมูลประเภทนี้ไปใช้โปรแกรม หรือคีย์ลัดไว้ในหน่วยความจำ จะเขียนอยู่ภายในเครื่องหมายคำพูด ' ' เช่น 'A' '1' '\*' เป็นต้น

**หมายเหตุ** ในการเขียนตัวเลขไว้ในเครื่องหมายคำพูด 'ตัวเลข'  
 แสดงว่าตัวเลขนั้นเป็นอักขระ **ไม่สามารถนำไปคำนวณได้**






**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

**ตัวอย่าง** การกำหนดชนิดของข้อมูลแบบ Char (Character)

```

Program Character;
Var Choice : Char;
Begin
 Repeat
 Gotoxy(25,5); Write('ไปเลยหรือ (Y/N)');
 Gotoxy(40,5); Readln(Choice);
 Until (Choice = 'Y') OR (Choice = 'y') OR {เพื่อให้อ่านได้ Y,y,N,n}
 (Choice = 'N') OR (Choice = 'n');
 Readln;
End.
```

**หมายเหตุ** ก่อนใช้คำสั่ง Until สามารถใช้อักษรแบบ ดังนี้  
**Until Choice IN ['Y','y','N','n'];** มีจำนวนหมายเหตุอาฉันทัน





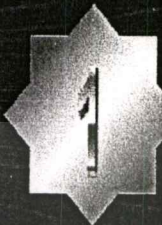


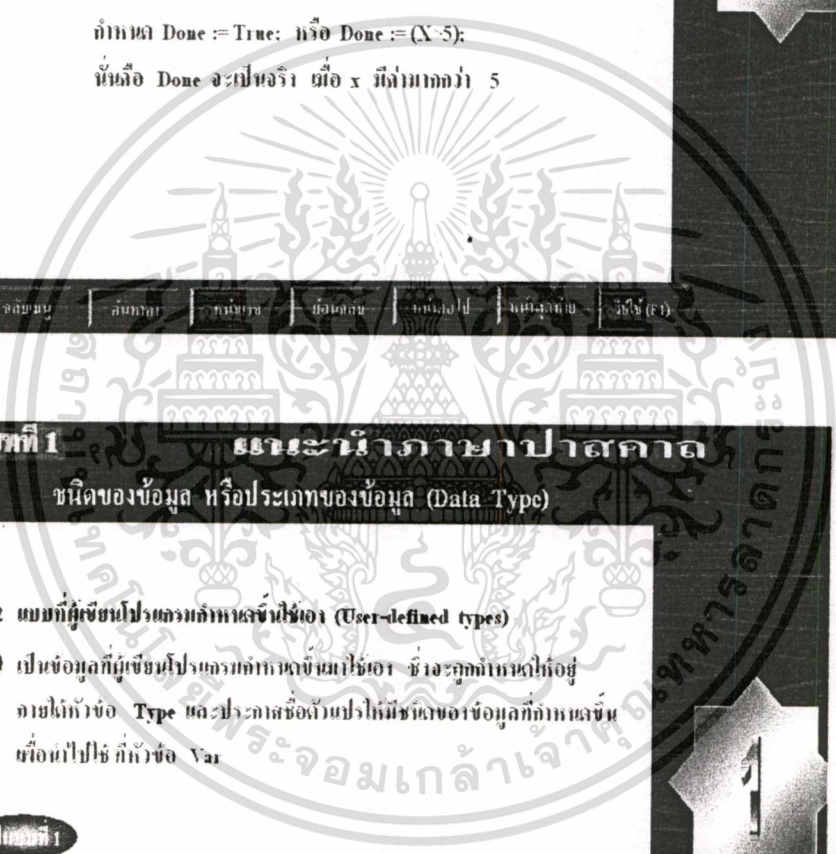
**บทที่ 1**      **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**ชนิดของข้อมูล หรือประเภทของข้อมูล (Data Type)**

Boolean

● 1.5 Boolean เป็นข้อมูลที่มีค่า 2 ค่า คือ เป็นจริง (True) หรือเป็นเท็จ (False) ตัวแปรที่เป็นบูลีน (Boolean) จะถูกกำหนดให้เป็น True หรือ False หรืออาจถูกกำหนดเป็นนิพจน์ (Expression) ของค่าที่เป็นจริงหรือเท็จ ภายในโปรแกรม เช่น

กำหนด Done := True; หรือ Done := (X > 5);  
 นั่นคือ Done จะเป็นจริง เมื่อ x มีค่ามากกว่า 5





จุดชมวิวก่อน
ส่วนกลาง
ศูนย์รวม
ข้อมูล
หน้าแรก
หน้าแรก
หน้าแรก (F1)


**บทที่ 1**      **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**ชนิดของข้อมูล หรือประเภทของข้อมูล (Data Type)**

1.2 แบบที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนดขึ้นเอง (User-defined types)


● เป็นข้อมูลที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนดขึ้นเอง ซึ่งจะถูกกำหนดให้อยู่ภายใต้หัวข้อ Type และประกาศชื่อตัวแปรให้มีขนาดของข้อมูลที่กำหนดขึ้น ตัวอย่างไปรษณีย์ ชื่อ Var

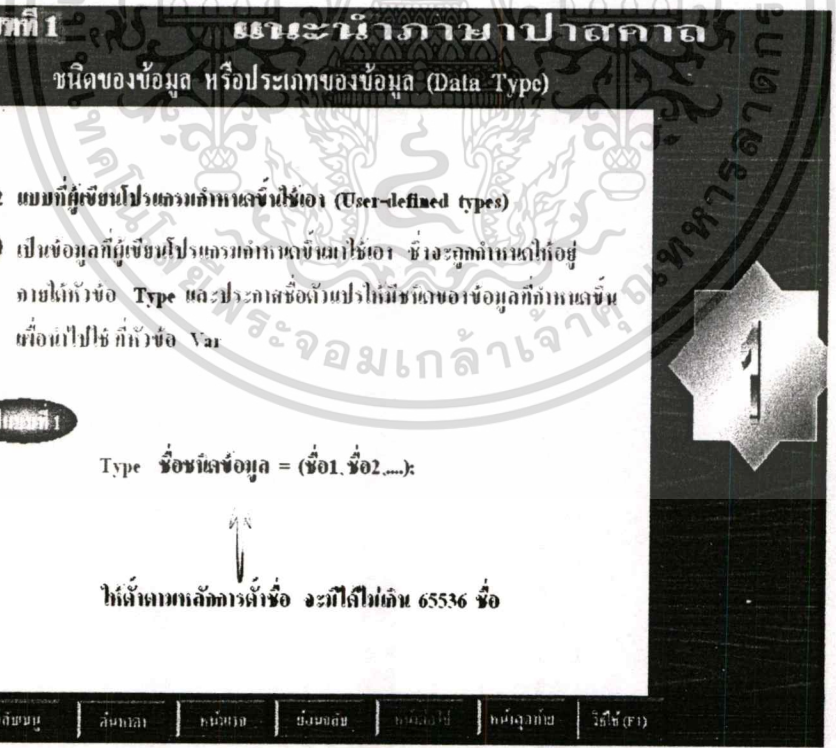
**รูปที่ 1**

Type ชื่อชนิดข้อมูล = (ชื่อ1, ชื่อ2, ...):



ให้ดำเนินการตามตัวอย่างชื่อ จะมีได้ไม่เกิน 65536 ชื่อ





จุดชมวิวก่อน
ส่วนกลาง
ศูนย์รวม
ข้อมูล
หน้าแรก
หน้าแรก
หน้าแรก (F1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**


ตัวอย่าง กำหนดชนิดของข้อมูลขึ้นชื่อ

Type Day = (Sun.Mon.Tues.Wed.Thur.Fri.Sat);  
Mainroad = (Green.Yellow.Red);

↑                      ↑  
ชื่อชนิดของข้อมูล    ข้อมูล

ถ้าต้องการกำหนดชื่อและชนิดของข้อมูลแล้วต่อมากำหนดให้ตัวชื่อ Var  
ชื่อที่กำหนดด้วยแปร (Variable) และชนิดของข้อมูล ดังนี้

Var Brithday : Day;  
Road : Mainroad;



จ.ลพบุรี    ส.นท.    น.นท.    ม.นท.    อ.นท.    ห.นท.    วิ.นท.

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**


กำหนดชื่อของค่าข้อมูล (subrange) เป็นการกำหนดช่วงของ  
ค่าของข้อมูลเฉพาะของตัวแปรที่จะใช้ภายในโปรแกรม

**รูปแบบที่ 2**

Type ชื่อชนิดของข้อมูล = ค่าเริ่มต้น..ค่าสุดท้าย;  
↑  
ตัวเลขจำนวนเต็ม

เมื่อเรียกใช้ให้เรียกภายในตัวชื่อ Var ดังนี้

Var ตัวแปร : ชื่อชนิดของข้อมูล;



จ.ลพบุรี    ส.นท.    น.นท.    ม.นท.    อ.นท.    ห.นท.    วิ.นท.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ตัวอย่าง การเรียกใช้ชนิดข้อมูลที่กำหนดขึ้นใช้งานเอง

ชนิดของ ข้อมูล      กำหนดเป็นชื่อข้อมูล

Type Valimo = 0..50;

Point = 1..100;

Uppercase = 'A'..'Z';

Workday = Mon..Fri;

Hohday = Sat..Sun;

Var x : Valimo;

P : Point;

U : Uppercase;

W : Workday;

H : Hohday;

ตัวแปรที่จะนำไปใช้  
ในส่วนโปรแกรมคำสั่ง

เรียกใช้ชนิดของ ข้อมูล

จลิตยชน    สันกาลา    หนนทรจ    สอนจฉฉ    หน้ลวไป    หน้ลวทษ    วิช้(ศ)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ข้อมูลแบบโครงสร้าง (Structure types) เป็นการนำเอาข้อมูลแบบมาตรฐานหรือข้อมูลที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนดขึ้นใช้งานเองมาจัดให้เป็นระบบ ซ้ำกันได้ 4 ประเภทย่อย ดังนี้

- เซต (Set)
- อาร์เรย์ (Array)
- เรคอร์ด (Record)
- ไฟล์ (File)

● แบบพอยน์เตอร์ (Pointer types) เป็นข้อมูลที่เป็แบบดัชนีสำหรับชี้ระบุข้อมูลอื่นๆ ข้อมูลแบบนี้ถึงรวมซับซ้อน ถ้าของข้อมูลจะเป็นค่าแบบแอดเดรส (Address) ในหน่วยความจำ RAM ซึ่งข้อมูลถูกจัดเก็บอยู่

จลิตยชน    สันกาลา    หนนทรจ    สอนจฉฉ    หน้ลวไป    หน้ลวทษ    วิช้(ศ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1**

**แนะนำภาษาปาสคาล**

**การให้ค่ากับตัวแปร**

ตัวแปร (Variable) หมายถึง ชื่อหรืออักษรที่สร้างขึ้นตามหลักการ  
ตั้งชื่อ ซึ่งใช้ในการคำนวณหรือประมวลผลในโปรแกรม โดยชื่อนี้จะต้อง  
กำหนดชนิดของตัวแปรหรือชนิดของข้อมูลภายในตัวแปร Var ก่อน  
เมื่อเป็นตารางอนที่ในหน่วยความจำให้คอมพิวเตอร์ไว้รู้จัก

**รูปถ่าย**

(ตัวแปร = ค่าที่สื่อสารกัน)

การให้ค่ากับตัวแปร ตัวแปรต้องมีการกำหนดชนิดของข้อมูล  
ให้กับตัวแปรในตัวแปร Var (ตัวกำหนดชนิดข้อมูล) ก่อน  
จึงจะให้ค่ากับตัวแปรในส่วนประโยคคำสั่ง (ตัวที่ 3) ได้

|        |        |       |      |        |          |              |
|--------|--------|-------|------|--------|----------|--------------|
| อธิบาย | ลักษณะ | หน่วย | ชนิด | คำสั่ง | ตัวอย่าง | วิธีใช้ (F1) |
|--------|--------|-------|------|--------|----------|--------------|

**บทที่ 1**

**แนะนำภาษาปาสคาล**

**ตัวอย่างการให้ค่ากับตัวแปร**

```

Program variable1;
Var a,b : Real;
 ch : Char;
Begin
 a := 5; → a มีค่าเท่ากับ 5
 b := a; → นำค่าตัวแปร a ไปใส่ตัวแปร b ดังนั้น b = 5
 ch := Readkey; → กดคีย์ใดๆ บนคีย์บอร์ด ให้แก่ตัวแปร ch
 a := a+b; → นำค่าของตัวแปร a ขวกับค่าของตัวแปร b
End. → แล้วนำผลบวกไปใส่ในตัวแปร a คือ a := 5+5
 → ฉะนั้น a = 10

```

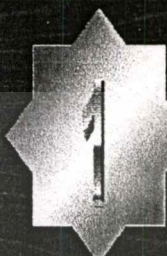
|        |        |       |      |        |          |              |
|--------|--------|-------|------|--------|----------|--------------|
| อธิบาย | ลักษณะ | หน่วย | ชนิด | คำสั่ง | ตัวอย่าง | วิธีใช้ (F1) |
|--------|--------|-------|------|--------|----------|--------------|

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1 แนะนำภาษาปาสคาล

**ตัวอย่างที่ 1** การให้ค่ากับตัวแปรให้เหมาะสมกับชนิดของข้อมูล

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| Program Variable_Sample:   | จากโปรแกรม หน่วยความจำ:จัดการ  |
| Uses Crt:                  | กับการให้ค่ากับตัวแปร ดังนี้   |
| Var Sum : Real;            |                                |
| Name,Surname : String[30]; |                                |
| I : Integer;               |                                |
| Begin                      | Sum มีค่าเท่ากับ 3.36          |
| Sum := 3.36;               | Name " Thipaporn               |
| Name := 'Thipaporn';       | Surname " Nupa                 |
| Surname := 'Nupa';         | I " 2000                       |
| I := 2000;                 | ↑ ↓                            |
| End.                       | ชื่อตัวแปร ข้อมูลในหน่วยความจำ |



## บทที่ 1 แนะนำภาษาปาสคาล

เครื่องหมายที่ใช้ในการคำนวณหรือการดำเนินการคณิตศาสตร์ (Operators)

☀ เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องหมายที่ใช้ในการคำนวณ ดังนี้

| เครื่องหมาย | ความหมาย                               | ตัวอย่าง      | ผลลัพธ์           |
|-------------|----------------------------------------|---------------|-------------------|
| +           | การบวก                                 | a := 5+5      | a มีค่าเท่ากับ 10 |
| -           | การลบ                                  | b := a-5      | b " a-5           |
| *           | การคูณ                                 | c := 15*2     | c " 30            |
| /           | การหารที่ใช้เศษทศนิยม<br>(จำนวนจริง)   | c := 5/2      | c " 2.50          |
| DIV         | การหารที่ใช้ของจำนวน<br>เต็มปัดเศษทิ้ง | x := 17 DIV 3 | x " 5             |
| MOD         | การหารที่ให้เศษ:เศษ<br>(ทศนิยม)        | x := 17 MOD 3 | x " 2             |



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

• เครื่องหมายการเปรียบเทียบ หรือเครื่องหมายที่ใช้เป็นเงื่อนไข  
สมมติให้ a มีค่าเท่ากับ 5, b มีค่าเท่ากับ 10, c มีค่าเท่ากับ 5

| เครื่องหมาย | ความหมาย            | ตัวอย่าง | ผลลัพธ์ |
|-------------|---------------------|----------|---------|
| =           | เท่ากับ             | $a = c$  | True    |
| <>          | ไม่เท่ากับ          | $a <> c$ | False   |
| <           | น้อยกว่า            | $a < b$  | False   |
| >           | มากกว่า             | $b > a$  | True    |
| <=          | น้อยกว่าหรือเท่ากับ | $a <= 5$ | True    |
| >=          | มากกว่าหรือเท่ากับ  | $c >= 8$ | False   |

จลนชัย | ลีภรณ์ | หนึ่งใจ | สอนด้วยใจ | สอนด้วยใจ | สอนด้วยใจ | วิจัย (ศร)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

• ลำดับการคำนวณของเครื่องหมายในเครื่องหมายเลขคณิต มีดังนี้

1. เครื่องหมาย ()
2. ^ (ยกกำลัง)
3. เครื่องหมาย \* /
4. เครื่องหมาย + -

หมายเหตุ: ในการคำนวณที่ลำดับเท่ากันจะคำนวณจากซ้ายไปขวา

จลนชัย | ลีภรณ์ | หนึ่งใจ | สอนด้วยใจ | สอนด้วยใจ | สอนด้วยใจ | วิจัย (ศร)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

● การทาลำบูลีน (Boolean)

ล่ำบูลีนที่ใช้เป็นเงื่อนไขมี 4 ตัว ได้แก่ NOT, AND, OR และ XOR จะให้ผลลัพธ์เป็น True (จริง) หรือ False (เท็จ)

● เครื่องหมายการตรรกศาสตร์

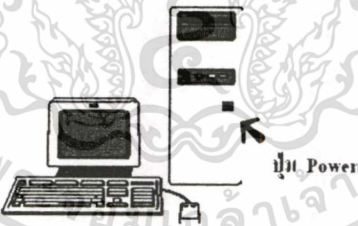
| เครื่องหมาย | ความหมาย              | ตัวอย่าง                       |
|-------------|-----------------------|--------------------------------|
| AND         | และ                   | $(a > 0) \text{ AND } (a = 4)$ |
| OR          | หรือ                  | $(x = 1) \text{ OR } (x = 2)$  |
| NOT         | ปฏิเสธหรือ<br>ตรงข้าม | NOT( $x$ )                     |

คำสั่งเมนู | คำค้นหา | คำแนะนำ | สิ่งที่ต้อง | คำสั่ง | คำแนะนำ | วิดีโอ (1)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

เริ่มต้นใช้งานเทอร์โมปาสคาล

● เปิดเครื่องเทอร์โม





ปุ่ม Power

คำสั่งเมนู | คำค้นหา | คำแนะนำ | สิ่งที่ต้อง | คำสั่ง | คำแนะนำ | วิดีโอ (1)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**เริ่มต้นใช้งานเทอร์โบปาสคาล**


2. เมื่อหน้าจอแสดงผลข้อความ C:> ได้มีที่ ดังนี้ 

Dr 

3. เมื่อพิมพ์ไฟล์ Turbo.Exe สามารถเรียกใช้งาน ดังนี้

Turbo 

หมายเหตุ ถ้าต้องการเล่นเกมไทยให้พิมพ์ภาษาไทยก่อนจะพิมพ์ Turbo  
 งานไทย ได้แก่ Thaipro.exe, Thai.com, Vthai.com เป็นต้น

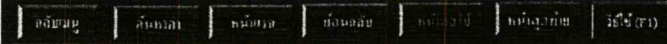



**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

เมื่อเข้า Turbo จะปรากฏหน้าจอเทอร์โบปาสคาล ดังนี้

File Edit Run Compile Options Debug Break/watch  
 Line 1 Col 1 Inset Indent Unindent A:NONAME.PAS  
 (บริเวณที่ใส่ตัวหนังสือโปรแกรมและเขียนโปรแกรมมีจำนวน 21 บรรทัด)  
 F1-Help F5-Zoom F6-Switch F7-Trace F8-Step F9-Wake F10-Menu

เป็นที่ยกย่องในการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งภาษาปาสคาล





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ปุ่มต่างๆ ในเมนูภาษาปาสคาล และรายการคำสั่งที่จำเป็น

- F2 - ใช้บันทึกโปรแกรม (Source code) ที่พิมพ์ไว้บนหน้าจอปัจจุบัน (Save)
- F3 - ใช้เรียก / อ่านโปรแกรมที่บันทึกไว้ในแผ่นดิสก์มาแก้ไข (Load)
- F8 - ดูผลการทำงานของโปรแกรมทีละคำสั่งหรือทีละบรรทัด (Step)
- F9 - ใช้คอมไพล์ (Compile) ตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม หรือ กด Ctrl-C หรือ Alt-F9 พร้อมๆ กัน
- F10 - เรียกใช้เมนูภาษาปาสคาล ฮอร์เซอร์จะวิ่งไปที่เมนู File
- Ctrl-F9 - รันโปรแกรม (Run) และคอมไพล์ ให้โปรแกรมปฏิบัติตามคำสั่ง



จลัญชัย    สันกาล    หันนง    สอนสอน    สอนสอน    สอนสอน    วิจัย (ศ.)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ปุ่มต่างๆ ในเมนูภาษาปาสคาล และรายการคำสั่งที่จำเป็น

- Alt-F - เลือกใช้เมนูคำสั่ง File



จลัญชัย    สันกาล    หันนง    สอนสอน    สอนสอน    สอนสอน    วิจัย (ศ.)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

ปุ่มต่างๆ ในแป้นพิมพ์ปาสคาล และรายการคำสั่งที่สำคัญ

Alt - F5 - ดูผลลัพธ์ของโปรแกรมที่ได้รับโปรแกรมที่แก้ไข

Alt - X - ใช้ในการออกจากโปรแกรม



คำสั่งเมนู | ส่วนเวลา | หน้าจอ | ย้อนกลับ | ย่อขยาย | หน้าจอสี | วิธีใช้ (F1)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**

การป้อนโปรแกรม (Source Code)

เมื่อปรากฏหน้าจอ ให้ทำตามลำดับ ดังนี้

- 1 พิมพ์โปรแกรม (Source Code) ที่เตรียมไว้
- 2 พิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้วให้บันทึกโปรแกรม (Save) ลงแผ่นดิสก์
- 3 ลองไพล์โปรแกรม หรือรันโปรแกรม ด้วยการกดปุ่ม F9 หรือ Ctr1 - F9 ตามลำดับ ถ้าไม่มีข้อความแจ้งข้อผิดพลาดหรือ Error ของโปรแกรมแสดงว่าโปรแกรมถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ ถ้าโปรแกรมเกิดข้อผิดพลาดให้แก้ไขที่จุดที่แจ้งแล้วจึงรันโปรแกรมด้วยการกด Ctr1 - F9 ใหม่อีกครั้งหรือหลายๆ ครั้ง
- 4 เมื่อปรากฏผลลัพธ์ของโปรแกรมให้ตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์

คำสั่งเมนู | ส่วนเวลา | หน้าจอ | ย้อนกลับ | ย่อขยาย | หน้าจอสี | วิธีใช้ (F1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**การบันทึกโปรแกรม (Save)**

การบันทึกโปรแกรมสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1

คำสั่ง **"Write to"** เป็นการบันทึก Source Program ที่เราพิมพ์ไว้ที่มีนามสกุล .PAS ไว้ที่: บู Drive ที่ต้องการบันทึกโปรแกรม และชื่อไฟล์ที่จะบันทึกตาม **"ตัวเลือกการตั้งชื่อไฟล์"** ทุกครั้ง

จลยมนู | สิบเวลา | หน่วยทศ | ย้อนกลับ | กดไป | กดกลับ | วิ่งใช้ (F1)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**หน้าจอการบันทึกโปรแกรม (Save) ครั้งแรก**

File Edit Run Compile Options Debug Break/watch

Load F3 Insert Indent Unindent A:\NONAME.PAS

Pick

New

Save

Write to A:\NONAME.PAS

Write to จะใช้บันทึกโปรแกรมครั้งแรก

Directory หรือชื่อการเปลี่ยนชื่อไฟล์

Change dir

Os shell

Quit Alt-X

Watch

F1-Help F5-Zoom F6-Switch F7-Trace F8-Step F9-Make F10-Menu

จลยมนู | สิบเวลา | หน่วยทศ | ย้อนกลับ | กดไป | กดกลับ | วิ่งใช้ (F1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**การเรียกโปรแกรมมาแก้ไข (Load)**

ใช้ปุ่ม **F3** บนคีย์บอร์ดเพื่อแสดงหน้าจอการเรียกโปรแกรมมาแก้ไข

File Edit Run Compile Options Debug Break/watch  
 Edit  
 Load F3  
 A:\Test.Pas  
 Write In Directory Change dir Do shell Quit Alt-X  
 F10  
 เมื่อจะกด F10 โปรแกรมจะไปที่ File แล้วเลือกเมนู Load จะใช้คีย์บอร์ด  
 เมื่อต้องการเรียกชื่อไฟล์ที่ไม่ใช่ชื่อไฟล์ที่ทำการ แล้วกด Enter

F1-Help F5-Zoom F6-Switch F7-Trace F8-Step F9-Make F10-Menu

กดเมนู | ลับจอ | กดปุ่ม | ย้ายจอ | กดปุ่ม | กดปุ่ม | รหัส (TAB)

**บทที่ 1** **แนะนำภาษาปาสคาล**  
**การออกจอโปรแกรม (Exit) เทอร์โมปาสคาล**

การเลือกการกั้นโปรแกรมเทอร์โมปาสคาล สามารถทำได้ดังนี้

กดคีย์ **Alt-F** ไปยังการ File แล้วเลือกการ Quit กด Enter

File Edit Run Compile Options Debug Break/watch  
 Load F3  
 Pick F1  
 New Alt-F3  
 Save F2  
 Write In Directory Change dir Do shell  
 Quit Alt-X

F1-Help F5-Zoom F6-Switch F7-Trace F8-Step F9-Make F10-Menu

กดเมนู | ลับจอ | กดปุ่ม | ย้ายจอ | กดปุ่ม | กดปุ่ม | รหัส (TAB)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้




**แบบฝึกหัด เรื่อง แนะนำภาษาปาสคาล**

คำชี้แจง

แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (จำนวน 10 ข้อ)  
 ให้ใช้เมาส์คลิกคำตอบ ก ข ก หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้อง ถ้าตอบผิด  
 สามารถเลือกได้ 2 ครั้ง แล้วให้กลับไปพบทวนเนื้อหา ถ้าตอบถูกต้อง  
 สามารถทำข้อต่อไปได้






**แบบฝึกหัด เรื่อง แนะนำภาษาปาสคาล**

1. ข้อใดเลือกแบบข้อมูลของค่า True ?

- ก String
- ข Boolean
- ก Integer
- ง Real



ถูกต้องค่ะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**แบบฝึกหัด เรื่อง แนะนำภาษาปascal**

1. จงเลือกแบบข้อมูลของค่า True ?

ก String

ข Boolean

ค Integer

ง Real

ผิดค่ะ  
กลับไปทบทวนอีกครั้ง

หมายเลข

**แบบฝึกหัด เรื่อง แนะนำภาษาปascal**

2. จงเลือกแบบข้อมูลของค่า 'Hello' และ 1376.5 และ 279 ตามลำดับ ?

ก String , Real, Integer

ข Word, Real, Boolean

ค Char, String, Real

ง String, Integer, Real

ผิดค่ะ  
กลับไปทบทวนอีกครั้ง

หมายเลข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

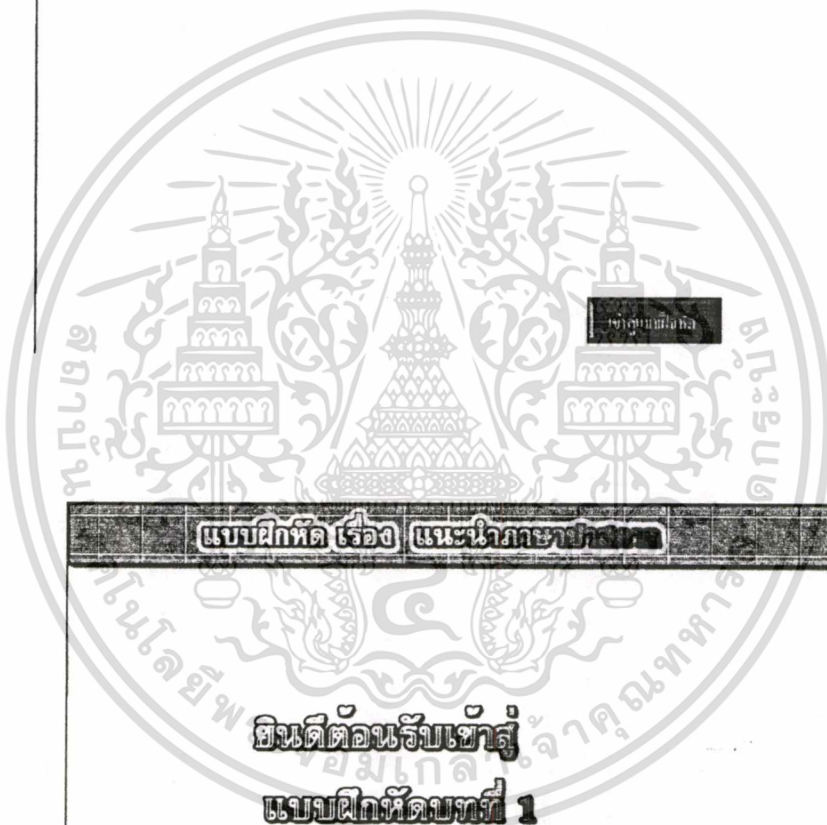
**แบบฝึกหัด เรื่อง แนะนำภาษาปักษ์ใต้**

คำชี้แจง

แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก (จำนวน 20 ข้อ)

ข้อละ 1 คะแนน

ให้ใช้เมาส์คลิกคำตอบ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกต้อง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**การทดสอบหลังเรียนของ 554**

วันที่สอบ : 21 March 2003

เวลาเริ่มสอบ : 0:24:04

เวลาขณะนี้ : 0:24:04

19. สัญลักษณ์ใดในการบันทึกโปรแกรมที่รวดเร็วที่สุดคือข้อใด ?

- ก F2
- ข Write to
- ค Alt - F3
- ง F9



คุณเลือกแบบทดสอบ 20 ข้อ ดังนั้นคุณมีเวลาทำแบบทดสอบนี้ ทั้งหมด 20 นาที

Help (F1)

ดูรายละเอียด

เลือกคำสั่งตอบ

ขังแรก (Home)

ก่อนหน้า

ข้อต่อไป

ข้อสุดท้าย (End)

ข้อที่ (Order)

**สรุปผลการทดสอบของ : 2121**

| ข้อที่ | ข้อถูก | ข้อคอม | คะแนน |
|--------|--------|--------|-------|
| 1      | ก      | ก      | 0     |
| 2      | ก      | ก      | 0     |
| 3      | ข      | ก      | 0     |
| 4      | ข      | ข      | 1     |
| 5      | ก      | ก      | 0     |
| 6      | ก      | ข      | 0     |
| 7      | ก      | ก      | 0     |
| 8      | ข      | ข      | 1     |
| 9      | ก      | ข      | 0     |
| 10     | ก      | ก      | 1     |
| 11     | ก      | ก      | 0     |
| 12     | ก      | ก      | 1     |
| 13     | ข      | ข      | 1     |
| 14     | ข      | ข      | 1     |
| 15     | ก      | ข      | 0     |
| 16     | ข      | ก      | 0     |
| 17     | ก      | ก      | 0     |
| 18     | ก      | ข      | 0     |
| 19     | ก      | ข      | 0     |
| 20     | ก      | ก      | 1     |

ผลสอบถัวเรียน = 20 ข้อ  
 คะแนน = 7 คะแนน  
 คิดเป็น % = 35 %  
 ระดับคะแนน = 0

บันทึก

พิมพ์คะแนน

กลับเมนู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางทิพาพร วิไลเกษม  
 เกิด 14 กรกฎาคม 2513  
 สถานที่เกิด ตำบลน้ำก้อ อำเภอห้วยสัก จังหวัดเพชรบูรณ์  
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 1/10 ถนนกระด้ายทอง ต.บ้านเหนือ อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000  
 ตำแหน่งงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 5  
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน วิทยาลัยสารพัดช่างกาญจนบุรี กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
 ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2532 ม.6 โรงเรียนห้วยสักวิทยาคม สาขาวิชาวิทย์-คณิต  
 พ.ศ. 2534 อนุปริญญา วิทยาลัยครูนครสวรรค์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
 โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์  
 พ.ศ. 2536 วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยครูเพชรบุรี

