การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

DEVELOPMENT OF COMPUTER BASED TUTORIAL FOR DATABASE PROGRAMMING FOR HIGHER VOCATIONAL DIPLOMA STUDENTS IN COMPUTER TECHNICS PROGRAM AT NAKHONRATCHASIMA TECHNICAL COLLEGE

เชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ

KACHEAN NGAMSAKPRASERD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-214-217

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

DEVELOPMENT OF COMPUTER BASED TUTORIAL FOR DATABASE PROGRAMMING FOR HIGHER VOCATIONAL DIPLOMA STUDENTS IN COMPUTER TECHNICS PROGRAM AT NAKHONRATCHASIMA TECHNICAL COLLEGE

T 082866

คเชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ

KACHEAN NGAMSAKPRASERD

จน.
ค118 ก
2551

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 82866
วัน,เดือน,ปี 25 ก.ค. 2551

b. 11952371
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2551

KMITL-2008-ED-M-214-217

DEVELOPMENT OF COMPUTER BASED TUTORIAL FOR DATABASE PROGRAMMING FOR HIGHER VOCATIONAL DIPLOMA STUDENTS IN COMPUTER TECHNICS PROGRAM AT NAKHONRATCHASIMA TECHNICAL COLLEGE

KACHEAN NGAMSAKPRASERD

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
2008

KMITL-2008-ED-M-214-217

COPYRIGHT 2008

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา Development of Computer Based Tutorial for Database Programming for Higher Vocational Diploma Students in Computer Technics Program at Nakhonratchasima Technical College
ชื่อนักศึกษา	นายคเชนทร์ งานศักดิ์ประเสริฐ
รหัสประจำตัว	48063950
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกูล	
รศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ดร.เซ็น	แก้วยศ	
ผศ.ไพฑูรย์	พิมดี	

วัน / เดือน/ ปี ที่สอบ 13 พฤษภาคม 2551 เวลา 16.30 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....๒๙.....**เดือน**.....พฤษภาคม.....**พ.ศ.**.....๒๕๕๑.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา
นักศึกษา	นายคเชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ
รหัสประจำตัว	48063950
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)
พ.ศ.	2551
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เคยผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบง่ายด้วยการจับสลาก จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.10 – 0.80

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนในการวิจัยครั้งนี้ใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ 80/80

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิค

คอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 78 / 81.75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Thesis	Development of Computer Based Tutorial for Database Programming for Higher Vocational Diploma Students in Computer Technics Program at Nakhonratchasima Technical College
Student	Mr. Kachean Ngamsakpraserd
Student ID.	48063950
Degree	Master of Science
Program	Science Education (Computer)
Year	2008
Thesis Advisor	Associate Professor Dr.Ravewan Shinatrakool
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

Purposes of this research were :

To develop and compute the effectiveness of computer Based tutorial for Database Programming for Higher Vocational Diploma Students in Computer Technics Program at Nakhonratchasima Technical College. And To compare the achievement between before and after using computer Based tutorial for Database Programming for Higher Vocational Diploma Students. The samples were 20 volunteers who had learned Database Programming for Higher Vocational Diploma Students in Computer Technics Program at Nakhonratchasima Technical College.

Instruments of this research were the computer Based tutorial for Database Programming and 4 multiple choices achievement test. The achievement test comprised 30 items with the reliability coefficient of 0.84, the IOC between 0.67 – 1.00, the degree of difficulty between 0.30 – 0.80, and the degree of discrimination 0.20 – 0.80

To examine the efficiency of the computer assisted instruction, a not less then 80/80 criterion was used.

The result of this research revealed that:

1. The efficiency of the Computer Based tutorial for Database Programming for Higher Vocational Diploma Students in Computer Technics Program at Nakhonratchasima Technical College was 78 / 81.75, which reached the standard criterion.

2. The students' achievement in Database Programming for Higher Vocational Diploma Students in Computer Technics Program at Nakhonratchasima Technical College after learning the computer assisted instruction was statistically significantly higher than the achievement prior to learning with the computer assisted instruction at .01 level

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำต่างๆ ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์จนสามารถจัดทำได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม ผศ.ไพฑูรย์ พิมดี และดร.เซ็น แก้วยศ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ ทุกท่านที่ได้ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำ ตลอดจนได้ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ จนทำให้ผู้วิจัยสามารถจัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ทำให้ผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์ด้านต่าง ๆ ตลอดจนข้อคิด และหลักการแสวงหาความรู้ จึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือด้านการติดต่อประสานงาน และจัดทำแบบฟอร์มเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

ท้ายที่สุดนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ทุกคนในครอบครัว และเพื่อน ๆ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจ จนทำให้ผู้วิจัยทำงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สำหรับคุณความดีอันใดที่เกิดจากวิทยานิพนธ์นี้ ข้าพเจ้าขอมอบให้กับบิดามารดา ซึ่งเป็นที่รักและเคารพยิ่ง ตลอดจนอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน อีกทั้งบุคคลทั้งหลายทั้งที่ได้ และไม่ได้เอ่ยนาม

คเชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ V

สารบัญ VI

สารบัญตาราง VIII

สารบัญภาพ IX

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 สมมติฐานของการวิจัย 3

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย 3

1.5 ขอบเขตของการวิจัย 4

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 7

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 8

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 29

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 31

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 36

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 38

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 38

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 38

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล 52

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล 52

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 54

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 56

5.1 สรุปผลการวิจัย 56

5.2 การอภิปรายผล 58

5.3 ข้อเสนอแนะ 60

บรรณานุกรม 62

ภาคผนวก 64

ภาคผนวก ก เนื้อหาวิชาวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล 65

ภาคผนวก ข ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล 85

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล 98

ภาคผนวก ง แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูลด้านเนื้อหาและเทคนิคผลิตสื่อ 108

ภาคผนวก จ ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล 113

ภาคผนวก ฉ ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นรายข้อ 117

ภาคผนวก ช คะแนนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 119

ประวัติผู้เขียน 121

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แสดงประเภทไอคอน สัญลักษณ์ และลักษณะการใช้งาน	24
2.2 แสดงประเภทไอคอน สัญลักษณ์ และลักษณะการใช้งานของ Icon Palette	25
3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล	39
3.2 รายละเอียดจำนวนข้อสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้จริงและออกเกินจำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญาและเนื้อหาของบทเรียน	47
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	54
4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	55
ก.1 ตัวอย่างการกำหนด Primary Key	69
จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเนื้อหา)	114
จ.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)	114
ฉ.1 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเป็นรายข้อ...	118
ช.1 คะแนนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมาก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	120

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	4
2.1 เมนูแบบเดี่ยวอิสระหรือแบบไบนารี (Single Menu or Binary Menu)	12
2.2 เมนูเส้นตรง (Linear Sequence Menu)	13
2.3 เมนูแบบสาขาต้นไม้ (Tree Structure Menu)	13
2.4 เมนูแบบเครือข่าย (Acyclic & Cyclic Network)	14
2.5 ส่วนประกอบต่างๆ ในโปรแกรม Authorware	23
2.6 ส่วนประกอบต่างๆ ในโปรแกรม Adobe Photoshop 7	27
2.7 แสดงจอภาพส่วนประกอบของโปรแกรม Flash MX 2004	28
3.1 โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003	41
3.2 โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างโปรแกรมด้วยโปรแกรม Visual Basic 6.0	41
3.3 โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างวิธีเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003	42
3.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน	45
3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	51
ก.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางแบบ One – To – One	67
ก.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางแบบ One – To – Many	67
ก.3 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางแบบ Many – To – Many	67
ก.4 สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนหนึ่งเอนทิตี ในอี-อาร์ไดอะแกรม	70
ก.5 สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซ้อนกันสองรูป แทนหนึ่งเอนทิตี ในอี-อารไดอะแกรม	70
ก.6 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ในอี-อารไดอะแกรม	71
ก.7 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง Composite Property กับ Simple Property ในอี-อารไดอะแกรม	71
ก.8 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ที่มีการขีดเส้นใต้แทน Key Property ในอี-อารไดอะแกรม	72
ก.9 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ที่มีการขีดเส้นเชื่อม 2 เส้นแทนความหมาย Multi-valued Property	72

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ก.10 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ที่มีการขีดเส้นประแทน ความหมาย Derived Property	73
ก.11 ตัวอย่างเอนทิตีนักศึกษาที่จำแนกจาก Subtype และ Supertype	73
ก.12 สภาพแวดล้อมการพัฒนาโปรแกรมของ Visual Basic 6.0	74
ก.13 ทูลบาร์ (Toolbar)	75
ก.14 ออบเจ็คต่างๆ ใน Toolbox	76
ก.15 วินโดว์ Form	77
ก.16 วินโดว์ Project Explorer	78
ก.17 วินโดว์ Properties	78
ก.18 วินโดว์ Form Layout	79
ก.19 วินโดว์ Code Editor	79
ก.20 คอนโทรล Data ในแถบเครื่องมือ และเมื่อปรากฏบนฟอร์ม	80
ก.21 คุณสมบัติที่บ่งบอกความเป็น Bound Controls	81
ก.22 กลุ่ม ActiveX Bound control ในแถบเครื่องมือ	81
ก.23 กลุ่มออบเจ็กต์ DAO 3.6 ที่ Visual Basic 6.0 รู้จัก	82
ก.24 กลุ่มออบเจ็ค RDO 3.6 ที่ Visual Basic 6.0 รู้จัก	83
ก.25 กลุ่มออบเจ็ค ADO ที่ Visual Basic 6.0 รู้จัก	84
ข.1 การลงทะเบียนก่อนเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	86
ข.2 คำแนะนำก่อนเข้าสูแบบทดสอบก่อนเรียน	86
ข.3 แบบทดสอบก่อนเรียน	87
ข.4 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน	87
ข.5 จุดประสงค์การเรียนรู้	88
ข.6 การเข้าสู่บทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน	88
ข.7 หน่วยการเรียนที่ 1	89
ข.8 การเกริ่นนำเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนที่ 1	89
ข.9 เนื้อหาและการนำเสนอภาพภายในหน่วยการเรียนที่ 1	90
ข.10 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 1	90
ข.11 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 1	91

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ข.12 หน่วยการเรียนที่ 2	91
ข.13 การเกริ่นนำเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนที่ 2	92
ข.14 เนื้อหาและการนำเสนอภาพภายในหน่วยการเรียนที่ 2	92
ข.15 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 2	93
ข.16 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 2	93
ข.17 หน่วยการเรียนที่ 3	94
ข.18 เนื้อหาและการนำเสนอภาพภายในหน่วยการเรียนที่ 3	94
ข.19 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 3	95
ข.20 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 3	95
ข.21 แบบทดสอบหลังเรียน	96
ข.22 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อได้คะแนนน้อยกว่า 80%	96
ข.23 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อได้คะแนนมากกว่า 80%	97

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา เป็นสถาบันอาชีวศึกษาชั้นนำของจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งได้เปิดทำการสอนนักศึกษาตั้งแต่ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ถึงประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีการเปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 6 สาขาวิชา และเปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 9 สาขาวิชา สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ได้มีการเปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยแยกเป็น 3 สาขางาน สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ก็เป็นสาขางานหนึ่งที่อยู่ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยผู้ที่เข้ารับการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ ต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ ตามโครงสร้างหลักสูตรโดยแบ่งเป็นหมวดวิชาสามัญ 24 หน่วยกิต หมวดวิชาชีพ 62 หน่วยกิต และ หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต รวม 92 หน่วยกิต ซึ่งวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นหมวดวิชาชีพ มีจำนวน 3 หน่วยกิต ประกอบด้วยคำอธิบายรายวิชาดังนี้ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับพื้นฐานการพัฒนาโปรแกรมและขั้นตอนวิธี ผังโครงสร้าง ผังงาน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาเชิงโครงสร้างหรือภาษาเชิงวัตถุ (เช่น ภาษา C++, JAVA หรืออื่นๆ Data Type, Operators, Input/Output, Condition, Loops, Arrays, String, Pointers, Functions & Subroutine และ File Handling)

เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเห็นได้ว่าการเชื่อมต่อฐานข้อมูลมีความสำคัญในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งจะทำให้โปรแกรมที่ผู้เขียนนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โปรแกรมจะสะดวกในการใช้งาน ในการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล และการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูล

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ อาจารย์ผู้สอนให้ข้อมูลว่านักศึกษาที่เรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำข้อสอบเกี่ยวกับเรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูลไม่ผ่านเกณฑ์ที่พึงประสงค์ ประมาณร้อยละ 65 และจากประสบการณ์ของอาจารย์ผู้สอนนักศึกษามีความสามารถในการการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ความเข้าใจเกี่ยวกับฐานข้อมูล และการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลยังไม่ดีเท่าที่ควร (ตฤน ขันโคกกรวด. สัมภาษณ์ วันที่ 25 ตุลาคม 2549 เวลา 10.30 น.) และจากการอ่านรายงานการวิจัยและตำรา ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ผู้วิจัยพบว่าบางเล่มมีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลหลายรูปแบบยากง่ายแตกต่างกันออกไป

เทคโนโลยีในปัจจุบันมีความก้าวหน้ามาก คอมพิวเตอร์ก็เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่มีความทันสมัยมีบทบาทเข้ามาในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากขึ้น และช่วยแบ่งเบาภาระการทำงานของ

มนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะเป็นงานในด้านใด เช่น การวิเคราะห์ระบบงานทางด้านวิศวกรรม ระบบการเงิน และงานด้านธุรกิจต่างๆ เป็นต้น ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย ทำให้การทำงานมีความถูกต้อง แม่นยำ สะดวกและรวดเร็วยิ่งขึ้น

เนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้สื่อการเรียนการสอนในปัจจุบันมีมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ โทรทัศน์ วิดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อหนึ่งที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอทั้งทางด้านเนื้อหาและกิจกรรม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนซ้ำได้ตามความต้องการ ช่วยลดปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ว่าผู้เรียนจะเรียนเก่ง อ่อน หรือปานกลาง ก็สามารถที่จะศึกษาได้จนเกิดความรู้ความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังสามารถนำเสนอบทเรียนได้ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และสื่ออื่นๆ ทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจได้มากขึ้น ปัจจุบันมีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการสร้างเป็นสื่อการเรียนการสอนในหลายวิชา เช่น คอมพิวเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์ และโทรคมนาคม เป็นต้น แต่ก็ยังไม่แพร่หลายหนักทางผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์

ในการศึกษาวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การการเชื่อมต่อฐานข้อมูลเป็นสิ่งหนึ่งที่มีผลต่อวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเชื่อมต่อฐานข้อมูลมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เพื่อเป็นสื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า และทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเอง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ผู้วิจัยได้แบ่งกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยเป็น 3 ส่วนคือ

1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน โดยผู้วิจัยได้นำแนวคิดมาใช้ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วางแผน

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขบทเรียน

1.4.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 136) ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

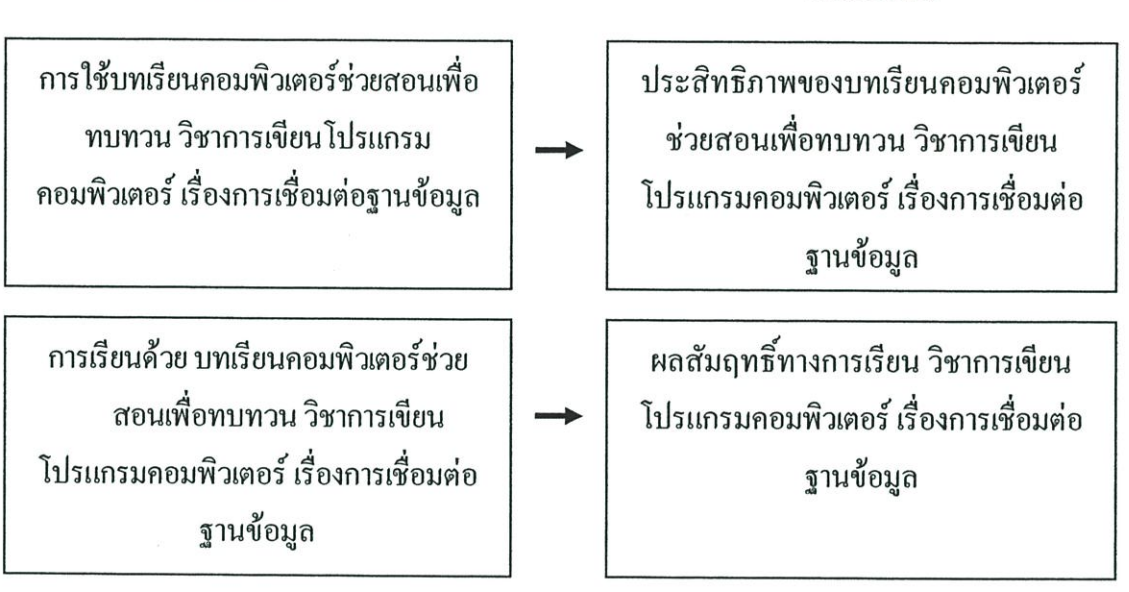
1.4.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Bloom (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. : 44-49) มาใช้เป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มุ่งเน้นทางด้านขอบเขตด้านปัญญาซึ่งมีทั้งหมด 6 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการ

ประเมินผล ซึ่งกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นเพียง 3 ระดับ คือ

1. ความรู้ ความจำ
2. ความเข้าใจ
3. การนำไปใช้

โดยผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย แสดงดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล จำนวน 80 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบง่ายด้วยการจับสลาก จำนวน 20 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.5.3.1 ตัวแปรที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1

1. ตัวแปรต้น คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

2. ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

1.5.3.2 ตัวแปรที่ศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2

1. ตัวแปรต้น คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ประกอบด้วยก่อนเรียนและหลังเรียน

2. ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

1.5.4 เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองเป็นเนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1. วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายถึง วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 3000-0202 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา เป็นวิชาในกลุ่มวิชาบังคับ จำนวนหน่วยกิต 3 (4) ประกอบด้วยชั่วโมงทฤษฎีและ ชั่วโมงปฏิบัติรวมแล้ว 4 ชั่วโมงตามที่อาจารย์เจ้าของวิชาเห็นสมควร

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากโปรแกรม Authorware Version 7 โปรแกรม PhotoShop 7 และโปรแกรมสำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเมนูเป็นลักษณะแบบเครือข่าย ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง อัตราส่วนของคะแนนเฉลี่ยซึ่งวัดผลเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้รวมกัน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ กับคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ คือ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดย

E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ของระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีเนื้อหาครอบคลุม เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งวัดด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ แบบทดสอบมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

5. นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา แบ่งเป็น 5 หัวข้อดังนี้

2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ ต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาต่างๆ และเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร รวมไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต ดังโครงสร้างต่อไปนี้ (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546)

โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาสามัญ	24	หน่วยกิต
หมวดวิชาชีพ	62	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
รวม	92	หน่วยกิต

วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อยู่ในกลุ่มวิชาชีพ 1 ใน 25 วิชาที่ต้องทำการศึกษาโดยวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

ชื่อรหัสวิชา วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ **(Computer Programming)**

รหัสวิชา 3000 0202

หมวดวิชา วิชาชีพ

ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

หน่วยกิต 3 (4)

เวลาเรียน 72 คาบ (4 คาบต่อ 1 สัปดาห์)

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ พื้นฐานการพัฒนาโปรแกรมและขั้นตอนวิธี ผังโครงสร้าง ผังงาน การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาเชิงโครงสร้างหรือภาษาเชิงวัตถุ (เช่น ภาษา C++, JAVA หรืออื่นๆ Data Type, Operators, Input / Output, Condition, Loops, Arrays, String, Pointers, Functions & Subroutine และ File Handling)

เนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อทบทวนสำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา แบ่งเป็น 3 หน่วยการเรียน มีรายละเอียดดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

2.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

"คอมพิวเตอร์ช่วยสอน" มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer-Assisted Instruction หรือที่เรียกย่อๆ ว่า CAI ซึ่งราชบัณฑิตยสถานบัญญัติศัพท์เป็นภาษาไทยว่า "การสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วย" แต่คำศัพท์ดังกล่าวไม่เป็นที่นิยม นอกจากคำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) แล้ว ยังมีคำศัพท์อีกหลายคำที่เกี่ยวข้องกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อการศึกษา แต่ละคำมีความหมายแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะการนำมาใช้ (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 17-18) ได้แก่

CAL : Computer-Assisted Learning

CALL : Computer-Assisted Language Learning

CBT : Computer-Based Teaching

CBL : Computer-Based Learning

CBI : Computer-Based Instruction

CMI : Computer-Managed Instruction

จากคำต่างๆ เหล่านี้ จะเห็นว่าแต่ละคำมีความหมายคล้ายคลึงกันแต่ผู้ใช้มีจุดเน้นที่แตกต่างกัน กล่าวคือ หากใช้คำว่า Instruction หรือ Teaching จะให้ความสำคัญกับโปรแกรมในฐานะผู้จัดการสอน แต่หากใช้คำว่า Learning จะเน้นที่ตัวผู้เรียนในฐานะผู้ใช้โปรแกรม

มีนักวิชาการหลายๆ ท่านได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือ CAI (Computer Assisted Instruction) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกัน ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 7) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์อีกรูปแบบหนึ่งซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำสื่อประสมได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง แผนภูมิ กราฟ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหา บทเรียนหรือองค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (2546 : 21) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน (CAI) คือการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเสริม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้สามารถใช้ประกอบขณะที่ผู้สอนทำการสอนเอง หรือการใช้สอนแทนผู้สอนทั้งหมดก็ได้

พรเทพ เมืองแมน (2544 : 17) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นบทเรียนที่ได้รับการออกแบบโดยอาศัยศักยภาพของคอมพิวเตอร์ในด้านการนำเสนอ ที่สามารถนำเสนอบทเรียนในลักษณะของสื่อประสม และเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบทเรียน พร้อมทั้งได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างทันทีทันใด รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นบทเรียนที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

CAI มาจากคำว่า "Computer Aided Instruction" หรือบางแหล่งอาจจะใช้คำว่า "Computer Assisted Instruction" โดยมีการใช้คำในภาษาไทยว่า "สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน" เป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยนำเอาสื่อคอมพิวเตอร์ มาใช้ในการนำเสนอเนื้อหา เรื่องราวต่างๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ซึ่งก็คือ สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้ [Online]

CAI คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน ใช้เสริมการสอนขณะที่สอนในห้องเรียนใช้เสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนหรือนอก

ห้องเรียน ทั้งทางไกลและทางใกล้ สามารถสอนความรู้ใหม่ และสอนซ่อมเสริมความรู้ที่เรียนมาแล้วเป็นต้น [Online]

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน โดยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบต่างๆ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถทบทวนเนื้อหาบทเรียนได้ตามต้องการ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

2.2.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 228-232) กล่าวว่า การใช้โปรแกรมบทเรียนในการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถจำแนกรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

1. การสอน (Tutorial Instruction) บทเรียนในการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อป้อนข้อมูลป้อนกลับทันที

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ

3. การจำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองจากความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทัศนคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจโดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น

2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา

7. การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 11-12) ได้แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็น 5 ประเภท คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์ คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิมก็ตาม ส่วนใหญ่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทติวเตอร์จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด เพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนปนอยู่ด้วย อย่างไรก็ตามผู้เรียนมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่อย่างไร หรือจะเลือกเรียนในเนื้อหาส่วนไหน เรียงลำดับในรูปแบบใด เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัด คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ใช้ทำแบบฝึกหัดจนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่ได้รับความนิยมมากโดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้เนื่องจากเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน หรือเรียนไม่ทันคนอื่นๆ ได้มีโอกาสทำความเข้าใจบทเรียน สำคัญๆ ได้โดยที่ครูผู้สอน ไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนอธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำแล้วซ้ำอีก

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของการจำลอง (Simulation) โดยการจำลองสถานการณ์ที่เหมือนจริงขึ้นและบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหา (Problem-Solving) ในตัวบทเรียน จะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจนั้นๆ ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง คือ การลดค่าใช้จ่ายและการลดอันตรายอันอาจเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้ใช้มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน จนลืมไปว่ากำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทที่สำคัญประเภทหนึ่ง เนื่องจากเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้นิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับประถมศึกษา ไปจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ยังสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนในระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกที่ดีกับการเรียนทางคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การจัดการสอน การให้คะแนน การคำนวณผลสอบกลับ ข้อดีของการใช้

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ คือ การที่ผู้เรียนได้รับผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้กันอยู่ทั่วๆ ไป นอกจากนี้การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบก็ยังมีความแม่นยำและรวดเร็ว

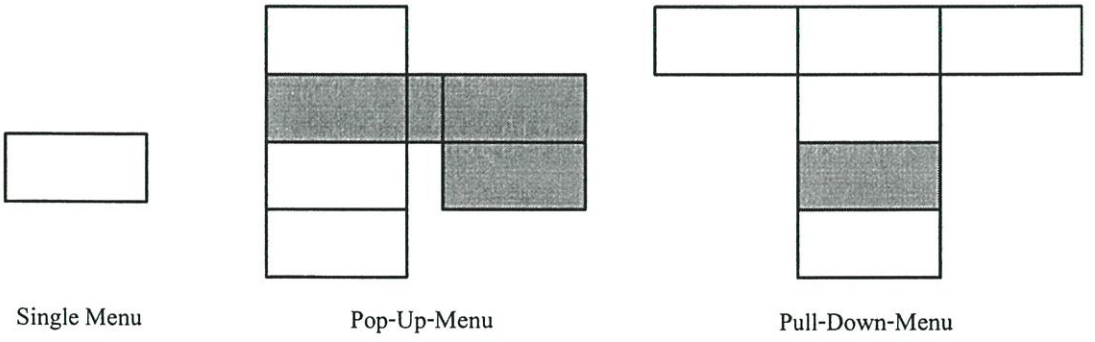
บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์ (2544 :11-12) ได้แบ่งการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว (Linear Program) การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้ เป็นการสร้างกรอบที่มีลำดับดารตอบสนองอย่างต่อเนื่องเป็นเทคนิควิธีการสร้างและใช้งานง่าย ประกอบด้วยกรอบเนื้อหา หรือกรอบคำถาม เรียงต่อกันไปในทิศทางเดียว

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่ง (Branching Program) บทเรียนลักษณะนี้ได้รับความนิยมจากผู้เรียน มากกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียวเพราะมีลักษณะท้าทายและหน้าสนใจกว่า เหมาะต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ทางเลือกตามระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของผู้เรียน

วุฒิชัย ประสารสอย (2547:82-87) ได้กล่าวถึงเมนูกับการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าในปัจจุบันนี้พบว่าเมนูที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้คือ

1. เมนูแบบเดี่ยวอิสระหรือแบบไบนารี (Single Menu or Binary Menu) เมนูแบบนี้ใช้สร้างเงื่อนไขเพื่อการเข้าถึงเนื้อหาแบบ Permanent ที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตลอดในช่วงเวลาของการใช้บทเรียน ลักษณะตัวเลือกอาจจะประกอบด้วยตัวเลือกเพียง 1-2 ตัวเลือก หรือหลายสิบตัวเลือกก็ได้ การเข้าถึงเนื้อหาอาจจะใช้เทคนิคการนำเสนอที่ผสมผสาน เช่น การนำเสนอเมนูเพื่อเข้าถึงเมนูย่อย Pop-Up Menu หรือแสดงเมนูย่อยชนิด Pull-Down Menu

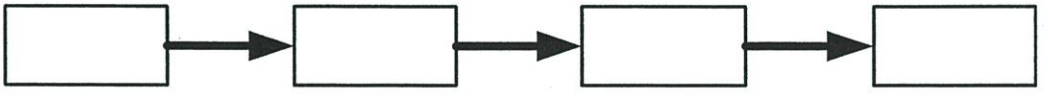


ภาพที่ 2.1 เมนูแบบเดี่ยวอิสระหรือแบบไบนารี (Single Menu or Binary Menu)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เมนูแบบเดี่ยวอิสระส่วนใหญ่จะเป็นบทเรียนที่เน้นรูปแบบของการโต้ตอบและการนาเสนอที่ต่อเนื่อง คือ เมื่อผู้เรียนเลือกเข้าถึงเนื้อหาด้วยเมนูใด ๆ

แล้วจะปรากฏกรอบนำเสนอความรู้หรือกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งละจอภาพตามลำดับ และเมื่อต้องการเข้าถึงเนื้อหาอื่นก็จะย้อนกลับไปยังจอภาพที่เริ่มแสดงเมนูเริ่มต้นเสียก่อน

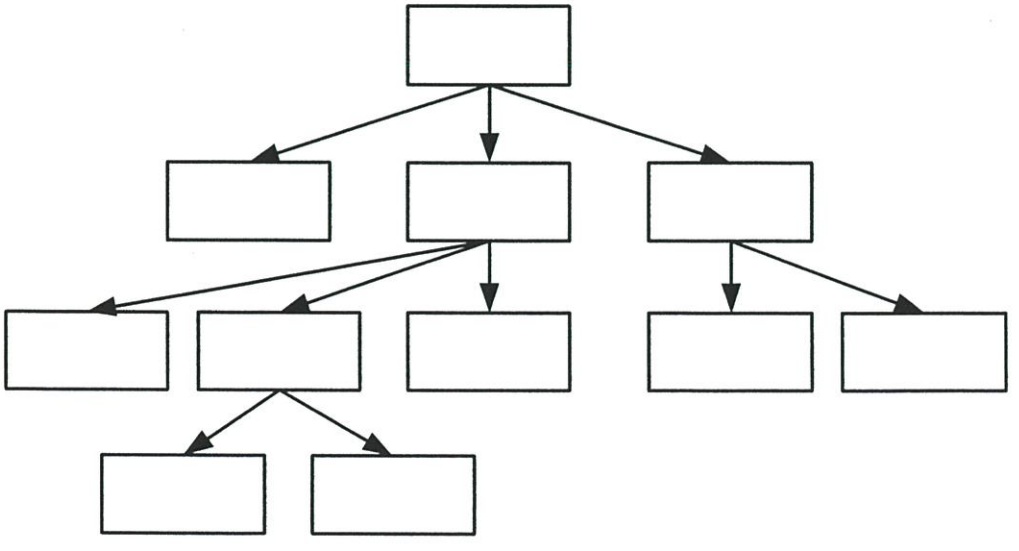
2. เมนูเส้นตรง (Linear Sequence Menu) เป็นเมนูที่สร้างการนำเสนอแบบเปิดหน้าหนังสือ (Book style) การเข้าถึงเนื้อหาจะเป็นแบบต่อเนื่อง โดยนำเสนอเรื่องราวตามลำดับของเวลาหรือจากเรื่องทั่วไปสู่เรื่องที่เฉพาะเจาะจง การนำเสนอเช่นนี้จะเน้นการให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะบังคับให้เข้าสู่กรอบความรู้ทีละจอภาพ และย้อนกลับได้ครั้งละจอภาพเช่นเดียวกัน รูปแบบโครงสร้างบทเรียนที่ใช้เมนูแบบนี้พบมากในบทเรียนประเภท Tutorial และประเภท Drill and Practice



ภาพที่ 2.2 เมนูเส้นตรง (Linear Sequence Menu)

บทเรียนที่ใช้เมนูแบบนี้จะจัดรูปแบบการเข้าถึงเนื้อหาที่เป็นระดับชั้นชัดเจนจากการนำเสนอเมนูหลักเอาไว้ที่จอภาพเริ่มต้นของบทเรียน ซึ่งเป็นจอภาพที่นำเสนอข้อมูลทั่วไป เช่น คำอธิบายหรือคำแนะนำการใช้บทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเมนูที่กำหนดการเข้าถึงเนื้อหาบทเรียน เป็นต้น

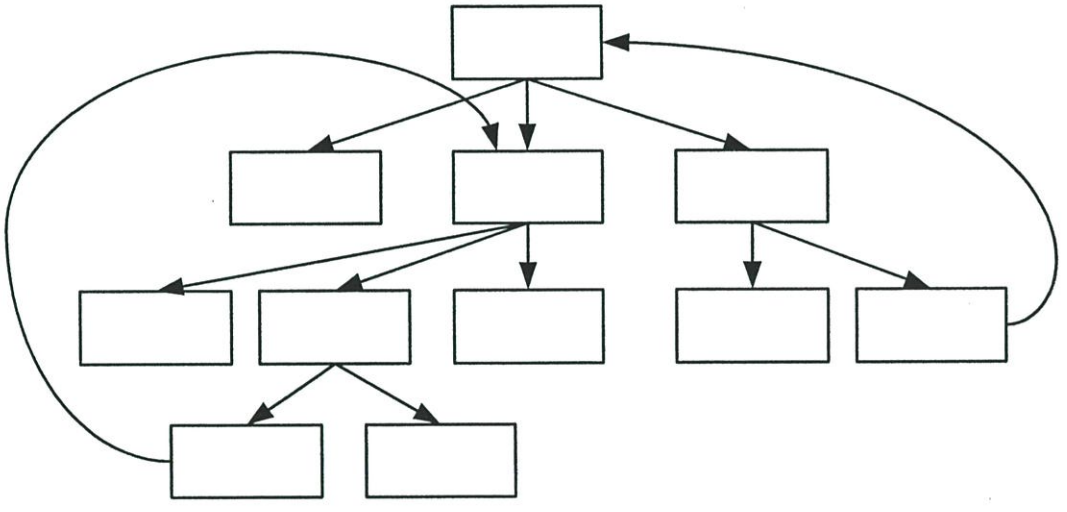
3. เมนูแบบสาขาต้นไม้ (Tree Structure Menu) ใช้สร้างการเข้าถึงเนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 มิติ คือ มิติความกว้าง (Breadth) หรือ จำนวนลำดับชั้นของเมนู และมิติความลึก (Depth) หรือจำนวนของเมนูใน 1 ชั้นมิติของเมนูด้านความลึก และด้านความกว้างจะพบว่ามีความสัมพันธ์กัน คือ ถ้ามีหลายชั้นจำนวนเมนูย่อยก็จะมีจำนวนน้อยลง



ภาพที่ 2.3 เมนูแบบสาขาต้นไม้(Tree Structure Menu)

เมนูแบบนี้ช่วยให้สามารถจัดโครงสร้างที่ซับซ้อนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยในแต่ละส่วนลดหลั่นในลักษณะแบบแผนภูมิแบบองค์กรซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับโครงสร้างเมนูในลักษณะแบบแผนภูมิแบบองค์กรอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อการทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเมนูนี้ ลักษณะเด่นของเมนูนี้ คือ การเริ่มต้นที่จุดร่วมเพียงจุดเดียว และเชื่อมโยงเนื้อหาลักษณะต่างๆ คล้ายต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไป

4. เมนูแบบเครือข่าย (Acyclic & Cyclic Network) เมนูประเภทนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาและสืบไปในหน่วยการเรียนย่อย โดยไม่ต้องย้อนกลับไปเริ่มต้นที่จอภาพแสดงเมนูหลักเสมอ ผู้เรียนจะได้รับการแจ้งให้ทราบตลอดเวลาว่าปัจจุบันตนเองกำลังอยู่ในเนื้อหาความรู้ย่อยส่วนใดและอยู่ห่างจากเมนูที่จอภาพหลักมาเท่าใด



ภาพที่ 2.4 เมนูแบบเครือข่าย (Acyclic & Cyclic Network)

ข้อดีของการเลือกโครงสร้างเมนูแบบนี้ คือ ง่ายต่อผู้ใช้ในการกำหนดทิศทางเข้าถึงเนื้อหาได้ด้วยตนเอง แต่ข้อเสียคือถ้ามีการเพิ่มเนื้อหาใหม่ ๆ จะเป็นการยากในการปรับปรุง นอกจากนี้การเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่มีมากมายนั้นอาจทำให้ผู้ใช้เกิดการสับสนและเกิดปัญหาคงค้างหัวเรื่อง (Congnitive Overhead) นั่นคือ ผู้เรียนสับสนไม่สามารถจำแนกได้ว่าเรื่องใดที่เรียนแล้วและเรื่องใดที่ยังไม่ได้เรียน ทำให้ไม่เข้าถึงหน่วยของเนื้อหาในบทเรียนจนครบทุกเรื่อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเมนูที่มีลักษณะเป็นเนื้อหาแบบเครือข่าย มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

2.2.3 แนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเป็นบทเรียนที่สามารถปรับเปลี่ยน วิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน ได้มีการออกแบบแนวคิดที่เป็นพื้นฐานในการสร้าง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพมาก ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปแนวคิดของนักวิชาการ นักเทคโนโลยีการศึกษา ดังนี้

2.2.3.1 แนวคิดของพรเทพ เมืองแมน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ในการวางแผนเพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีส่วนต้องนำมาพิจารณา 3 ประการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาผู้เรียน เพื่อให้ได้มาซึ่งโครงสร้างเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความต้องการของผู้เรียน

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน เป็นการระบุสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับหลังจากบทเรียนด้วย

1.3 การกำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียน โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาบทเรียน ความรู้หรือทักษะที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบบทเรียน

หลังจากที่ได้ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ผู้เรียน และกำหนดวัตถุประสงค์รวมทั้งกิจกรรมการเรียนแล้วจึงนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การออกแบบบทเรียนขั้นแรก โดยการจัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ และจัดลำดับเนื้อหา เพื่อให้สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเนื้อหาบทเรียน แล้วจึงกำหนดเป็นโครงสร้างบทเรียน

2.2 การเขียนผังงาน โดยการเขียนผังแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การฝึก การประเมินผลการเรียน เป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็นโครงสร้างรวมทั้งความสัมพันธ์ของกิจกรรมที่ต้องนำเสนอในบทเรียน เป็นการอธิบายลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

2.3 การสร้างสตอรี่บอร์ด เป็นขั้นตอนการออกแบบการนำเสนอเนื้อหา ทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยออกแบบลักษณะของจอภาพที่ผู้เรียนจะได้เห็นบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพียงแต่สตอรี่บอร์ดเป็นการออกแบบลงบนกระดาษ ซึ่งมีลักษณะเช่นเดียวกับการสร้างสตอรี่บอร์ดสำหรับการผลิตสไลด์หรือโทรทัศน์นั่นเอง

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน

เป็นขั้นตอนของการดำเนินการสร้างบทเรียน โดยการแปลงบทหรือสตอรี่บอร์ดให้เป็นบทเรียนที่สามารถจะนำไปใช้ได้จริง โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การสร้างบทเรียน โดยใช้ภาษาหรือโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีให้เลือกหลายโปรแกรม เช่น โปรแกรม Authorware Professional โปรแกรม Multimedia Toolbook หรือโปรแกรม Director เป็นต้น

3.2 การผลิตเอกสารประกอบบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเป็นการช่วยให้ผู้สอนหรือผู้เรียนสามารถนำบทเรียนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเอกสารอาจจะเป็นลักษณะของคำแนะนำการใช้บทเรียนคู่มือสำหรับผู้สอน คู่มือสำหรับผู้เรียน ใบงานหรือแบบฝึกหัด เป็นต้น เพื่อให้การใช้บทเรียนเกิดประสิทธิผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การประเมินและแก้ไขบทเรียน

เมื่อต้องการทราบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จัดทำขึ้น ก่อนจะนำไปใช้งาน ไพรส์ (Price. 1991 : 60) กล่าวว่า การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ต้องมีการกระทำทั้งในรูปแบบของการประเมินระหว่างการสร้างบทเรียน (Formative Evaluation) และการประเมินเพื่อสรุปรวบยอด (Summative Evaluation) เพื่อการเผยแพร่ในวงกว้างหรือการตีพิมพ์ เป็นรายงานการสร้างบทเรียน ในเชิงการวิจัยและพัฒนา

2.2.3.2 แนวคิดของไพโรจน์ ตีรณธนากุล

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ (2546 : 54-56) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 16 ขั้นตอน ซึ่งอยู่ในกรอบ 5 ช่วงตอนหลัก ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ช่วงการวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis) ในการวิเคราะห์เนื้อหาเป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาบทเรียน ในการวิเคราะห์เนื้อหานั้นมี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การสร้างแผนภูมิระดมสมอง

ขั้นที่ 2 การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์

ขั้นที่ 3 การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา

2. ช่วงการออกแบบหน่วยการเรียน (Design) การออกแบบหน่วยการเรียน นับเป็นหัวใจสำคัญในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยขั้นตอนที่จะต้องทำไปตามลำดับ 2 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 4 กำหนดกลวิธีในการนำเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา

ขั้นที่ 5 การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียน

3. ช่วงการพัฒนาหน่วยการเรียน (Development) ขั้นการพัฒนาหน่วยการเรียนเป็นการพัฒนาเนื้อหาหน่วยการเรียนให้สมบูรณ์ก่อนที่จะนำไปเขียนโปรแกรม ประกอบด้วยขั้นตอนย่อยๆ 4 ขั้นตอน คือ

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ขั้นที่ 6 การเขียนรายละเอียดเนื้อกาลงบนกรอบการสอน

ขั้นที่ 7 การจัดลำดับกรอบการสอน

ขั้นที่ 8 การตรวจสอบความถูกต้ององเนื้อหา

ขั้นที่ 9 การเขียนและประเมินคุณภาพขอองแบบทดสอบ

4. ช่วงการพัฒนาเนื้อหาลงบนคอมพิวเตอร์ ขั้นการพัฒนาเนื้อหาสู่โปรแกรม เป็นขั้นตอนที่ทำต่อจากการพัฒนาหน่วยการเรียน โดยนำกรอบการสอนไปจัดทำเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์จนเสร็จสมบูรณ์ ในขั้นนี้จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 10 การเลือกโปรแกรมที่จะใช้นำเสนอ

ขั้นที่ 11 การพัฒนาและจัดเตรียมสื่อ ที่จะใช้ประกอบบทเรียน

ขั้นที่ 12 นำข้อมูลเนื้อหาลงโปรแกรม

5. ช่วงการประเมินบทเรียน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการพัฒนาบทเรียน นับเป็นขั้นตอนที่ขาดไม่ได้ในกระบวนการวิจัยเชิงพัฒนา เพราะเป็นการตรวจสอบผลการวิเคราะห์และการออกแบบ ว่าจะได้ผลตามที่ตั้งเป้าไว้หรือไม่ ในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่ได้พัฒนาขึ้น จะประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 13 การตรวจสอบคุณภาพมัลติมีเดียของบทเรียน

ขั้นที่ 14 การทดลองกระบวนการการทดสอบหาประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 15 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน

ขั้นที่ 16 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน

ภายหลังการผลิตบทเรียนเสร็จแล้ว จะต้องทำคู่มือการใช้บทเรียน เพื่อประกอบการเรียน หรือหากมีปัญหาสงสัยก็สามารถที่จะเปิดดูได้จากคู่มือ

2.2.3.3 แนวคิดของวิภา อุตมฉันท์

ขั้นตอนในการผลิตสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของวิภา อุตมฉันท์ (2544 : 133) มี 10 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดมุ่งหมาย

ขั้นที่ 2 เก็บข้อมูล

ขั้นที่ 3 เรียนรู้เนื้อหา

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิด

ขั้นที่ 5 ออกแบบ

ขั้นที่ 6 เขียน Flowchart

ขั้นที่ 7 ทำ Storyboard

ขั้นที่ 8 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

82866

ขั้นที่ 9 สร้างคู่มือ

ขั้นที่ 10 ประเมินผล

2.2.3.4 แนวคิดของ สุกรี รอดโพธ์ทอง

สุกรี รอดโพธ์ทอง [Online] ได้แบ่งขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน CAI เป็น 7 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการเตรียม (Preparation)

1.1 กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ (Determine Goals and Objectives) คือการตั้งเป้าหมายว่าผู้เรียนจะสามารถใช้บทเรียนนี้เพื่อศึกษาในเรื่องใดและลักษณะใด กล่าวคือ เป็นบทเรียนหลักเป็นบทเรียนเสริม เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมหรือแบบทดสอบ รวมทั้งการนำเสนอเป้าหมายและวัตถุประสงค์ในการเรียน เราจะต้องทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเสียก่อน เพราะความรู้พื้นฐานของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการเรียน

1.2 รวบรวมข้อมูล (Collect Resources) หมายถึง การเตรียมพร้อมทางด้านของเอกสารสนเทศ (Information) ทั้งหมดที่เกี่ยวข้อง

1.3 เนื้อหา (Meterials) ได้แก่ ตำรา หนังสือ เอกสารทางวิชาการ หนังสืออ้างอิง สไลด์ภาพต่าง ๆ แบบสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้สำหรับการเรียนรู้ หรือทดลองจากสภาพการณ์จำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ หรือมีสภาพอันตราย หรืออาจสิ้นเปลืองมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ สามารถใช้สาธิตประกอบการสอนใช้เสริมการสอนในห้องเรียน หรือใช้ซ่อมเสริมภายหลังการเรียนนอกห้องเรียนที่ใด เวลาใด ก็ได้

1.4 การพัฒนาและออกแบบบทเรียน (Instructional Development) คือ หนังสือการออกแบบบทเรียน กระดาษวาดสตอรี่บอร์ด สื่อสำหรับการทำกราฟิก โปรแกรมประมวลผลคำ เป็นต้น

1.5 สื่อในการนำเสนอบทเรียน (Instructional Development System) ได้แก่ การนำเอาคอมพิวเตอร์สื่อต่างๆ มาใช้งาน

1.6 เรียนรู้เนื้อหา (Learn Content) เช่น การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การอ่านหนังสือหรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวกับเนื้อหาบทเรียน ถ้าไม่มีการเรียนรู้เนื้อหาเสียก่อนก็ไม่สามารถออกแบบบทเรียนที่มีประสิทธิภาพได้

1.7 สร้างความคิด (Generate Ideas) คือ การระดมสมองนั่นเอง การระดมสมองหมายถึง การกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ได้ข้อคิดเห็นต่างๆ เป็นจำนวนมาก

2. ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction) ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดขั้นหนึ่งในการกำหนดว่าบทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

2.1 ทอนความคิด (Elimination of Ideas)

2.2 วิเคราะห์งานและแนวความคิด (Task and Concept Analysis)

2.3 ออกแบบบทเรียนขั้นแรก (Preliminary Lesson Description)

2.4 ประเมินและแก้ไขการออกแบบ (Evaluation and Revision of the Design)

3. ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson) เป็นการนำเสนอลำดับขั้นโครงสร้างขอคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผังงานทำหน้าที่เสนอข้อมูลเกี่ยวกับโปรแกรม เช่น อะไรจะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด หรือเมื่อไหร่จะมีการจบบทเรียน และการเขียนผังงานขึ้นอยู่กับประเภทของบทเรียนด้วย

4. ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard) เป็นขั้นตอนการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบมัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษเพื่อให้การนำเสนอข้อความและรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป

5. ขั้นตอนการสร้างและการเขียนโปรแกรม (Program Lesson) เป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนนี้จะต้องคำนึงถึงฮาร์ดแวร์ ลักษณะและประเภทของบทเรียนที่ต้องการสร้าง โปรแกรมเมอร์และงบประมาณ

6. ขั้นตอนการประกอบเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting Materials) เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของผู้เรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือสำหรับแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมทั่วๆ ไป ผู้เรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกัน คู่มือจึงไม่เหมือนกัน คู่มือการแก้ปัญหาก็จำเป็นหากการติดตั้งมีความสลับซับซ้อนมาก

7. ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise) บทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินการทำงานของบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอนั้นควรจะทำการประเมินก็คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อนในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนำร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้ในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้นผู้ออกแบบควรที่จะสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นๆ แล้ว โดยผู้ที่เรียนจะต้องมาจากผู้เรียนในกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจจะครอบคลุมถึงการทดสอบนำร่องการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญได้

2.2.3.5 แนวคิดของ Roblyer และ Hall

ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ Roblyer และ Hall (อ้างในบุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. 2544 : 44) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการกำหนดเป้าหมายการสอน วิเคราะห์รูปแบบการสอน ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กำหนดวิธีการประเมินผล และการออกแบบกลวิธีการสอน ซึ่งกำหนดอย่างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นวางแผนออกแบบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการออกแบบบทเรียนโดยเขียนเป็นผังงาน สร้างกรอบแสดงเรื่องราว (Storyboard) ของบทเรียนว่าจะประกอบด้วยอะไรบ้าง มีข้อความ การเสริมแรง ผลป้อนกลับ การดำเนินขั้นตอนของเนื้อหา ขั้นสุดท้ายของขั้นตอนนี้ก็คือการทบทวนการออกแบบก่อนนำไปสร้างโปรแกรมเรียน และในขั้นนี้ควรจัดทำเอกสารหรือคู่มือประกอบสำหรับผู้เรียนและผู้สอนด้วย

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการทดลองสร้างโปรแกรมบทเรียน มีการทดสอบการใช้และการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบบทเรียน

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของพรเทพ เมืองแมน (2544 : 46-49)ในการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ศึกษาทฤษฎีและหลักการ

1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการใช้งานโปรแกรม

2 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายของเนื้อหา

3 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

4 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2การออก แบบบทเรียน

1 จัดแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยๆ 3 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 ฐานข้อมูล Access 2003

2 สร้างสตอรี่บอร์ด ออกแบบขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา ข้อความกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียน

- สร้างสตอรี่บอร์ด
- สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากโปรแกรม Authorware Version 7

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขบทเรียน

- ประเมินผลโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
- แก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว

2.2.4 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน (สราญ ปริสุทธิกุล. 2548 : 2-3) ดังนี้

1. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยการใช้เทคนิคการนำเสนอด้วย กราฟิก, ภาพเคลื่อนไหว, สี, เสียง, ความสวยงามและเหมือนจริง
2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเรียนรู้ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี ด้วยวิธีการออกแบบที่เหมาะสม และสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้เท่าที่ต้องการ
3. ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมเรียน มีโอกาสเลือก ตัดสินใจ และได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจดจำ เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนเนื้อหาที่ง่ายไปหาเนื้อหาที่ยากตามลำดับ
5. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตัวเอง
6. ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง
7. ส่งเสริมการแก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล
8. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีคือการเรียน
9. สามารถทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทันที เป็นการท้าทายผู้เรียน และเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ
10. ครูมีเวลามากขึ้นในการที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมสร้างความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้า
11. ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องให้ครูที่มีประสบการณ์สูง หรือครูสาขาที่ขาดแคลนหรือ เครื่องมือราคาแพง เครื่องมืออันตราย
12. ลดช่องว่างการเรียนระหว่างโรงเรียนในเมือง และชนบท เพราะสามารถส่งโปรแกรมบทเรียนไปยังโรงเรียนชนบทที่ห่างไกลได้

เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ในหลายๆ ด้าน ผู้วิจัยจึงได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการทำการวิจัย วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

2.2.5 โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่แพร่หลาย และนิยมนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในปัจจุบันมีหลายโปรแกรมด้วยกัน ได้แก่ โปรแกรม Multimedia Toolbook โปรแกรม Director และโปรแกรม Authorware เป็นต้น ดังนั้น เพื่อที่จะสามารถเลือกใช้โปรแกรมได้อย่างเหมาะสม ผู้สอนและข้อเด่นของแต่ละโปรแกรมเหล่านั้น ให้เข้าใจเสียก่อน เนื่องจากแต่ละโปรแกรมก็มีความสามารถ หรือข้อเด่นแตกต่างกันไป

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้สร้างอาจจะเลือกใช้โปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งก็ได้ เพราะแต่ละโปรแกรมต่างก็มีความสามารถในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ แต่ในการที่จะเลือกใช้โปรแกรมใดนั้น ควรจะพิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะของบทเรียนที่จะสร้าง และพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์ รวมทั้งความถนัดของผู้สร้างบทเรียนเองเป็นสำคัญ การใช้โปรแกรม Authorware ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น เนื่องจากโปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้งานง่ายเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น หรือผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ทางคอมพิวเตอร์ไม่มากนัก สำหรับผู้ที่มีความรู้ในการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ทำงานบนวินโดวส์มากแล้วเป็นอย่างดี ก็จะสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น (พรเทพ เมืองแมน. 2544 : 72 – 76)

2.2.5.1 ความรู้เบื้องต้น เกี่ยวกับโปรแกรม Authorware

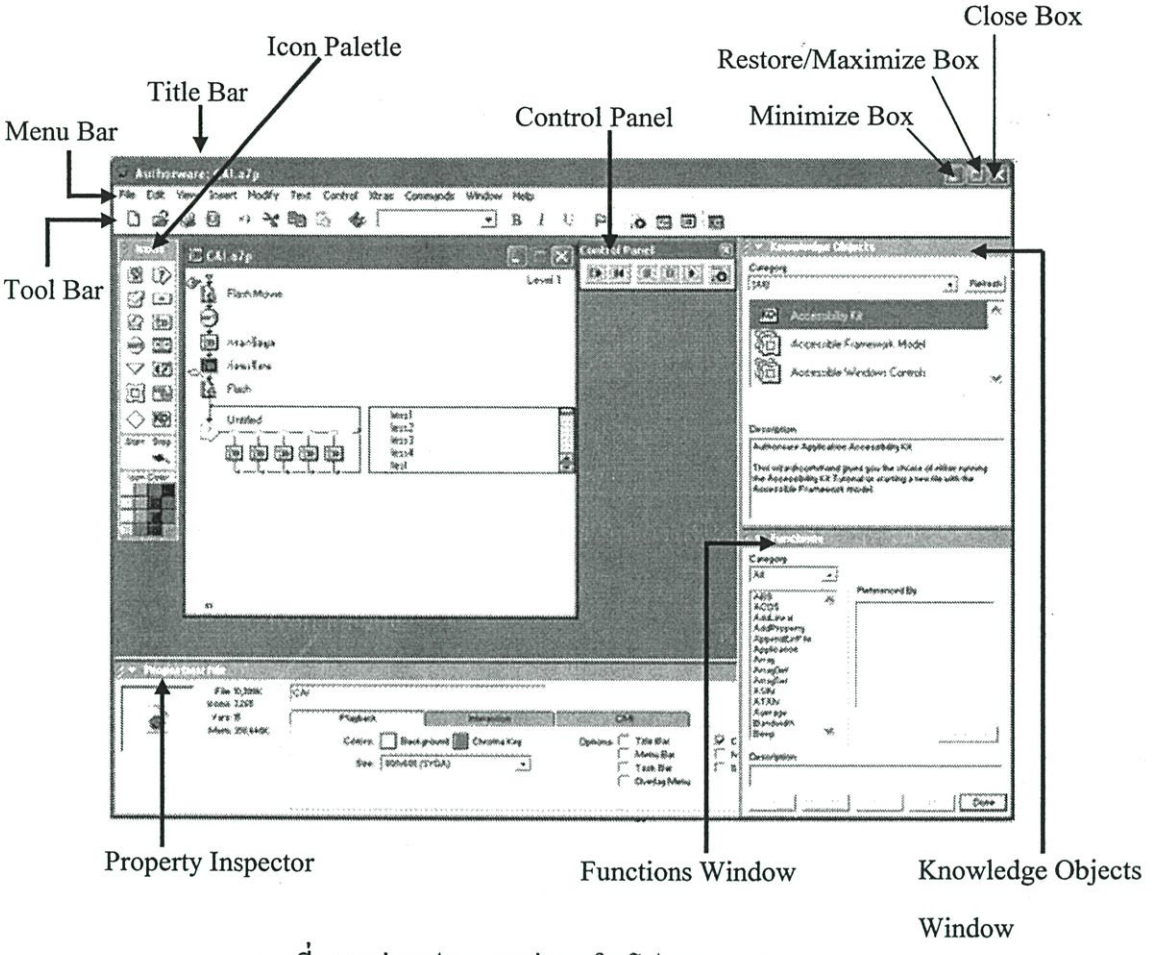
โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตัวหนึ่งที่ได้รับความนิยม เนื่องจากใช้งานง่ายมีเครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นอย่างครบถ้วนสำหรับการสร้างงาน และยังสามารถนำไฟล์รูปแบบต่างๆ เข้ามาร่วมในงานได้มากมายหลายประเภท เช่น ไฟล์เสียง ไฟล์ภาพ และไฟล์วิดีโอ เป็นต้น

1. องค์ประกอบการสร้างงานใน Authorware

การพัฒนาชิ้นงานด้วยโปรแกรม Authorware จะใช้วิธีการนำรูปลักษณ์ที่เรียกว่าไอคอน (Icon) ต่างๆ วางบนเส้น (Flowline) ซึ่งไอคอนแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ส่วน Flowline จะทำหน้าที่จัดลำดับการทำงานของไอคอนตามเงื่อนไขที่กำหนด วิธีการดังกล่าวช่วยให้นักพัฒนามองเห็นโครงสร้างของชิ้นงานได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการเข้าใจองค์ประกอบของ Authorware ถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการสร้างชิ้นงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (สราญ ปริสุทธิกุล 2548 : 15-17)

1.1 ส่วนประกอบของหน้าจอ Authorware

โปรแกรม Authorware มีการแบ่งส่วนต่าง ๆ ของหน้าจอโปรแกรมดังนี้



ภาพที่ 2.5 ส่วนประกอบต่างๆ ในโปรแกรม Authorware

1. Control Panel แถบควบคุม ประกอบด้วยปุ่มสำหรับควบคุมการ Run โปรแกรมเราใช้ปุ่มต่างๆ ในแถบนี้สำหรับควบคุมการ Run โปรแกรมขณะพัฒนาชิ้นงาน

2. Tool Bar แถบเครื่องมือ เป็นที่เก็บปุ่มคำสั่งที่ใช้บ่อยๆ

3. Menu Bar แถบเมนู เป็นที่เก็บคำสั่งต่างๆ ของโปรแกรม Authorware

4. Title Bar แถบชื่อเรื่องซึ่งจะแสดงชื่อไฟล์ที่เรากำลังทำงานอยู่ ด้านขวาสุดจะมีปุ่มย่อ/ขยายหน้าต่างของโปรแกรม และปุ่มปิดโปรแกรม

5. Restore/Maximize Box ปุ่มย่อ/ขยายหน้าต่าง

6. Close Box ปุ่มปิดหน้าต่างหรือปิดโปรแกรม

7. Minimize Box ปุ่มลดรูปหน้าต่าง เพื่อวางบน Taskbar

8. Variables Window หน้าต่างสำหรับแสดงตัวแปร Variable ต่างๆ พร้อมคำอธิบายวิธีการใช้งาน

9. Property Inspector เป็นหน้าต่างสำหรับกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ของ Icon และคุณสมบัติของไฟล์ โดย Property Inspector จะเปลี่ยนไปตาม Icon ที่เราเลือกในขณะนั้น จริงๆ แล้ว Property Inspector นี่ก็คือกรอบสนทนา (Dialog Box) ของเวอร์ชั่นที่ผ่านมานั่นเอง

10. Icon Paletle ถาดไอคอน Icon ซึ่งเป็นที่ เก็บไอคอนซึ่งเป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนคำสั่งและมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาชิ้นงาน

11. Knowledge Objects Window หน้าต่างสำหรับแสดงโปรแกรมเสริมที่ทำงาน คล้ายกับวิชาร์ด (Wizard) โปรแกรมเหล่านี้

12. Functions Window หน้าต่าง ช่วยให้การสร้างชิ้นงานใน Authorware สำหรับแสดงฟังชั่น Function ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วพร้อมคำอธิบายวิธีการใช้งาน

1.2 Toolbar ประกอบด้วย ปุ่มคำสั่งทั้งหมด 18 ปุ่ม ซึ่งเราสามารถเปิด/ปิด Toolbar โดยกดปุ่ม <Ctrl + Shift + T> ที่คีย์บอร์ดพร้อมกันได้ รายละเอียดของปุ่มต่างๆ ใน Toolbar มีดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงคำสั่ง สัญลักษณ์ และลักษณะการใช้งานของ Toolbar

คำสั่ง	สัญลักษณ์	ลักษณะการใช้งาน
New		ใช้สำหรับสร้างไฟล์ใหม่
Open		ใช้สำหรับเปิดไฟล์
Save All		ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลของทุกไฟล์ที่เปิดอยู่ในขณะนั้น
Import		ใช้สำหรับนำเข้าไฟล์ประเภทต่างๆ เช่น ไฟล์ข้อความ ไฟล์เสียง และอื่นๆ
Undo		ใช้สำหรับยกเลิกการเปลี่ยนแปลงครั้งหลังสุด
Cut		ใช้สำหรับตัดออบเจ็กต์ที่เลือกอยู่ขณะนั้น
Copy		ใช้สำหรับคัดลอกออบเจ็กต์ที่เลือกอยู่ขณะนั้น
Paste		ใช้สำหรับวางออบเจ็กต์จากคลิปบอร์ด (Clipboard)
Find		ใช้สำหรับค้นหาข้อความ
Text Styles list		ใช้กำหนดสไตล์ให้กับข้อความที่เลือกอยู่ขณะนั้น
Bold		ใช้สำหรับกำหนดตัวเข้มให้กับข้อความที่เลือกอยู่ขณะนั้น
Italics		ใช้สำหรับกำหนดตัวเอียงให้กับข้อความที่เลือกอยู่ขณะนั้น

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

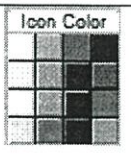
คำสั่ง	สัญลักษณ์	ลักษณะการใช้งาน
Undreline	U	ใช้สำหรับการกำหนดเส้นใต้ให้กับข้อความที่เลือกอยู่ขณะนั้น
Restart		ใช้สำหรับ Run โปรแกรมจากจุดเริ่มต้นของโปรแกรม
Restart from Flag		เมื่อมีการวาง Start Flag บน Flowline ปุ่ม Restart จะกลายเป็นปุ่ม Restart Flag โดนจะเริ่ม Run โปรแกรมจากจุดที่วาง Start Flag
Control Panel		ใช้สำหรับซ่อน/แสดงแถบควบคุม Control Panel ซึ่งในแถบควบคุม จะมีปุ่มต่างๆ ที่ควบคุมการRun โปรแกรม
Functions Window		ใช้สำหรับซ่อน/แสดงหน้าต่างของฟังชั่น Functions Window
Variables Window		ใช้สำหรับ/ซ่อน/แสดงหน้าต่างขอตัวแปร
Knowledge Objects Window	Ko	ใช้สำหรับซ่อน/แสดงหน้าต่างของ Knowledge Object

1.3 Icon Palette จะประกอบไปด้วยไอคอนต่างๆ จำนวน 14 อัน รวมทั้ง Start Stop Flag และ Icon Color เราสามารถย้ายตำแหน่ง Icon Palette โดยวางเมาส์ตรงตำแหน่ง Title Bar ของ Icon Palette แล้วลากไปวางในตำแหน่งที่ต้องการ รายละเอียดของไอคอนต่างๆ มีดังนี้

ตารางที่ 2.2 แสดงประเภทไอคอน สัญลักษณ์ และลักษณะการใช้งานของ Icon Palette

ประเภทไอคอน	สัญลักษณ์	ลักษณะการใช้งาน
Display Icon		ใช้แสดงกราฟิก และตัวอักษรที่สร้างจาก Toolbox หรือนำเข้ากราฟิก และตัวอักษรที่สร้างจากโปรแกรมอื่นได้
Motion Icon		ใช้ควบคุมการเคลื่อนที่ของออบเจ็กต์ เช่น ทิศทาง ,ความเร็ว , จำนวนรอบของการเคลื่อนที่
Erase Icon		ใช้ลบการแสดงของออบเจ็กต์ใน Presentation Window สามารถกำหนด Transition หรือ Effect ในขณะลบการแสดง

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

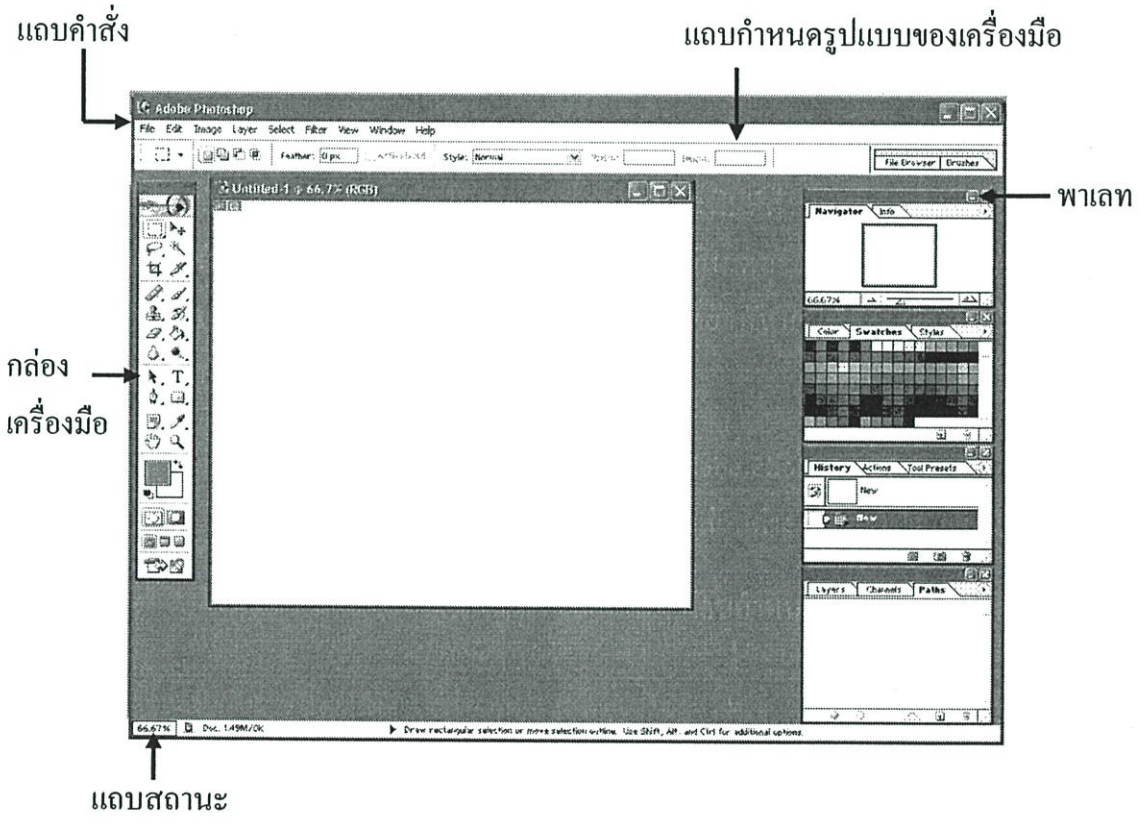
ประเภทไอคอน	สัญลักษณ์	ลักษณะการใช้งาน
Wait Icon		ใช้ในการหยุดคอย เพื่อนแสดงสิ่งที่อยู่ใน Presentation Window สามารถกำหนดให้หยุดคอยด้วยเงื่อนไขของจำนวนเวลา ,การคลิกเมาส์ ,หรือการกดแป้นใดๆ
Navigate Icon		ใช้สร้างการเชื่อมโยงไปยังส่วนต่างๆ ของชิ้นงาน
Framework Icon		ใช้เป็นโครงสร้างหลักของการเชื่อมโยง ช่วยจัดการการเชื่อมโยง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
Decision Icon		ใช้กำหนดเส้นทาง (Path) ของโปรแกรมตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้
Interaction Icon		ใช้สร้างการโต้ตอบ (Interactive) คุณสมบัติบางอย่างจะคล้ายกับ Display Icon
Calculation Icon		ใช้สำหรับเขียนสคริปต์ (Script) ทั้งที่เป็นสคริปต์ของ Authorware และจาวาสคริปต์
Map Icon		ใช้ร่วมกลุ่ม (Group) Icon ต่างๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการ Icon
Digital Movie Icon		ใช้แสดง และควบคุม Disgital movie เช่น Video for Window
Sound Icon		ใช้แสดง และควบคุม Digital Sound
DVD Icon		เป็น Icon ใหม่ที่มาแทน Video Icon ใช้สำหรับแสดง และควบคุม DVD
Knowledge Objects		เป็นโปรแกรม หรือ Wizard ที่ช่วยให้สร้างชิ้นงานได้อย่างรวดเร็ว
Start and Stop Flags		ใช้กำหนดตำแหน่งเริ่มต้น (Start) และตำแหน่งที่จะหยุด (Stop) ในขณะพัฒนาโปรแกรม วิธีนี้ช่วยให้ตรวจสอบการทำงานโปรแกรมได้รวดเร็วขึ้น
Icon Color		ใช้กำหนดสีให้แก่ Icon ซึ่งการกำหนดสีให้กับ Icon นี้ไม่มีผลใดๆ ต่อการทำงานของโปรแกรม แต่จะช่วยเตือนความจำหรือเป็นการทำหมายเหตุ เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างของชิ้นงานได้ง่ายขึ้น รวมทั้งง่ายต่อการบำรุงรักษา

2.2.5.2 โปรแกรม Adobe Photoshop 7

โปรแกรม Photoshop นั้นใช้ในการออกแบบงานสิ่งพิมพ์ต่างๆ เช่น งานโฆษณาตามหน้านิตยสาร แผ่นพับต่างๆ แม้แต่งานออกแบบเว็บไซด์บนอินเตอร์เน็ตก็ผ่านการรีทัชภาพด้วยโปรแกรมนี้มาแล้วทั้งนั้น แม้แต่ในวงการแฟชั่นบ้านเราก็ยังหันมาใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกกันมากมาย (ฐิตารัตน์ รัชตะวรรณ. 2545 : 4)

2.1 ส่วนประกอบต่างๆ ของโปรแกรม Adobe Photoshop 7

โปรแกรม Adobe Photoshop 7 มีการแบ่งส่วนต่าง ๆ ของโปรแกรมดังนี้



ภาพที่ 2.6 ส่วนประกอบต่างๆ ในโปรแกรม Adobe Photoshop 7

แถบคำสั่ง (Menu Bar) คือแถบที่รวบรวมคำสั่งหลักทุกคำสั่งในการใช้งานโปรแกรม

กล่องเครื่องมือ (Toolbox) คือกล่องเก็บอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำงาน เช่น เครื่องมือเกี่ยวกับการเลือกและแก้ไข เครื่องมือเกี่ยวกับการวาดภาพ

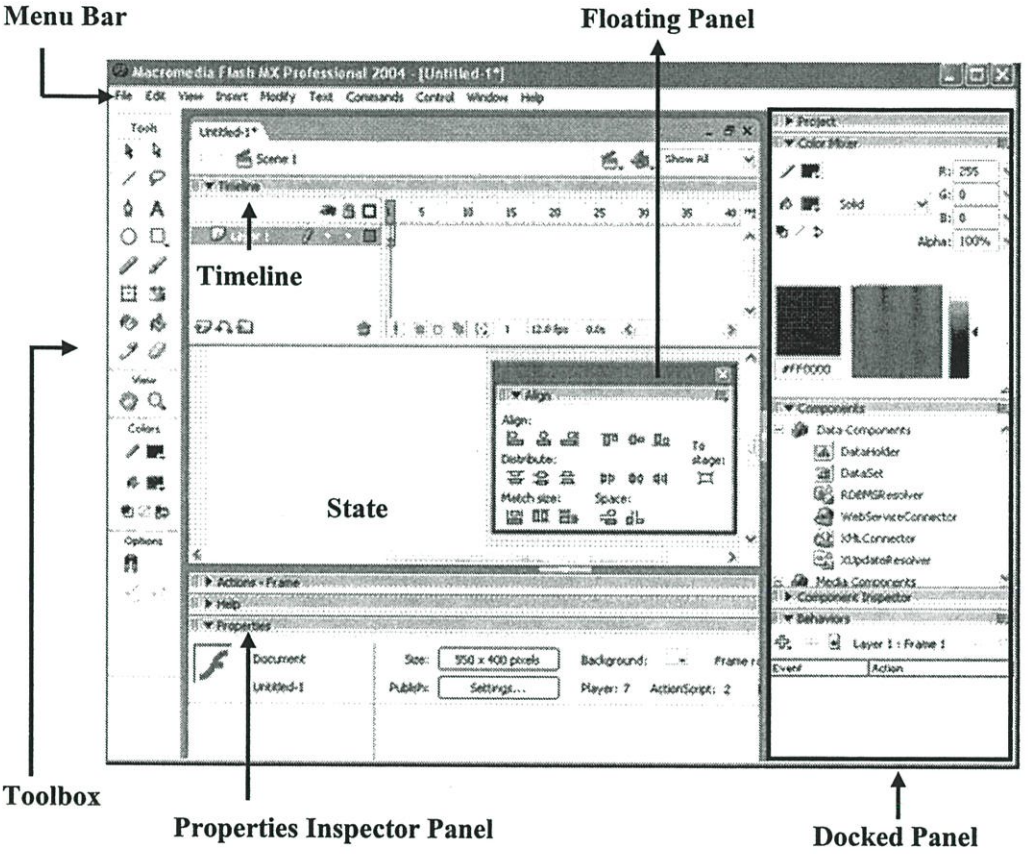
แถบกำหนดรูปแบบของเครื่องมือ (Tool Option Bar) คือแถบตัวเลือกของเครื่องมือซึ่งจะปรากฏขึ้นเมื่อเลือกเครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งในกล่องเครื่องมือ มีเพื่อการใช้งานที่สะดวกขึ้น

พาเลท (Palette) คือหน้าต่างรวบรวมคุณสมบัติการทำงานของเครื่องมือที่ช่วยในการปรับแต่งภาพ

แถบสถานะ (Status Bar) ใช้แสดงข้อความที่เป็นประโยชน์ในขณะทำงาน เช่น การเซฟขนาดไฟล์

2.2.5.3 โปรแกรม Macromedia Flash MX 2004

โปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 ใช้ในการสร้างภาพกราฟิกและมัลติมีเดียที่มีความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้ดีอีกโปรแกรมหนึ่ง ลักษณะจอภาพของ Macromedia Flash MX 2004 มีดังนี้ (สุธี พงศาสกุลชัย และสุรเชษฐ วงศ์ชัยพรพงษ์ 2548 : 4)



ภาพที่ 2.7 แสดงจอภาพส่วนประกอบของโปรแกรม Flash MX 2004

Menu Bar เป็นเมนูที่ใช้แสดงชุดคำสั่งทั้งหมดของโปรแกรม Flash โดยคลิกเลือกเมนูคำสั่งจะปรากฏคำสั่งย่อยให้เลือกตามต้องการ

Toolbox เป็นกล่องที่ใช้บรรจุเครื่องมือวาดภาพต่างๆ เช่นเครื่องมือสร้างรูปสี่เหลี่ยม เครื่องมือสร้างข้อความ และเครื่องมือระบายสีเป็นต้น

Timeline เป็นส่วนที่ใช้สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ Layer และ Timeline

State เป็นพื้นที่ใช้ในการทำงาน หรือจัดวางออบเจ็กต์ต่างๆ ที่ต้องการให้ปรากฏในไฟล์เอกสาร

Floating Panel เป็นการแสดงจอภาพ Panel เดียวแบบอิสระสามารถเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ได้ตามต้องการ

Docked Panel เป็นการรวบรวมเอาจอภาพ Panel ต่างๆ มาเก็บไว้ในที่เดียวกันหรือวางเรียงกันเป็นลำดับเพื่อความสะดวกต่อการเรียกใช้งาน

Properties Inspector Panel เป็นจอภาพ Panel ที่ใช้สำหรับแสดงคุณสมบัติของออบเจ็กต์ต่าง ๆ ที่มีใน Flash MX 2004 โดยจะแสดงคุณสมบัติแบบโต้ตอบต่อการคลิกเมาส์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7 โปรแกรม Adobe Photoshop 7 และโปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 มาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับที่คาดหวังไว้ และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ อีกด้วย (วุฒิชัย ประสารสอย. 2547 : 36)

เครื่องมือที่ใช้ตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แก่ แบบทดสอบ (Test Blue Print) ที่ผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา และมีความเชื่อมั่น (Reliability) ว่าสามารถนำไปวัดความรู้ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และควรวิเคราะห์ในเรื่องความยากง่าย (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์มาใช้กำหนดมาตราส่วนของน้ำหนักคะแนนการทดสอบ โดยมีแนวทางในการสร้างแบบทดสอบหรือกิจกรรมในบทเรียนสำหรับใช้กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสรุปได้ดังนี้

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นต้องกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียนที่ชัดเจน และสามารถวัดได้

2. เนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นจะต้องเป็นเนื้อหาที่ต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบจะต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหา ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม

4. จำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อคำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจำนวนวัตถุประสงค์ และให้คะแนน 1 คะแนนในแต่ละข้อ จำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรมีไม่น้อยกว่า 60 ข้อ

5. ถ้าเป็นบทเรียนที่สอนเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณ เช่น คณิตศาสตร์จำนวนข้อคำถามของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบควรจะมีคะแนนเต็มของแบบฝึกหัดไม่ต่ำกว่า 60 คะแนน การให้น้ำหนักของคะแนนแบบฝึกหัดและคะแนนจากแบบทดสอบแต่ละข้อควรให้คะแนนข้อที่ยากมากกว่าข้อที่ง่าย โดยใช้คะแนนความยากง่ายเป็นตัวกำหนด

2.3.1 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือการตรวจสอบดูว่าบทเรียนมีคุณภาพหรือไม่ โดยการนำเอาบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมายขนาดต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน ได้แก่

1. การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิกที่ใช้ ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่นๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความคลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วย ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้ว ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ และนำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขในบทเรียนต่อไป

3. การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2521 : 136)

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียนทุกบทเรียนรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผู้เรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.3.3 ขั้นตอนการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน

เมื่อทดลองชุดการสอนภาคสนามแล้วให้เปรียบเทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากชุดการสอนกับ E_1/E_2 เกณฑ์เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5 % นั่นคือประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 % แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ที่ 2.5 % อาทิ เราตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เมื่อทดลองแบบ 1:100 แล้ว ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพโดยดำเนินการทั้ง 3 ขั้นตอน คือ การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียน 1 คน การทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับผู้เรียน 3 คน และการทดลองในขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองกับผู้เรียน 20 คน เพื่อหาค่า E_1/E_2 โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 โดยกำหนดความแปรปรวนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ $\pm$ 2.5 %

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ (ม.ป.ป. : 44) ได้กล่าวว่า ในการวัดและการประเมินผลจะต้องวัดและประเมินไปตามจุดประสงค์ของวิชาที่ใช้สอนนั้น ปัญหาขั้นต้นจึงอยู่ที่ครู หรือผู้ประเมินสามารถตีความหมายของจุดประสงค์ของที่สอนได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่เพียงใด ทั้งนี้เพราะ

จุดประสงค์ทางการศึกษาบางครั้งอาจใช้คำพูดคลุมเครือ ทั้งความหมายและขอบเขตของคำ เมื่อเป็นเช่นนี้การเขียนแบบทดสอบเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ จึงอาจไม่เป็นไปตามความปรารถนาของวิชานั้น ถ้าครูเข้าใจความหมายของจุดประสงค์คลาดเคลื่อนไป

จากปัญหาที่สำคัญนี้ได้มีนักการศึกษาชาวอเมริกันกลุ่มหนึ่ง คือ Bloom, Engelhart, Furst, Hill และ Krathwohl (1956) ได้ทำการวิเคราะห์จุดประสงค์การสอนในวิชาการต่างๆ แล้วจำแนกหมวดหมู่ใหญ่ๆ สามขอบเขต คือ ขอบเขตด้านปัญญา ด้านความรู้สึกและด้านทักษะศึกษา ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ระดับโดยเรียงลำดับตามความซับซ้อนจากน้อยไปหามาก ซึ่งเป็นที่ยอมรับและเผยแพร่กันอย่างกว้างขวางดังนี้

2.4.1 ความรู้ความจำ (Knowledge)

ความรู้ ความจำ (Knowledge) หมายถึงความสามารถในการระลึกเรื่องราวเฉพาะหรือทั่วไป ออกมาได้ถูกต้องแม่นยำ เช่น สามารถบ่งบอกวิธีการหรือกระบวนการ หรือบ่งชี้ถึงแบบแผนโครงสร้างของเรื่องราวเฉพาะอย่างหรือทั้งระบบได้อย่างถูกต้อง ความรู้นี้ขึ้นอยู่กับบุคคลได้รับรู้และจดจำเอาไว้อย่างไร ก็จะระลึกเรื่องราวนั้นออกมาตามลำดับนั้น ซึ่งจำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. ความรู้เฉพาะเจาะจง (Specifics) เป็นความสามารถในการระลึกข้อมูลต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม และสัญลักษณ์ ซึ่งถือเป็นสมรรถภาพขั้นต่ำสุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพขั้นสูงที่จะรับรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมต่อไป ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (Terminology) ซึ่งเป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ต่างๆ

1.2 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงเฉพาะ (Specifics facts) เป็นความสามารถในการบ่งบอกเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวกับเหตุการณ์ บุคคล สถานที่ วันที่ ปี พ.ศ. ขนาด จำนวน เป็นต้น

2. ความรู้เกี่ยวกับวิธีการเฉพาะอย่าง (Way and Means of Dealing with Specifics) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงวิธีการจัดระเบียบ วิธีการศึกษา วิธีการตัดสิน และวิพากษ์วิจารณ์ตลอดจนวิธีการสืบเสาะความรู้ จัดลำดับเวลามาตรฐานของการตัดสินความรู้ประเภทนี้จะอยู่ระดับกลางระหว่างความรู้เฉพาะกับความรู้ทั่วไป ซึ่งจำแนกเป็นระดับคือ

2.1 ความรู้เกี่ยวกับแบบแผน (Conventions) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงรูปแบบการปฏิบัติและแบบฉบับที่เหมาะสมในการทำ เช่น แบบฉบับการพูด การเขียน การรายงาน

2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม (Trend and Sequence) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงขั้นตอนก่อนหลัง ทิศทางการเคลื่อนไหวโน้มเอียง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจำแนกประเภท และการจัดกลุ่ม (Classification and Categories) เป็นความสามารถในการบ่งบอกวิธีการจำแนก จัดหมวดหมู่ จัดแบ่งสิ่งของเหตุการณ์ตามจุดมุ่งหมาย เหตุผลหรือปัญญาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ (Criteria) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงข้อเท็จจริง หลักการ ความคิดเห็น และการกระทำ เพื่อใช้ในการตัดสินวินิจฉัยหนึ่งสิ่งใด

2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีทำ (Methodology) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงเทคนิค กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ วิธีการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับปัญหาและเหตุการณ์ต่างๆ ในระดับนี้จะเน้นเพียงความรู้ในวิธีการซึ่งไม่จำเป็นว่าจะต้องสามารถทำวิธีการต่างๆ เหล่านั้น

3. ความรู้ทั่วไปและนามธรรมในแต่ละสาขาวิชา (Universal and generalizations) เป็นความสามารถที่จะบ่งบอกถึงการจักระเบียบ แบบแผน หรือแผนการต่างๆ ของปรากฏการณ์ และแนวคิดที่เป็นจุดเด่นของโครงสร้าง ทฤษฎี และข้อสรุปอ้างอิง ซึ่งจะนำไปใช้ทั่วไปในการแก้ปัญหาและศึกษาปรากฏการณ์ต่างๆ ในสาขาวิชานั้น ซึ่งถือว่าเป็นความรู้ระดับสูงสุด อันมีลักษณะที่เป็นนามธรรมและซับซ้อนมาก จำแนกเป็น 2 ระดับ

3.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง (Principles and generalizations) เป็นความรู้ที่เป็นนามธรรมซึ่งสรุปจากการสังเกตปรากฏการณ์ โดยอาศัยการอธิบาย บรรยาย พยากรณ์ หรือตัดสินการกระทำ หรือทิศทางการกระทำได้อย่างเหมาะสมและตรงประเด็นที่สุด เช่นความรู้ของหลักการที่สำคัญ ซึ่งสรุปจากประสบการณ์ การระลึกข้อสรุปที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม

3.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (Theories and structures) เป็นความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักการและข้อสรุปอ้างอิง โดยแสดงแนวคิดเห็นในปรากฏการณ์และปัญหาที่ซับซ้อนออกมาได้ชัดเจน ครอบคลุมและเป็นระบบซึ่งเป็นการกระทำที่เป็นนามธรรมมากที่สุด โดยผสมผสานความรู้เฉพาะอย่างที่สัมพันธ์กันเข้ากัน เช่น การระลึกทฤษฎีที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรม ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ในการวางระบบที่สมบูรณ์ของทฤษฎีวิวัฒนาการ

2.4.2 ความเข้าใจ (Comprehension)

ความเข้าใจเป็นทักษะความสามารถทางปัญญา ขั้นแรกสุดของมนุษย์ที่จะเข้าใจการสื่อสารติดต่อและสามารถที่จะนำเอาความรู้และแนวคิดมาใช้ประโยชน์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องไปสัมพันธ์กับเรื่องอื่น จำแนกเป็น 3 ระดับคือ

1. การแปล (Translation) เป็นความสามารถในการถอดความหรือถอดแบบจากภาษาหนึ่งไปสู่อีกภาษาอื่น ซึ่งเป็นการสื่อความหมายให้สามารถรู้ความหมายตรงกัน เช่น การแปล

ความหมายข้อความ คำพังเพย สุภาษิต คำคม หรือสัญลักษณ์ หรือการแปลภาษาคณิตศาสตร์ ให้เป็นสัญลักษณ์หรือกลับกัน เป็นต้น

2. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมายโดยการอธิบายหรือสรุปความ ซึ่งมีลักษณะที่ลุ่มลึกกว่าการแปล เพราะการแปลจะมีลักษณะการสื่อความหมายโดยการถอดความแบบคำต่อคำ แต่การตีความหมายต้องมีการจัดระเบียบใหม่ เรียบเรียงใหม่ แสดงแนวคิดใหม่แต่ยังรักษาความหมายเดิมไว้ เช่น สามารถตีความหมายข้อมูลทางสังคมได้หลายๆ แง่มุมสามารถสรุปความคิดทั้งหมดออกเป็นประเด็นสำคัญตามต้องการ

3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการสื่อความหมาย โดยการขยายความคาดคะเนแนวโน้มของข้อมูลว่าจะมีทิศทางไปในทางใดมีผลลัพธ์ออกมาอย่างไร ซึ่งจะต้องสอดคล้องกับความหมายดั้งเดิม หรืออาศัยข้อมูลเดิมเป็นเครื่องตัดสินผลลัพธ์ต่างๆ เช่น ทักษะในการพยากรณ์ ความสืบเนื่องของแนวโน้มหนึ่ง ความสามารถในการสรุปผล โดยการอนุมานด้วยข้อความที่ชัดเจน

2.4.3 การนำไปใช้ (Application)

การนำไปใช้ เป็นความสามารถในการจดจำและนำเอาหลักการ เทคนิค แนวทฤษฎีมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ เช่น การนำปรากฏการณ์ต่างๆ มาอภิปรายในเชิงวิทยาศาสตร์

2.4.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์หมายถึงความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ให้กระจายออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งจำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการค้นหาองค์ประกอบที่สำคัญส่วนรวมออกมา เช่น จำแนกข้อเท็จจริงออกจากสมมติฐาน

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์และความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบและส่วนอื่นของการสื่อความหมาย เช่น ความสามารถในการตรวจสอบ ความมั่นคงของสมมติฐานและข้อสมมติทักษะในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดหลายๆ แนวคิด

3. การวิเคราะห์หลักการดำเนินการ (Analysis of organization principles) เป็นความสามารถในการจัดระเบียบ การเรียบเรียงระบบว่ามีโครงสร้างอย่างไร ซึ่งอาจจะเป็นโครงสร้างที่ชัดเจนหรือมีเงื่อนงำ เช่น ความสามารถในการชี้บ่งถึงเทคนิคทั่วไปที่ใช้ในการโฆษณาหรือชักชวน

2.4.5 การสังเคราะห์ (Synthesis)

การสังเคราะห์หมายถึงความสามารถในผสมผสานส่วนย่อยเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงาน การจัดเรียบเรียง และผสมผสานให้เป็นสิ่งใหม่ขึ้นนั้นต้องดัดแปลงปรับปรุงของเก่าให้ดีขึ้นมีคุณภาพสูงขึ้น จำแนกออกเป็น 3 ระดับคือ

1. การสื่อสารถ่ายทอดความคิด (Production of unique communications) เป็นความสามารถในการถ่ายทอดของผู้เขียนหรือผู้พูดที่พยายามถ่ายทอดแนวคิด ความรู้สึก หรือประสบการณ์ไปสู่ผู้อื่นให้เข้าใจความหมายตรงกัน เช่น ความสามารถในการบอกเล่าประสบการณ์ส่วนตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะในการเขียน สามารถจัดเรียบเรียงแนวความคิดและเขียนถ่ายทอดออกมาได้อย่างดีเลิศ

2. การวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการ (Production of a plan, or Proposed Set of Operation) เป็นความสามารถในการวางแผนหรือเสนอโครงการดำเนินการตามเงื่อนไขและข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น สามารถเสนอวิธีการทดสอบสมมติฐาน สามารถวางแผนการสอนในสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. การประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นนามธรรม (Derivation of a Set of Abstract Relation) เป็นความสามารถในการพัฒนากลุ่มความสัมพันธ์ที่เป็นนามธรรม ทั้งจัดหมวดหมู่หรืออธิบายข้อมูล หรือปรากฏการณ์ส่วนย่อยหรือการอนุมานแผนงานที่วางไว้ และความสัมพันธ์ของข้อเสนอหรือสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทน เช่น ความสามารถในการตั้งสมมติฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้อย่างเหมาะสม และเปลี่ยนแปลงสมมติฐานไปตามองค์ประกอบ และการพิจารณาสิ่งใหม่ ได้ความสามารถที่จะทำการสรุปอ้างอิงหรือค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์

2.4.6 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล หมายถึง การตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของสิ่งของหรือวิธีการซึ่งกำหนดให้การตัดสินทั้งทางด้านปริมาณ และคุณภาพจะต้องมีเกณฑ์ ที่เหมาะสมที่ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมิน เกณฑ์อาจจะได้มาจากนักเรียนเอง หรือกำหนดขึ้นไว้ก็ได้ ซึ่งจำแนกเป็น 2 ระดับคือ

1. การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายในเหตุการณ์ (Judgments in terms of internal evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระของภายในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ตัดสินได้อย่างถูกต้องแม่นยำ มั่นคง เช่น สามารถที่จะระบุสิ่งที่ไม่ใช่เหตุผลที่แท้จริง

2. การตัดสินโดยใช้เกณฑ์ภายนอก (Judgments in terms of external evidence) เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์หนึ่งโดยนำไปเทียบกับเกณฑ์ภายนอกที่เลือกมา และเป็นที่ยอมรับในสังคมแล้ว เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลักการสรุปอ้างอิง และข้อเท็จจริงกับวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกัน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา 3 ระดับ คือ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 57-61) ซึ่งได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา เรื่องระบบตัวเลข ไบนารีลอจิกเกต โครงสร้างคอมพิวเตอร์ และสถาปัตยกรรมไมโครโปรเซสเซอร์ และแบบทดสอบวัดประสิทธิภาพของผลลัพธ์วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 – 0.90 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.06 – 0.46 และค่าความเชื่อมั่น 0.83 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วิจารณ์ สงกรานต์ (2547 : 69-71) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง จังหวัดราชบุรี จำนวน 1 ห้อง 32 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก และแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก ได้ค่าประสิทธิภาพ 81.80/81.77 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

สุเมธ แซ่เอี้ยว (2547 : 65) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนมีประสิทธิภาพ 72.25/73.93 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ไพบูลย์ เกียรติโกมล และคณะ (2548 : 60-67) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง การวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิผลการเรียนรู้ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ของนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่เคยผ่านการเรียนเรื่องการวิเคราะห์หาสาเหตุมาแล้ว จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.81/85.97 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียนเท่ากับ 85.97 และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียนเท่ากับ 22.78 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลการเรียนรู้เท่ากับ 63.19 (เป็นไปตามเกณฑ์สูงกว่า 60) และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปได้ว่า บทเรียนการสอนที่สร้างขึ้น สามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่องการวิเคราะห์หาสาเหตุได้

อดิศักดิ์ พงษ์พลูผลศักดิ์ และคณะ (2548 : 89-96) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอน เรื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3. แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.93/86.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ เท่ากับ 64.95 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นผลมาจากการวิจัยมีประสิทธิภาพประมาณ 80/80 ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยว่าการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล จำนวน 80 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบง่ายด้วยการจับสลากจำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละส่วนดังนี้

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมาผู้วิจัยได้ดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน

ศึกษาทฤษฎีและหลักการ

1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการใช้งานโปรแกรม Macromedia Authorware 7 โปรแกรม Adobe Photoshop 7 และโปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 เพื่อนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายของเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

3 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ แสดงดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

เนื้อหาของบทเรียน	จุดประสงค์การเรียนรู้
1.การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003	1. เพื่อให้นักศึกษาสามารถสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003 ได้
2.สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003	2. เพื่อให้นักศึกษาสามารถสร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003 ได้
3.การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003	3. เพื่อให้นักศึกษาสามารถเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003 ได้

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบบทเรียน

1. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อกำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียนที่ 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

2. สร้างสตอรี่บอร์ด ออกแบบขั้นตอนในการนำเสนอ ข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ประกอบด้วยกรอบการนำเข้าสู่บทเรียน กรอบแนะนำจุดประสงค์การเรียนรู้ กรอบเนื้อหาและแบบทดสอบ

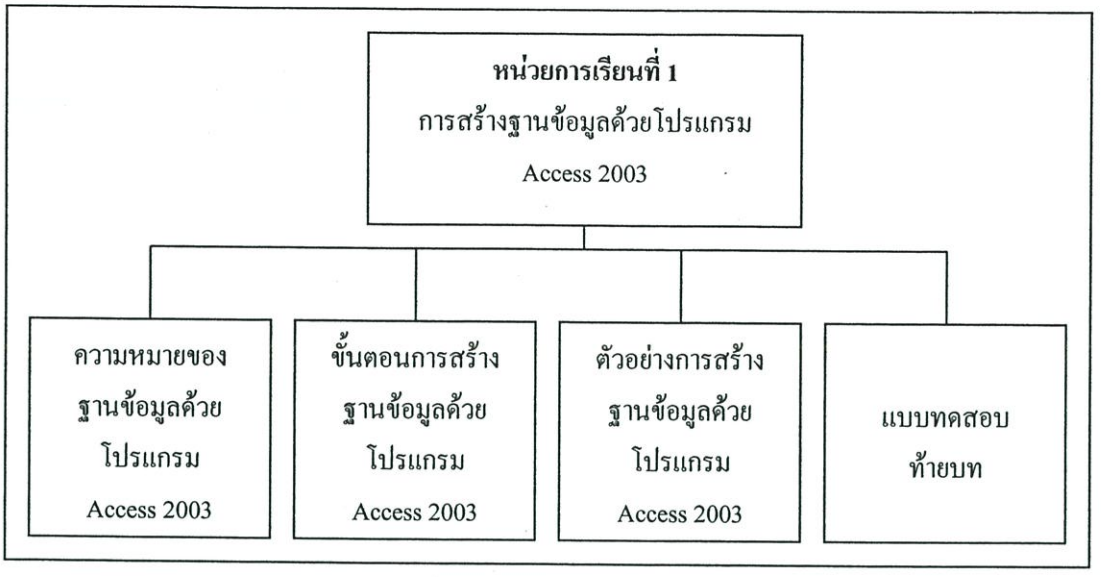
ขั้นตอนที่ 3 สร้างบทเรียน

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสตอรี่บอร์ดที่สร้างขึ้น โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7 โปรแกรม Adobe Photoshop 7 และโปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ประกอบด้วยจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ เนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียน มีรายละเอียดดังนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 3 ข้อ ใส่ไว้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในหน้าแรกก่อนการเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียน

เนื้อหา ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนออกเป็น 3 หน่วยการเรียน โดยแต่ละหน่วยการเรียนนอกจากมีเนื้อหาแล้ว ผู้วิจัยยังสร้างแบบทดสอบท้ายบทไว้ในแต่ละหน่วยการเรียนด้วย

หน่วยการเรียนที่ 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003 ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ความหมายของฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003 2) ขั้นตอนการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003 3) ตัวอย่างการสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003 และ 4) แบบทดสอบท้ายบท ซึ่งในหน่วยการเรียนที่ 1 มีโครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังภาพที่ 3.1

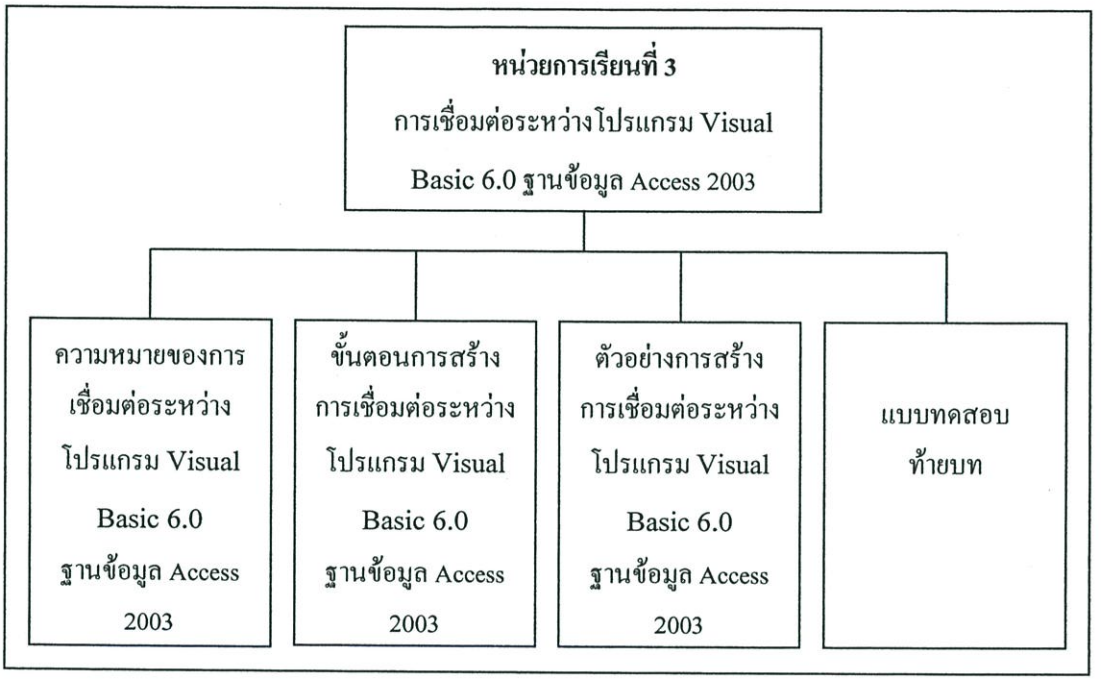


ภาพที่ 3.1 โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียนที่ 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003 ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ความหมายของ Visual Basic 6.0 2) ขั้นตอนการสร้าง Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003 3) ตัวอย่างการสร้าง Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003 และ 4) แบบทดสอบท้ายบท ซึ่งในหน่วยการเรียนที่ 2 มีโครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังภาพที่ 3.2

ภาพที่ 3.2 โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างโปรแกรมด้วยโปรแกรม Visual Basic 6.0

หน่วยการเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003 ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ส่วน คือ 1) ความหมายของการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2) ขั้นตอนการสร้าง การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 3) ตัวอย่างการสร้าง การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 4) แบบทดสอบท้ายบท ซึ่งในหน่วยการเรียนที่ 3 มีโครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 โครงสร้างเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างวิธีเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินและแก้ไขบทเรียน

1. เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในแต่ละหน่วยการเรียนแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1.1 เพิ่มรูปและตัวอย่างประกอบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนได้ง่ายขึ้น

1.2 ปรับรูปภาพเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น

1.3 แสดงชื่อเรื่องในหน้าแรกของสื่อเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าเรียนอยู่ในสื่อการสอนเรื่องอะไร

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น เสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาว่าตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ เพื่อที่จะปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

1. อาจารย์ตฤน ขันโคกกรวด อาจารย์ประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

2. อาจารย์สุนีย์ เขียวทะเล อาจารย์ประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

3. รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ รองศาสตราจารย์อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โดยได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ตรวจสอบการสะกดคำและการตัดคำให้ถูกต้อง

2. เพิ่มเนื้อหาให้บทเรียนให้มากขึ้น

3. เพิ่มรูปประกอบคำบรรยาย

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน เพื่อที่จะได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นซึ่งผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประกอบด้วย

1. อาจารย์อำพล ทองระอา รองคณบดีกำกับดูแลงานด้านวิชาการและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.อาจารย์สุภัทรา เกิดเมฆ อาจารย์ประจำสาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

3. อาจารย์อรวรรณ ระย้า อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

โดยได้รับคำชมเชยจากผู้ทรงคุณวุฒิว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี สามารถไปใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้รับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ปรับปุ่มไม่ให้มีการทำงานเมื่อเรียนอยู่ในหน้าสุดท้ายของบทเรียนในแต่ละหน่วย

2. เพิ่มรูปภาพประกอบและตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้น

โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคผลิตสื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพลงในแบบประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้งทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคผลิตสื่อ ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดีมาก

4 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ดี

3 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ ปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ น้อย

1 คะแนน หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

เกณฑ์ในการยอมรับการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน ผู้วิจัยจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคผลิตสื่อ แต่ละข้อของผู้ทรงคุณวุฒิไปหาค่าเฉลี่ย โดยมีเกณฑ์อยู่ที่ 3.50 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดี จากคะแนนเต็ม 5.00 คะแนน ถ้าต่ำกว่า 3.50 คะแนน ก็นำไปปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จากการที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.30) และคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.26)

3. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว มาทำการแก้ไขและปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล แล้วนำไปทดลอง 3 ขั้นตอนดังนี้

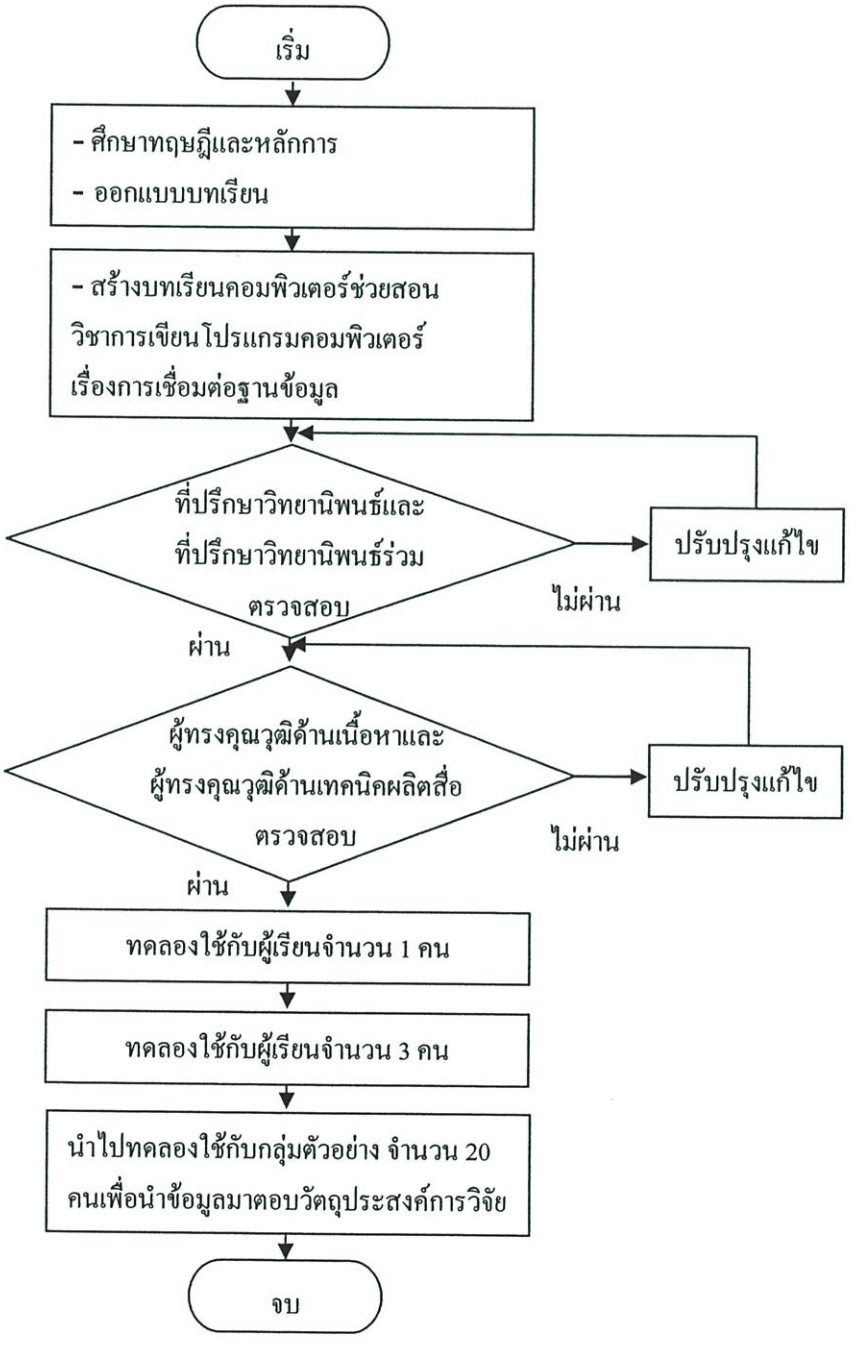
1. การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ผู้วิจัยได้ทดลองกับผู้เรียน จำนวน 1 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยให้ทำการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ให้ผู้เรียนทำการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบท้ายบทให้ครบทุกหน่วยการเรียน ผลคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบท้ายบทจะถูกบันทึกอัตโนมัติลงในฮาร์ดดิสก์ เป็นไฟล์ text.txt ในไดร์ฟ C และผู้วิจัยยังให้ผู้เรียนเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูลอีกด้วย หลังจากนั้นให้ผู้เรียนส่งไฟล์ text.txt และข้อความแสดงความคิดเห็นมายังผู้วิจัย

2. การทดลองใช้ในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) ผู้วิจัยได้ทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างโดยในการทดลองขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในขั้นที่ 1 ซึ่งผลการทดลองที่ได้ในครั้งนี้ผู้เรียนทั้ง 3 คน ได้ให้ข้อคิดเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความสวยงาม แต่ยังมีข้อผิดพลาดในการสะกดคำอยู่เล็กน้อย

3. การทดลองใช้ในขั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field testing) เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน โดยในการทดลองขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองในขั้นที่ 1 ซึ่งการทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการทดลองมาทำการ

วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย ซึ่งรายละเอียดผู้วิจัยจะนำเสนอในหัวข้อการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา แสดงดังภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choices) 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน โดยมีลำดับขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลักการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาการวิเคราะห์ข้อสอบ การเขียนข้อสอบจากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง และสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ นำข้อมูลมาวางแผนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับเนื้อหา ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวัดพฤติกรรมในระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ โดยรายละเอียดจำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล แสดงดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 รายละเอียดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้จริงและออกเกิน จำแนกตามระดับขอบเขตด้านปัญญาและเนื้อหาของบทเรียน

เนื้อหาของบทเรียน	น้ำหนัก (ร้อยละ)	ขอบเขตด้านปัญญา						รวม (ข้อ)	
		ความรู้ความจำ (ข้อ)		ความเข้าใจ (ข้อ)		การนำไปใช้ (ข้อ)			
		ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน	ใช้จริง	ออกเกิน
1. การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003	30	2	2	1	1	3	3	6	6
2. สร้างโปรแกรมองรับด้วย VB 6 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูลAccess 2003	30	2	3	-	-	4	3	6	6
3. การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม VB 6 กับฐานข้อมูลAccess 2003	40	-	-	3	5	5	3	8	8
รวม	100	4	5	4	6	12	9	20	20

4. นำข้อสอบที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบความถูกต้อง โดยได้รับความรู้และคำแนะนำ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไข

1. ปรับการใช้ภาษาในข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น

2. สร้างข้อคำถามของข้อสอบวัดด้านความรู้ความจำโดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่ถามถึงรายละเอียดที่มีอยู่ภายในเนื้อหาของบทเรียน

3. สร้างข้อคำถามของข้อสอบวัดด้านความเข้าใจโดยมีลักษณะเป็นข้อคำถามที่ไม่ได้อยู่ในรายละเอียดที่มีอยู่ภายในเนื้อหาของบทเรียน แต่เป็นข้อคำถามที่เป็นสถานการณ์ใหม่และต้องใช้ความเข้าใจในการตอบคำถามนั้น

4. สร้างข้อคำถามของข้อสอบด้านการนำไปใช้โดยลักษณะข้อคำถามเป็นแบบสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ถึงสถานการณ์และเลือกคำตอบที่บ่งบอกถึงการนำไปใช้ได้

เมื่อได้รับคำแนะนำจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องก่อนนำไปทดลองใช้ โดยตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดและความถูกต้องด้านการใช้ภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ตฤน ขันโคกกรวด อาจารย์ประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

2. อาจารย์สุนีย์ เขียวทะเล อาจารย์ประจำแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

3. รศ.วิสุทธิ์ สุนทรกนกพงศ์ รองศาสตราจารย์อาจารย์ประจำภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. นำคะแนนที่ได้ไป หาดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526 : 87-90) คำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

N แทน จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

ซึ่งมีหลักเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังนี้

คะแนน 1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 สำหรับข้อสอบที่แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คัดเลือกข้อสอบที่มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา คือ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และนำข้อสอบที่ไม่ได้ตามเกณฑ์ไปปรับปรุงแก้ไขจากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ของผู้ทรงคุณวุฒิ

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จำนวน 35 ข้อ ค่า IOC เท่ากับ 0.67 จำนวน 3 ข้อ และ ค่า IOC เท่ากับ 0.33 จำนวน 2 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขข้อสอบที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.33 จำนวน 2 ข้อ ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อให้ข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

โดยผู้ทรงคุณวุฒิให้คำแนะนำในการแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขดังนี้

1. ตรวจสอบการสะกดคำและการตัดคำให้ถูกต้อง

2. ปรับเปลี่ยนข้อความบางส่วนในข้อสอบให้มีความถูกต้อง

3. ปรับข้อสอบบางข้อที่มีข้อคำถามยาวมาก โดยจัดรูปแบบให้ดูดี ถ้าข้อคำถามมีความยาวเกิน 1 บรรทัด เมื่อขึ้นบรรทัดใหม่ ข้อความบรรทัดต่อมาพิมพ์ไว้ไม่ตรงกับหมายเลขข้อ

4. การเว้นบรรทัดระหว่างข้อของข้อสอบ จัดให้ดูเป็นสัดส่วนสวยงามน่าอ่าน และไม่แยกข้อคำถามกับตัวเลือกไว้คนละหน้า

5. ปรับเปลี่ยนข้อความในตัวเลือกบางข้อเพื่อให้เป็นตัวลวงที่ดี

อย่างไรก็ตามผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ความเห็นว่าในภาพรวมเป็นแบบทดสอบที่ดีมาก ข้อสอบเกือบทุกข้อมีความตรงตามเนื้อหา ภาษาที่ใช้มีความถูกต้องสละสลวย รูปแบบของแบบทดสอบดีมาก มีความสวยงามเป็นเอกภาพ

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วไปทดลองกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่เคยผ่านการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 50%

7.1 หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบข้อนั้นๆ

R แทน จำนวนนักศึกษาที่ทำข้อสอบนั้นถูกต้อง

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมดที่ตอบข้อสอบ

7.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{หรือ} N_L}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

R_H แทน จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนนักศึกษาที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มสูง

N_L แทน จำนวนนักศึกษาในกลุ่มต่ำ

การวิเคราะห์ผลโดยใช้สูตรในการคำนวณ ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ 20 ข้อ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 โดยข้อที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.30-0.80 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ มีจำนวน 20 ข้อ

8. หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล โดยการนำข้อสอบที่ได้คัดเลือกไว้ 20 ข้อ นำมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร K-R_{20} ของ Kuder Richardson (r_{tt})

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

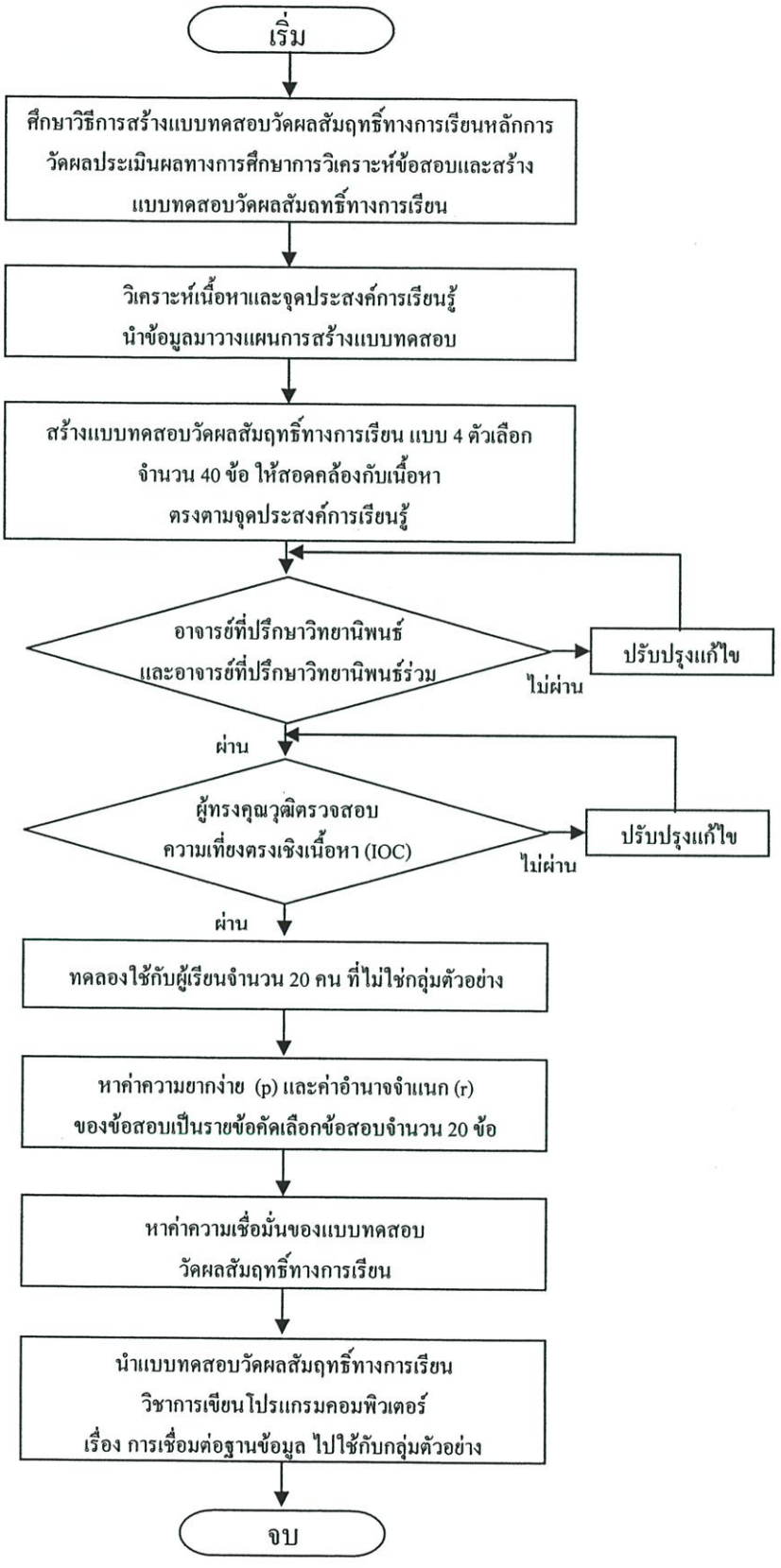
q แทน สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

โดยการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรในการคำนวณ ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ที่ได้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยนำเสนอดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล จากคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้แล้ว ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบทดสอบท้ายบทให้ครบทุกหน่วยการเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบท้ายบทจะถูกบันทึกอัตโนมัติลงในฮาร์ดดิสก์ เป็นไฟล์ text.txt ในไดร์ฟ

2. ให้กลุ่มตัวอย่างส่งไฟล์ text.txt ให้ผู้วิจัย ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 2 – 16 มีนาคม 2551

3. เมื่อผู้วิจัยได้รับคะแนนจากกลุ่มตัวอย่างที่ส่งมาแล้ว ผู้วิจัยจึงนำคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 และข้อที่ 2

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ใช้สถิติที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

3.4.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา โดยใช้สูตร E_1/E_2

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนของนักศึกษาทุกคน

A แทน คะแนนเต็มของคะแนนการทำกิจกรรมระหว่างเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง ของนักศึกษาทุกคน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักศึกษาทั้งหมด

พิจารณาการยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียน โดยนำค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับค่า 80±2.5/80±2.5 เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

3.4.2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

นำข้อมูลผลการสอบของกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ด้วยโปรแกรม SPSS for Windows ดังนี้

1. ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล (คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน) ด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov ซึ่งเป็นการทดสอบว่าข้อมูลเป็นการแจกแจงเป็นโค้งปกติหรือไม่ (Test of Normality)

2. ใช้สถิติ t-test for Dependent Samples ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\overline{D}}{S_{\overline{D}}} \qquad df = n - 1$$

เมื่อ $\overline{D}$ แทน ค่าเฉลี่ยความแตกต่าง

$S_{\overline{D}}$ แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยความแตกต่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

การทดลอง	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน	ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ในสมมติฐาน	การเทียบประสิทธิภาพที่คำนวณได้กับค่า 80± 2.5 / 80±2.5
	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย				
การทดสอบระหว่างเรียน	20	15.6	78	78/81.75	ไม่ต่ำกว่า 80/80	เป็นไปตามสมมติฐาน
การทดสอบหลังเรียน	20	16.35	81.75			

จากตารางที่ 4.1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 78/81.75 เมื่อนำค่า

ประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ไปเปรียบเทียบกับค่า ± 2.5 แล้ว ปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ คือไม่ต่ำกว่า 80/80

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

การทดสอบ	n	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{D}$	$S_{\overline{D}}$	t	Sig
หลังเรียน	20	16.35	1.60	2.45	1.90	5.75**	0.00
ก่อนเรียน		13.9	3.29				

** $p < .01$

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ มีดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 และข้อที่ 2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ที่เคยเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล จำนวน 80 คน กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบง่ายด้วยการจับสลาก จำนวน 20 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5.1.4 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาและทบทวนบทเรียนผ่านทางคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัย ได้ลงโปรแกรมไว้ให้ทุกเครื่องแล้ว

2. ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนให้ครบทุกหน่วยการเรียน และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยผลคะแนนจะถูกบันทึกอัตโนมัติลงในฮาร์ดดิกส์ เป็นไฟล์ text.txt ในไดร์ฟ C

3. ผู้วิจัยทำการเก็บไฟล์ text.txt จากทุกเครื่องที่กลุ่มตัวอย่างไปทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

4. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ คือ E_1/E_2 ไม่ต่ำกว่า 80/80 โดย

E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน

2. ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล โดยใช้สถิติ

t-test for Dependent Samples

5.1.6 ผลการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 78/81.75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย มีรายละเอียดที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา มีประสิทธิภาพ 78/81.75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ผ่านขั้นตอนการดำเนินการหลายขั้นตอน ทั้งขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล และขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 วางแผนและออกแบบบทเรียน ขั้นตอนที่ 2 สร้างบทเรียน และขั้นตอนที่ 3 ประเมินและแก้ไขบทเรียน ส่วนขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านการทำให้มีคุณภาพโดย ผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคผลิตสื่อตรวจสอบ และการนำไปใช้ทดลองใช้กับนักศึกษา ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการอย่างมีระบบนี้ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านกระบวนการตรวจสอบแก้ไข ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

สำหรับขั้นตอนที่ 1 วางแผนและออกแบบบทเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการใช้งานโปรแกรม ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ ขอบข่ายของเนื้อหา วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็น 3 หน่วยการเรียน

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยพบว่า เนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก เนื่องจากการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลสามารถทำการเชื่อมต่อได้หลายวิธี จึงได้นำข้อค้นพบในส่วนนี้มาออกแบบในการสร้างภาพประกอบเนื้อหาและวิธีต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

สำหรับขั้นตอนที่ 2 สร้างบทเรียน สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามสตอรี่บอร์ดที่สร้างขึ้น โดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware 7 โปรแกรม Adobe Photoshop 7 และโปรแกรม Macromedia Flash MX 2004 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หน่วยการเรียน คือ หน่วยการเรียนที่ 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003 หน่วยการเรียนที่ 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003 หน่วยการเรียนที่ 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

สำหรับขั้นตอนที่ 3 ประเมินและแก้ไขบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ได้ผ่านขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมทั้งในขณะที่สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหลังจากการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จเรียบร้อยโดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิ โดยได้รับคำแนะนำต่างๆ มาปรับปรุงแก้ไข ให้บทเรียนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ได้รับการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี และคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดีเช่นกัน ตลอดจนถึงการทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง การทดลองใช้ในขั้นหนึ่งต่อหนึ่ง การทดลองใช้ในขั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก ซึ่งผู้วิจัยได้นำผลการทดลอง และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น จนทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนด

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงว่าก่อนเรียน อาจเป็นเพราะว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างมีระบบ ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากเหตุผลที่กล่าวมาทั้งหมด ทำให้ผลการวิจัยเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ทุกประการ เมื่อพิจารณาถึงงานวิจัยที่มีผู้อื่นได้ทำการทดลองไว้เกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยนี้มีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธนาวุฒิ ประกอบผล (2547 : 57-61) ซึ่งได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนวิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้าง

คอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 81.89/88.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิจารณ์ สงกรานต์ (2547 : 69-71) ที่ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก ได้ค่าประสิทธิภาพ 81.80/81.77 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ไพบูลย์ เกียรติโกมล และคณะ (2548 : 60-67) ที่ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง การวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนประสิทธิผลการเรียนรู้ และความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน ของนักศึกษาระดับปริญญาโท คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 81.81/85.97 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 ประสิทธิภาพหลังกระบวนการเรียนเท่ากับ 85.97 และประสิทธิภาพก่อนกระบวนการเรียนเท่ากับ 22.78 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลการเรียนรู้เท่ากับ 63.19 (เป็นไปตามเกณฑ์สูงกว่า 60) และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อดิศักดิ์ พงษ์พลูผล ศักดิ์ และคณะ (2548 : 89-96) ที่ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.93/86.07 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลทางการเรียนรู้ เท่ากับ 64.95 และความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนนี้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้นสามารถที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่อง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ผู้เรียนสามารถนำไปศึกษาด้วยตัวเองเพื่อใช้ในการทบทวนความรู้หลังจากผ่านการเรียน เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ในห้องเรียนปกติมาแล้ว ในเวลาและสถานที่ที่นักศึกษาสะดวก เพื่อให้เกิดความเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น

2. อาจารย์ผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ไปใช้เป็นสื่อขณะทำการสอนในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นภาพได้อย่างชัดเจนในการยกตัวอย่างพร้อมภาพประกอบ

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ให้ครบทุกเรื่อง

2. การออกแบบบทเรียนในส่วนต่างๆ อาจพัฒนาให้มีความน่าสนใจมากขึ้นเช่น ควรเพิ่มคุณสมบัติให้สามารถแสดงคะแนนที่ทำ และกลับไปแก้ไขข้อที่เลือกแล้ว มีการจับเวลาในการทำแบบทดสอบ ทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ เพื่อผู้ที่สนใจสามารถเรียนได้ ทุกที่ ที่มีอินเตอร์เน็ต

3. ในกรณีที่มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เป็นแบบทดสอบคู่ขนาน

บรรณานุกรม

กิดานันท์ มลิทอง. 2540. **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย.

ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.** กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ฐิตารัตน์ รัชตะวรรณ. 2545. **Photoshop 7 เพื่องานกราฟิกและตกแต่งภาพ.** นนทบุรี : อินโฟโปร.

ธนาวุฒิ ประกอบผล. 2547. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบตัวเลขและโครงสร้างคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2526. **การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. ม.ป.ป. **การวัดและการประเมินผลการศึกษา ทฤษฎีและการประยุกต์.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ. อักษรเจริญทัศน์.

บัณฑิตวิทยาลัย. 2547. **คู่มือหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม.** กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง.

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. 2544. **ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

พรเทพ เมืองแมน. 2544. **การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ไพโรจน์ ตีรณธนากุล และคณะ. 2546. **การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนสำหรับ e-learning.** กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.

วิจารณ์ สงกรานต์. 2547. "บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโครงสร้างข้อมูลแบบอะเรย์ เรคคอร์ด และสแตก." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

วิภา อุตรฉันท์. 2544. **การผลิตสื่อโทรทัศน์และสื่อคอมพิวเตอร์ : กระบวนการสร้างสรรค์และเทคนิคการผลิต.** กรุงเทพฯ บุ๊ค พอยน์.

วุฒิชัย ประสารสอย. 2547. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทย์ศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี.

สราญ ปริสุทธิกุล. 2548. **สร้าง CAI และ E-Learning ด้วย Authorware ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สุธี พงศาสกุลชัย และสุรเชษฐ วงศ์ชัยพรพงษ์. 2548. **คัมภีร์ Flash Mx 2004 Action Script.** กรุงเทพฯ : เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

สุเมธ แซ่เอี๊ยว.2547. "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไพบูลย์ เกียรติโกมล และคณะ. 2548. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่องการวิเคราะห์หาสาเหตุ" หน้า160-67. ใน สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 43.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อดิศักดิ์ พงษ์พลูผลศักดิ์ และคณะ. 2548. "การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน เรื่องการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิคอล" หน้า 89-96. ใน สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ **เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตร ศาสตร์ ครั้งที่ 43.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เนื้อหาวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ก่อนอื่นเราคงต้องยอมรับว่าปัจจุบันนี้เป็นยุคของข่าวสาร ความรู้และ ข้อมูลสารสนเทศ ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงกลายเป็นส่วนประกอบสำคัญที่เปรียบเสมือนโครงสร้างพื้นฐานของระบบข้อมูลต่างๆ ในปัจจุบัน ถ้าเราลองสังเกตสิ่งรอบตัว จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์มีความสำคัญมากขึ้นทุกที ทั้งในเรื่องของการงาน ธุรกิจและ การใช้ชีวิตประจำวัน ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การเกิดขึ้นของเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่ทำลายขอบเขตทางกายภาพของการติดต่อสื่อสารและก่อให้เกิดธุรกิจในยุคโลกาภิวัฒน์ ผวนกกับประสิทธิภาพที่เพิ่มของเครื่องคอมพิวเตอร์ในขณะที่ราคาลดต่ำลงเรื่อยๆ เหตุการณ์เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เราไม่อาจมองข้ามความสำคัญของคอมพิวเตอร์ไปได้ อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์จะไร้ประโยชน์โดยสิ้นเชิงถ้าปราศจากโปรแกรมหรือคำสั่งที่บอกให้คอมพิวเตอร์ทำงานและโปรแกรมต่างๆ นั้นจะเกิดขึ้นมาไม่ได้ถ้าไม่มีคนเขียนโปรแกรมหรือที่เรียกว่าโปรแกรมเมอร์ (Programmer)

1. Microsoft Access 2003

Microsoft Access มีสถาปัตยกรรมที่สามารถสร้างออปเจ็ค (Object) ต่างๆ ได้ ตัวอย่างเช่น ออบเจ็คฐานข้อมูล (Database) ซึ่งประกอบด้วยออปเจ็คต่างๆ เช่น ตาราง ข้อความ ฟอร์ม รายงาน เพท มาโคร และโมดูล ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดต่อไปนี้

Relational Database หมายถึง กลุ่มของข้อมูล หรือรูปแบบของแหล่งข้อมูล ที่ถูกจัดเก็บในลักษณะฐานข้อมูล (Database) โดยอาศัยรูปแบบของตาราง (Table) เป็นตัวสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละตาราง โดยที่ ถ้ามองข้อมูลในลักษณะแนวนอน (Row) จะถูกเรียกว่า (Record) แต่ถ้ามองในลักษณะแนวตั้ง (Column) จะถูกเรียกว่าฟิลด์ (Field) หรือเรียกอีกอย่างว่า แอตทริบิวต์ (Attribute) ก็ได้

One - To – One หมายถึง ข้อมูล 1 เร็คคอร์ดที่อยู่ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับข้อมูลที่อยู่ในอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้เพียง 1 เร็คคอร์ดเท่านั้น เช่น นักศึกษา 1 คน มีรหัสประจำตัวได้ 1 หมายเลข ในทางกลับกัน รหัสประจำตัวแต่ละหมายเลขก็สามารถอ้างอิงนักศึกษาได้เพียง 1 คนเท่านั้น

ภาพที่ ก.1 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางแบบ One – To – One

One – To – Many หมายถึง ข้อมูล 1 เร็คคอร์ดที่อยู่ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์หรือเชื่อมโยงกับข้อมูลที่อยู่ในอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้มากกว่า 1 เร็คคอร์ด เช่น มหาวิทยาลัยมีนักศึกษาได้หลายคน ในทางกลับกัน มีนักศึกษาหลายคนในมหาวิทยาลัยเดียวกัน

ภาพที่ ก.2 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางแบบ One – To – Many

Many – To – Many หมายถึงข้อมูลหลายเร็คคอร์ดที่อยู่ในตารางหนึ่ง มีความสัมพันธ์หรือ เชื่อมโยงกับกับข้อมูลที่อยู่ในอีกตารางหนึ่ง โดยที่สามารถอ้างอิงได้มากกว่า 1 เร็คคอร์ด เช่น นักศึกษา 1 คนลงทะเบียนได้หลายวิชาและ แต่ละวิชามีนักศึกษาลงทะเบียนได้หลายคนเช่นกัน

ภาพที่ ก.3 ความสัมพันธ์ระหว่างตารางแบบ Many – To – Many

Normalization คือ ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ใช้สำหรับจัดระเบียบ, จัดรูปแบบ, จัดโครงสร้าง, ลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่คุณจัดเก็บในแต่ละตาราง เพื่อให้ข้อมูลที่เก็บอยู่มีความน่าเชื่อถือ ไม่ขัดแย้งกันเอง

การทำ Normalization มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งสำหรับการออกแบบฐานข้อมูล ถ้าคุณออกแบบฐานข้อมูลไม่ถูกต้องแล้ว ก็จะส่งผลให้ระบบที่คุณพัฒนาออกมาไม่มีประสิทธิภาพหรือไม่ดีเท่าที่ควร ซึ่งรวมถึงความถูกต้องของข้อมูล (Data Integrity) ที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละตารางด้วย

ทฤษฎีของการทำ Normalization จะช่วยให้คุณสามารถแบ่งแยกข้อมูลต่างๆ ที่จัดเก็บไม่ให้มีความขัดแย้งในตัวของข้อมูลที่เก็บอยู่ ซึ่งจะครบถ้วนตามหลักการออกแบบฐานข้อมูล ดังนั้น เนื้อหาในส่วนนี้จึงเป็นเพียงการใช้ข้อสังเกตที่เกิดจากการปฏิบัติบางส่วนที่จะช่วยสร้าง

แนวทางให้คุณสามารถปรับปรุงฐานข้อมูลให้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นโดยที่สังเกตผลหรือข้อสังเกตต่างๆ ที่เกิดขึ้น ผู้จัดทำก็นำมาจาก ทฤษฎี Normalization เช่นกัน เพียงแต่กล่าวในมุมภาคปฏิบัติ

การทำ Normalization กับฐานข้อมูล เป็นการแบ่งตารางออก เป็นตารางย่อยๆ ตารางที่แบ่งย่อยออกมา จะถูกเรียกเป็นระดับๆ ว่า Normal Form มีทั้งสิ้น 5 ระดับคือ First Normal From (1NF) ไปจนถึง 5NF ก็แล้วแต่ว่าฐานข้อมูลของคุณมีขอบเขตการใช้งาน และขนาดของฐานข้อมูลมากเท่าใด เงื่อนไขของการทำงานของระบบเป็นอย่างไร แต่โดยปกติแล้ว การทำ Normalization ฐานข้อมูล จะทำถึงในระดับ 3NF เท่านั้น

การทำตารางให้อยู่ใน Normal Form ระดับ 3NF ถือได้ว่า เป็นระดับที่เหมาะสมในการใช้งานโดยทั่วไปแล้ว คุณจะต้องจัดตารางให้อยู่ในระดับ 1NF, 2NF, และ 3NF ตามลำดับ หมายความว่าถ้าตารางของคุณอยู่ในระดับ 2NF แล้ว ตารางของคุณจะต้องมีคุณสมบัติของ 1NF ด้วย และถ้าตารางของคุณอยู่ในระดับ 3NF ก็จะต้องมีคุณสมบัติของ 2NF ด้วยเช่นกัน

แต่ยังมีการทำ Normalization อีกวิธีหนึ่งซึ่งถูกเรียกว่า BCNF ย่อมาจากคำว่า Boyce – Codd Normal Form อาจเรียกวิธีการนี้ว่า เป็นวิธีลัดในการทำให้ตารางอยู่ในระดับ 3NF ก็ได้ โดยที่คุณไม่จำเป็นต้องทำตามลำดับ 1NF ไปจนถึง 3NF ผู้จัดทำเห็นว่า ถ้าคุณใช้วิธีการทำ Normalization แบบปกติได้อย่างคล่องแคล่วแล้วการออกแบบฐานข้อมูลของคุณในครั้งต่อๆ ไปคุณก็จะสามารถลดกระบวนการแก้ไขตารางของคุณได้เองโดยอัตโนมัติ กล่าวคือ คุณกำลังใช้วิธี BCNF โดยปริยาย

จุดประสงค์ของการแบ่งตารางย่อยในการทำ Normalization

ควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ป้องกันไม่ให้ข้อมูลขัดแย้งกันเอง เช่น ตารางข้อมูลลูกค้ากับตารางขายสินค้า สมมติว่าลูกค้าเปลี่ยนชื่อ-สกุล ส่งผลให้ข้อมูลในตารางลูกค้ากับตารางขายสินค้า ต้องเปลี่ยนไปทั้ง 2 ตาราง ไม่ใช่ข้อมูลที่อยู่ในตารางข้อมูลลูกค้าเปลี่ยน แล้วข้อมูลในตารางสินค้าไม่เปลี่ยน ทำให้คุณไม่ทราบว่าลูกค้าคนดังกล่าวคือคนๆ เดียวกันนั่นเอง ซึ่งจะส่งผลให้ข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูลของคุณขัดแย้งกันเอง ขาดความน่าเชื่อถือ เป็นข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

ควบคุมและจัดการได้ง่าย กล่าวคือ คุณสามารถปรับปรุง แก้ไข และเพิ่มเติมข้อมูลในฐานข้อมูลของคุณ โดยที่มีขั้นตอนเท่าที่จำเป็นเท่านั้น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานของระบบมากที่สุด เช่น สมมติว่าบริษัทต้องการเพิ่มเติมรายการสินค้าที่ต้องการขาย ก็ควรที่จะเกี่ยวข้องกับตารางสินค้าเท่านั้น ไม่ควรไปเกี่ยวข้องกับตารางอื่นๆ ในฐานข้อมูล ไม่ใช่ว่าต้องการเพิ่มรายการสินค้ารายการเดียวต้องไปแก้ไข 5 ตาราง 10 ตาราง ซึ่งไม่ควรเกิดขึ้นเป็นอย่างยิ่งหรือ ว่าพนักงานย้ายแผนกหรือ ย้ายสังกัดคนเดียวต้องไปแก้ตารางมากมาย เป็นต้น

แนวความคิดในการกำหนด Primary Key

ในระหว่างการออกแบบฐานข้อมูล สิ่งหนึ่งที่คุณต้องคำนึงถึงก็คือ การกำหนด Primary Key ให้กับแต่ละตารางในฐานข้อมูล เพื่อกำหนดให้ฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่งเป็นฟิลด์ที่ใช้บอกความ

แตกต่างระหว่างแต่ละเร็คคอร์ด ซึ่งถือได้ว่า คุณจะต้องให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะส่งผลเป็นอย่างยิ่ง ในกรณีที่คุณต้องการค้นหาข้อมูลจากจำนวนเร็คคอร์ดที่มีปริมาณมากๆ

ในหัวข้อนี้เป็นแนวความคิดกว้างๆ สำหรับการกำหนด Primary Key ให้คุณพิจารณาจากตารางต่อไปนี้ประกอบคำอธิบาย

ตารางที่ ก.1 ตัวอย่างการกำหนด Primary Key

ID	FirstName	LastName	Salary	Addess
001	นายอดิเทพ	ตรังคานนท์	10000	ตรัง
002	นายศุภชัย	สมพานิช	10000	กรุงเทพ
003	น.ส.ชลธิชา	สมพานิช	12000	นครพนม
004	นายณัฐพล	กิจประชา	15000	กรุงเทพ

สมมติให้เป็นตารางในฐานข้อมูลใดๆ โดยมีทั้งสิ้น 5 ฟิลด์ คือ ฟิลด์ ID, FirstName, LastName, Salary และฟิลด์ Address กำหนดให้ฟิลด์ใดฟิลด์หนึ่งใน 4 ฟิลด์นี้ ทำหน้าที่เป็น Primary Key สิ่งที่คุณต้องระวังคือ ในกรณีที่ข้อมูลในฟิลด์นั้นๆ มีโอกาสซ้ำกันได้หรือไม่ หรือมีโอกาสไม่มีค่า (Null) ได้หรือไม่ เพราะว่าฟิลด์ที่ทำหน้าที่เป็น Primary Key จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยที่สุด 2 ข้อคือ

1.จะต้องมีค่าไม่ซ้ำกันหรือ ไม่เหมือนกัน (Unique Value) เสมอไม่ว่าตารางดังกล่าวจะมีกี่เร็คคอร์ดก็ตาม

2. จะต้องมีค่าใดค่าหนึ่งอยู่เสมอ ห้ามเป็นค่าว่าง (ค่า Null) หรือไม่มีค่า ยกตัวอย่างเช่น

กรณีแรก สมมติว่ากำหนดให้ฟิลด์ที่ชื่อว่า FirstName เป็น Primary Key จะเห็นได้ว่าโอกาสที่ตารางนี้จะเก็บชื่อพนักงานที่มีชื่อเหมือนกันมีโอกาสเป็นไปได้ดังนั้น กรณีนี้ตกไป

กรณีที่สอง กำหนดให้ฟิลด์ที่ชื่อว่า LastName เป็น Primary Key สำหรับกรณีนี้ที่จะเห็นได้ชัดเจนที่สุดก็คือ ถ้าพนักงานเป็นญาติ เป็นพี่น้องกันหรือ เป็นสามีภรรยากันแน่นอนว่าจะต้องมีนามสกุลเหมือนกันดังนั้นกรณีที่ 2 ใช้ไม่ได้เช่นกัน

กรณีที่สาม กำหนดให้ฟิลด์ที่ชื่อว่า Salary เป็น Primary Key กรณีนี้มีโอกาสเป็นไปได้สูงที่พนักงานแต่ละคนจะได้รับเงินเดือนหรือค่าแรงเท่ากัน ดังนั้นกรณีนี้ตกไปเช่นกัน

กรณีที่สี่ กำหนดให้ฟิลด์ที่ชื่อว่า Address เป็น Primary Key ในความเป็นจริงแล้วจะมีการเก็บ บ้านเลขที่, ถนน, ตรอก, ซอย, อำเภอ, จังหวัด ฯลฯ โอกาสที่จะมีอยู่ที่เดียวกันยังคงมี กล่าวคือในกรณีที่พนักงานพักอยู่ด้วยกัน จึงทำให้กรณีนี้ตกไป

กรณีที่ห้า กำหนดให้ฟิลด์ที่ชื่อว่า ID เป็น Primary Key กรณีนี้เราจะใช้เป็น Primary Key ได้เป็นอย่างดีเพราะว่าเรามักจะออกแบบให้ฟิลด์ลักษณะนี้เป็น Primary Key เสมอซึ่งจะมีการเพิ่มค่าตัวเลขขึ้นมา เมื่อมีการเพิ่มเร็คคอร์ดใหม่เข้ามา ทำให้ค่าตัวเลขที่อยู่ในฟิลด์นี้ไม่มีโอกาสที่จะซ้ำกันได้เลยและ จะมีค่าเสมออีกด้วย

ในกรณีที่คุณพบปัญหาว่า เมื่อคุณตรวจสอบทุกๆ ฟิลด์แล้วคุณยังไม่สามารถกำหนด Primary Key ได้ คุณอาจใช้ฟิลด์มากกว่า 1 ฟิลด์ ทำหน้าที่เป็น Primary Key ก็ได้ ซึ่งก็จะทำให้โอกาสที่แต่ละเร็คคอร์ดจะมีค่าซ้ำกันลดน้อยลง

เอนทิตี หมายถึง สิ่งที่สนใจสามารถระบุได้ในความเป็นจริงและ ต้องการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้วยไว้ในฐานข้อมูล โดยตัวอย่างของเอนทิตีประเภทต่างๆ เช่น บุคคล สถานที่ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ มีดังนี้ บุคคล ได้แก่ พนักงาน ผู้ป่วย และนักศึกษา เป็นต้น สถานที่ ได้แก่ เขต จังหวัด และภาค เป็นต้น วัตถุ ได้แก่ รถยนต์ อาคาร และเครื่องจักร เป็นต้น เหตุการณ์ ได้แก่ การลงทะเบียน ความชำนาญ เป็นต้น

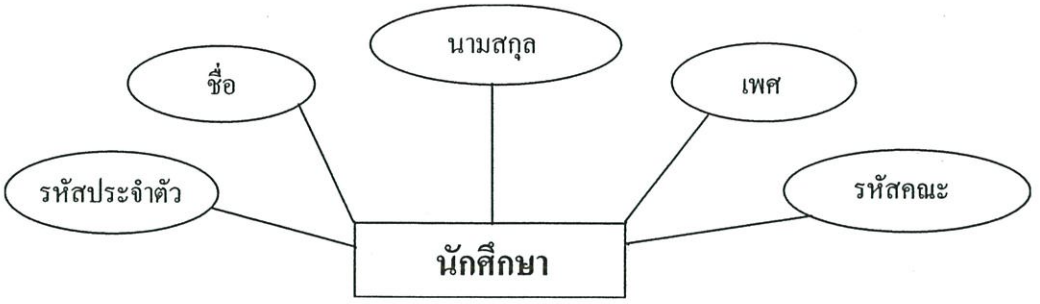
ภาพที่ ก.4 สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แทนหนึ่งเอนทิตี ในอี-อาร์ไดอะแกรม

เอนทิตีปกติ หรือ Strong Entity หมายถึง เอนทิตีที่สนใจ และต้องการจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องไว้ในระบบฐานข้อมูล ซึ่งการคงอยู่ของเอนทิตีนี้ไม่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีอื่น โดยเอนทิตีนี้สามารถมีคุณสมบัติ Identity ได้ตัวเอง ในอี-อาร์ ไดอะแกรม สัญลักษณ์ที่ใช้แทนเอนทิตีปกติ เป็นเช่นเดียวกับเอนทิตี ดังนั้นเมื่อกล่าวถึงเอนทิตีใดๆ โดยไม่ระบุรายละเอียดอื่น จึงหมายความถึงเอนทิตีปกตินั่นเอง

เอนทิตีอ่อนแอ หมายถึง เอนทิตีที่มีการคงอยู่เกี่ยวข้องกับเอนทิตีอื่นในระบบฐานข้อมูล โดยเอนทิตีอื่นมีความสัมพันธ์กับเอนทิตีนี้เรียกว่า Parent Entity หรืออาจกล่าวได้ว่า เอนทิตีอ่อนแอจะไม่มีความหมาย หรือไม่สามารถปรากฏในฐานข้อมูลได้ หากปราศจาก Parent Entity ที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกัน ซึ่งสมาชิกของเอนทิตีอ่อนแอจะสามารถมีคุณสมบัติ Identity ได้ก็ต่อเมื่ออาศัย Property ใด Property หนึ่งของเอนทิตีปกติมาประกอบกับ Property ของเอนทิตีนั้นๆ

ภาพที่ ก.5 สัญลักษณ์รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าซ้อนกันสองรูป แทนหนึ่งเอนทิตี ในอี-อารไดอะแกรม

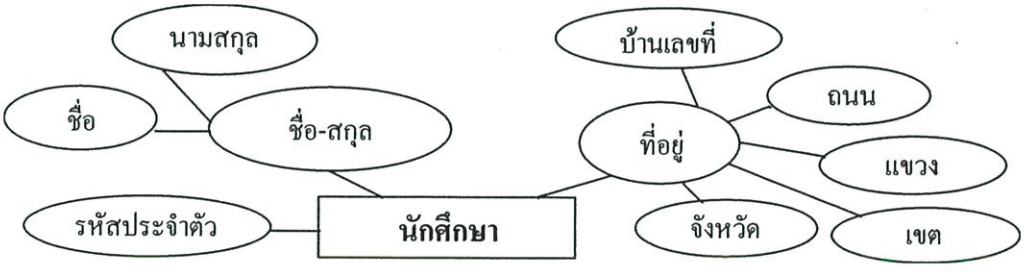
Property หมายถึง ข้อมูลที่แสดงคุณสมบัติ หรือคุณลักษณะของเอนทิตี หรือความสัมพันธ์ (มีความหมายเช่นเดียวกับแอททริบิวต์ในแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์) เช่น Property ของเอนทิตี นักศึกษา ประกอบด้วย รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล เพศ รหัสคณะ เป็นต้น



ภาพที่ ก.6 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ในอี-อาร ไดอะแกรม

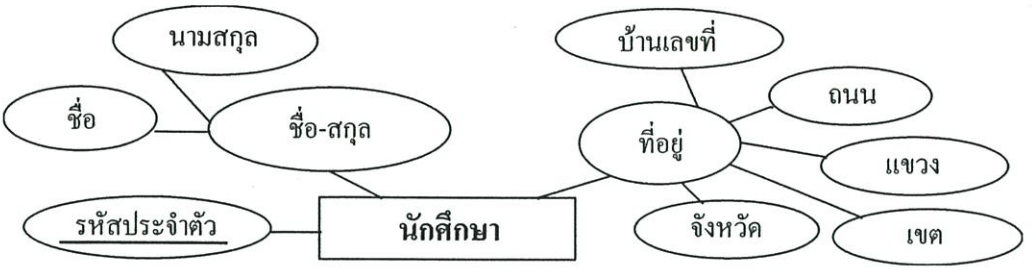
Simple Property หมายถึง Property ที่ไม่สามารถแบ่งแยกย่อยลงไปได้อีก เช่น Property ชื่อ นามสกุล และเพศ เป็นต้น ทั้งนี้ในอี-อาร์ไดอะแกรมสัญลักษณ์ที่ใช้แทน Simple Property เป็นเช่นเดียวกับ Property

Composite Property หมายถึง Property ที่มีลักษณะตรงข้ามกับ Simple property คือ สามารถแบ่งแยกย่อยลงไปได้อีก เช่น Property ชื่อ-นามสกุล สามารถแบ่งได้ 2 Simple property คือ Property ชื่อ และ Property นามสกุล หรือ Property ที่อยู่ สามารถแบ่งได้ 5 Simple Property คือ Property บ้านเลขที่ ถนน แขวง เขต และจังหวัด เป็นต้น



ภาพที่ ก.7 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง Composite Property กับ Simple Property ในอี-อาร ไดอะแกรม

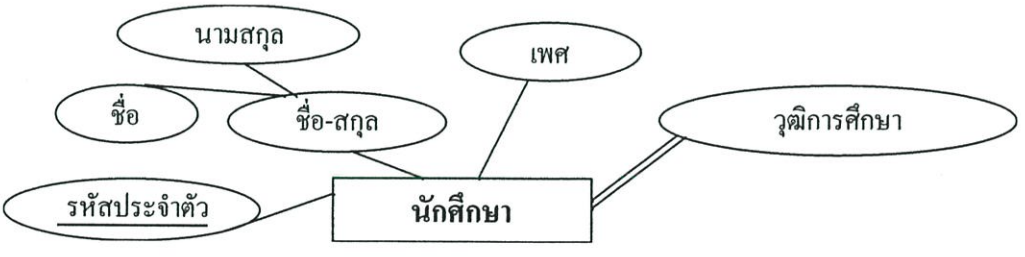
Key Property หมายถึง Property หรือกลุ่มของ Property ที่มีค่าของข้อมูลในแต่ละสมาชิกของ เอนทิตีไม่ซ้ำกัน ทำให้สามารถระบุความแตกต่างของแต่ละสมาชิกในเอนทิตีได้ เช่น เอนทิตีนักศึกษา ประกอบด้วย Property รหัสประจำตัว ชื่อ-สกุล และที่อยู่ โดย Property ที่สามารถบอกความแตกต่างของนักศึกา แต่ละคนได้ คือ รหัสประจำตัว ดังนั้น Property รหัสประจำตัวเป็น Key Property ของเอนทิตีนักศึกษา เป็นต้น



ภาพที่ ก.8 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ที่มีการขีดเส้นใต้แทน Key Property ในอี-อาร ไดอะแกรม

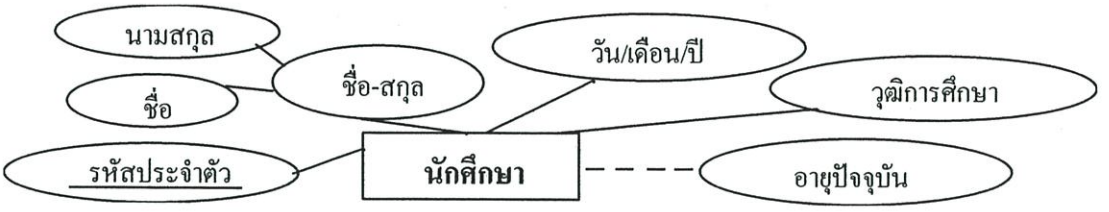
Single-Value Property หมายถึง Property ที่มีค่าของของมูลในแต่ละสมาชิกของเอนทิตีได้เพียง ค่าเดียว เช่น บุคคลหนึ่งคนมีเพศเดียว Property เพศจึงเป็น Single-Value Property หรือพนักงานหนึ่งคนมีเงินเดือนเพียงค่าเดียว Property เงินเดือนจึงเป็น Single-Value Property เป็นต้น ทั้งนี้ใน อี-อาร์ไดอะแกรม สัญลักษณะที่ใช้แทน Single-Value Property จะเป็นเช่นเดียวกับ Property

Multi-valued Property หมายถึง Property ที่มีลักษณะตรงข้ามกับ Single-Value Property โดยที่ Property ที่สามารถมีค่าของข้อมูลในแต่ละสมาชิกของเอนทิตีได้หลายค่า เช่น บุคคลหนึ่งคนอาจมีวุฒิการศึกษาได้หลายระดับ Property วุฒิการศึกาจึงเป็น Multi-valued Property หรือบ้านหลังหนึ่งอาจมีหลายเบอร์โทรศัพท์ Property เบอร์โทรศัพท์จึงเป็น Multi-valued Property เป็นต้น



ภาพที่ ก.9 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ที่มีการขีดเส้นเชื่อม 2 เส้นแทนความหมาย Multi-valued Property

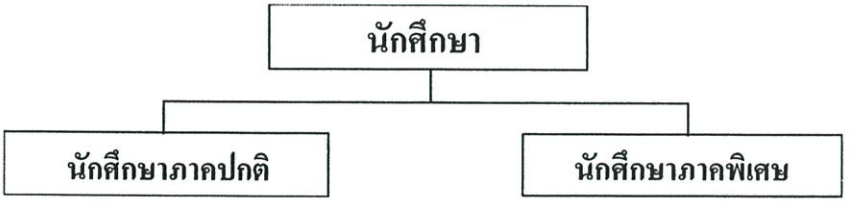
Derived Property หมายถึง Property ที่ค่าของข้อมูลในแต่ละสมาชิกของเอนทิตีได้มาจากการนำค่าของข้อมูลใน Property อื่นที่มีอยู่ในแต่ละสมาชิกของเอนทิตีมาทำการคำนาณ ซึ่งโดยทั่วไปไม่จำเป็นต้องจัดเก็บ Property ประเภทนี้ไว้ในระบบฐานข้อมูล เนื่องจาก Property ประเภทนี้มีการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูลในแต่ละสมาชิกของเอนทิตีทุกครั้ง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าของข้อมูลใน Property ที่ถูกนำมาคำนวณของแต่ละสมาชิกในเอนทิตี เช่น Property อายุปัจจุบัน สามารถคำนวณได้จาก Property วัน/เดือน/ปีเกิด เป็นต้น



ภาพที่ ก.10 สัญลักษณ์การเชื่อมต่อระหว่าง เอนทิตีกับ Property ที่มีการขีดเส้นประแทนความหมาย Derived Property

Subtype และ Supertype หากเอนทิตีใดสามารถจำแนกออกเป็นเอนทิตีย่อยนั้นสามารถมีคุณสมบัติ Identity ได้ด้วยตัวเอง เอนทิตีหลักที่ถูกนำมาจำแนกจะเรียกว่า Supertype ส่วนเอนทิตีย่อยที่จำแนกออกมาจะเรียกว่า Subtype หรืออีกนัยหนึ่งอาจกล่าว ได้ว่า เอนทิตีหนึ่งจะเป็น Subtype ของอีกเอนทิตีหนึ่งที่เป็น Supertype ก็ต่อเมื่อ Subtype ประกอบด้วยทุก Property ที่มีใน Supertype โดย Subtype สามารถมี Property เพิ่มเติมจาก Supertype ได้

ตัวอย่างเช่น เอนทิตีนักศึกษาประกอบด้วย 4 Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-เพศ และรหัสคณะ โดยมี Property รหัสปรจำตัวเป็น Identity ส่วนเอนทิตีนักศึกษาภาคปกติซึ่งเป็น Subtype ของ Supertype เอนทิตีนักศึกษาอาจประกอบด้วย 6 Property รหัสปรจำตัวเป็น Identity และเอนทิตีภาคพิเศษซึ่งเป็น Subtype ของ Supertype เอนทิตีนักศึกษาอาจประกอบด้วย 7 Property คือ รหัสประจำตัว ชื่อ-เพศ รหัสคณะ ตำแหน่งงาน สถานที่ทำงาน และเงินเดือน โดยมี Property รหัสประจำตัวเป็น Identity เป็นต้น



ภาพที่ ก.11 ตัวอย่างเอนทิตีนักศึกษาที่จำแนกจาก Subtype และ Supertype

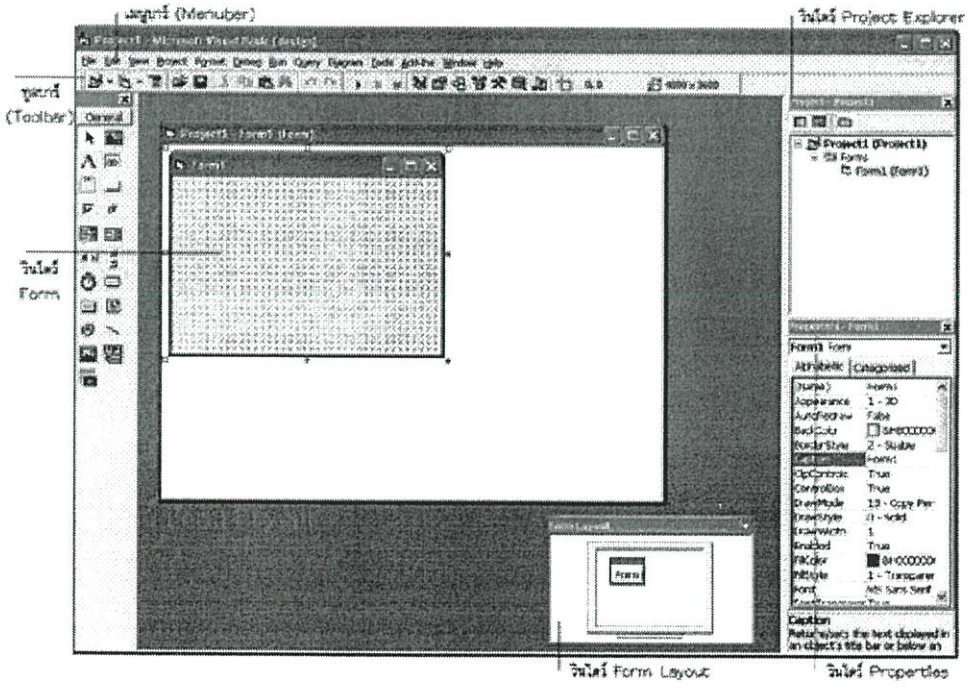
2. Visual Bacis 6.0

ก่อนทำความรู้จัก Visual Bacis 6.0 เราต้องทราบความหมายของการเขียนโปรแกรมก่อน ซึ่งการเขียนโปรแกรม ก็คือการสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่เราต้องการ เช่น โปรแกรมฝึกพิมพ์ดีดเป็นโปรแกรมที่สั่งให้คอมพิวเตอร์โต้ตอบกับการกดแป้นคีย์บอร์ด เพื่อสอนผู้ใช้พิมพ์ดีดเป็นต้น

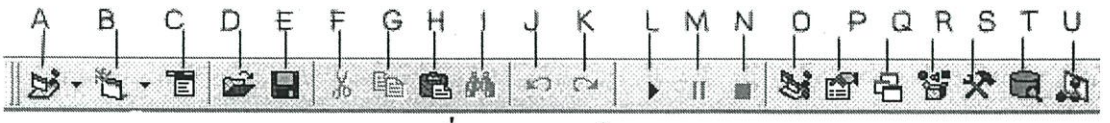
สำหรับ Visual Bacis6.0 เป็นเครื่องมือในการสร้างโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการ Windows ที่ใช้งานง่ายโดยการสร้างโปรแกรมใน Visual Bacis6.0 นั้น จะเป็นการเลือกเครื่องมือต่างๆ มาออกแบบหน้าจอของโปรแกรมที่เราจะสร้าง ซึ่งเราเรียกการเขียนโปรแกรมลักษณะนี้ว่า Visual Programming การเขียนโปรแกรมแบบนี้เราจะไม่จำเป็นต้องเขียนคำสั่งต่างๆ มากนัก ก็สามารถสร้างโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว

คำว่า IDE หรือ Integrated Development Environment หมายถึง สภาพแวดล้อมการทำงานในการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Visual Bacis 6.0 หรือจะแปลอีกอย่างคือ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ แบบเพรียบพร้อมที่ไมโครซอฟท์เตรียมมาให้ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมด้วย Visual Bacis 6.0 นั่นเอง เมื่อเปิดโปรแกรม Visual Bacis6.0 ครั้งแรกโปรแกรมจะปรากฏหน้าจอ IDE ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

- ทูลบาร์ (Toolbar)
- ToolBox
- วินโดว์ Form
- วินโดว์ Project Explorer
- วินโดว์ properties
- วินโดว์ Form Layout



ภาพที่ ก.12 สภาพแวดล้อมการพัฒนาโปรแกรมของ Visual Basic 6.0



ภาพที่ ก.13 ทูลบาร์ (Toolbar)

ทูลบาร์ (Toolbar) เมื่อพิจรณาจากภาพหน้าจอ IDE จะเห้นปุ่มต่างๆ ที่วางเรียงเป็นแผงควบคุม ช่วยให้สามารถเรียกใช้งานคำสั่งได้อย่างสะดวกรวดเร็ว โดยเพียงแค่คลิกเมาส์ที่ปุ่มเท่านั้น รายละเอียดของปุ่มต่างๆ มีดังนี้

A. เปิดโปรเจ็คใหม่ขึ้นมา เราสามารถพัฒนาได้หลายโปรเจ็คไปพร้อมๆ กัน

B. เพิ่มฟอร์ม โมดูล หรือออบเจ็คต่างๆ เข้าไปในโปรเจ็คหรือโปรแกรมที่เรากำลังพัฒนาอยู่

C. เปิดวินโดว์ Menu Editor ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการสร้างเมนูของโปรแกรม

D. เปิดไฟล์โปรเจ็ค (Open)

E. บันทึกไฟล์โปรเจ็ค (Save)

F. ตัด (Cut)

G. ก๊อปปี้ (Copy)

H. วาง (Paste)

I. ค้นหา (Find)

J. ยกเลิกการกระทำหรือการพิมพ์ (Undo)

K. เรียกคืนกลับสิ่งที่ Undo ไป (Redo)

L. สั่งให้โปรแกรมทำงาน (Run)

M. ให้โปรแกรมหยุดการทำงานชั่วคราว (Pause)

N. ให้โปรแกรมหยุดทำงาน (Stop)

O. เปิดวินโดว์ Project Explorer ที่แสดงฟอร์มโมดูลและส่วนประกอบต่างๆ ของโปรเจ็ค

P. เปิดวินโดว์ Properties เพื่อดูและกำหนดคุณสมบัติต่างๆ ของออบเจ็ค

Q. เปิดวินโดว์ Form Layout เพื่อจัดตำแหน่งวินโดว์ของโปรแกรมบนจอภาพเมื่อโปรแกรมทำงาน

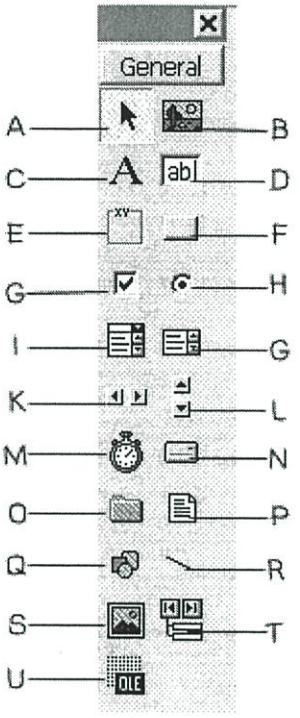
R. Object Browser เป็นเครื่องมือช่วยค้นหาข้อมูลรายละเอียดของออบเจ็คต่างๆ

S. Toolbox เป็นที่รวมออบเจ็คต่างๆ ที่จะนำมาประกอบในโปรแกรมหรือแอพพลิเคชัน

T. เปิดวินโดว์ Data view เพื่อดูการติดต่อกับฐานข้อมูลต่างๆ รวมทั้งดูโครงสร้างของฐานข้อมูลที่เรากำลังติดต่ออยู่ด้วย

U. Visual Component Manager ใช้ในการช่วยค้นหา เรียบเรียง ดูแล และจัดการส่วนประกอบต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาโปรเจ็ค

Toolbox เป็นที่รวบรวมออบเจ็คต่างๆ ที่จะนำมาประกอบกันเป็นโปรแกรมหรือแอพพลิเคชัน เมื่อใช้ออบเจ็คเหล่านี้ประกอบกันจะได้เป็นหน้าตาของโปรแกรม จึงอาจเรียกให้ชัดเจนได้ว่า Control Object ซึ่งมีออบเจ็คหลักดังภาพต่อไปนี้ นอกจากนี้เรายังสามารถเพิ่มออบเจ็คต่างๆ เข้าไปใน Toolbox ได้อีกมากมาย



ภาพที่ ก.14 ออบเจ็คต่างๆ ใน Toolbox

A. Pointer ใช้ในการจัดขนาด เคลื่อนย้าย และวางตำแหน่งออบเจ็คต่างๆ ในฟอร์ม

B. Picture ใช้ควบคุมและแสดงข้อมูลภาพต่าง ๆ บนฟอร์ม

C. Label ใช้แสดงข้อความต่างๆ บนฟอร์ม เหมือนกับเป็นป้ายลาเบลหรือข้อความกำกับ

D. Text Box เป็นออบเจ็คสำหรับข้อความที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา

E. Frame ใช้จัดกลุ่มและรวบรวมออบเจ็คต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อให้สะดวกในการควบคุมและเคลื่อนย้ายตำแหน่ง หรือจัดหน้าจอให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและสะดวกแก่การใช้งาน

F. Command Button หรือปุ่มคำสั่ง เป็นออบเจ็คที่เป็นปุ่มกด เพื่อให้ผู้ใช้สั่งทำงาน ซึ่งเป็นออบเจ็คที่ใช้บ่อยมากที่สุดอันหนึ่ง

G. Check Box เป็นปุ่มที่ใช้เลือกว่าต้องการหรือไม่

H. Option Button บางครั้งเรียกว่า Radio Button ใช้สำหรับเลือกค่าใดหนึ่งจากหลายๆ ค่าคล้ายกับปุ่มกดเลือกลำดับความแรงของพัดลมหรือปุ่มกดในวิทยุเทป ที่เลือกได้ครั้งละ 1 ปุ่มเท่านั้น

I. Combo Box ผู้ใช้สามารถเลือกตัวเลือกได้จากการกดปุ่ม Drop down เพื่อแสดงทางเลือกต่างๆ ขึ้นมาให้ มีความสามารถเหมือนกับ List Box และ Text Box ผสมกัน

J. List Box ใช้แสดงตัวเลือกต่างๆ ในลักษณะของบรรทัดรายการ โดยผู้ใช้สามารถเลือกรายการใดรายการหนึ่ง หรือหลายๆ รายการจากลิสต์รายการที่มีอยู่ก็ได้

K. Horizontal Scroll Bar เป็นแถบเลื่อนทางแนวนอน ใช้เลื่อนปรับค่าโดยค่าจะเปลี่ยนไปตามตำแหน่งที่อยู่ของแถบเลื่อน (ตำแหน่งซ้ายสุดค่าจะน้อยที่สุด ตำแหน่งขวาสุดค่าจะมากที่สุด)

L. Vertical Scroll Bar เป็นแถบเลื่อนในแนวตั้ง ใช้เลื่อนปรับค่าโดยค่าจะเปลี่ยนไปตามตำแหน่ง (ตำแหน่งบนสุดค่าจะน้อยที่สุด ตำแหน่งล่างสุดค่าจะมากที่สุด)

M. Timer ใช้ในการควบคุมเวลา และการทำงานของโปรแกรมเมื่อมีเรื่องเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง

N-P. Drive List Box, Directory List Box. File List Box ใช้ในการควบคุมการติดต่อกับระบบแฟ้มข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์

Q. Shape ใช้สร้างภาพรูปทรงต่างๆ ลงในฟอร์ม

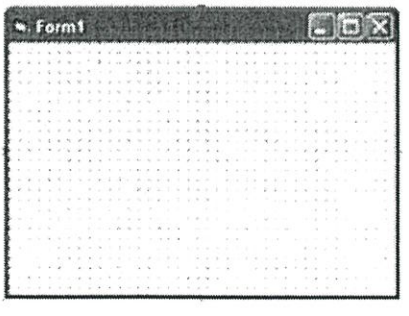
R. Line ใช้วาดเส้นต่างๆ ลงในฟอร์ม

S. Image เป็นคอนโทรลที่ใช้ควบคุมข้อมูลภาพเหมือนกับ Picture เพียงแต่มีความสามารถน้อยกว่าแต่ก็ใช้หน่วยความจำน้อยตามลงไปด้วย

T. Data Control ใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

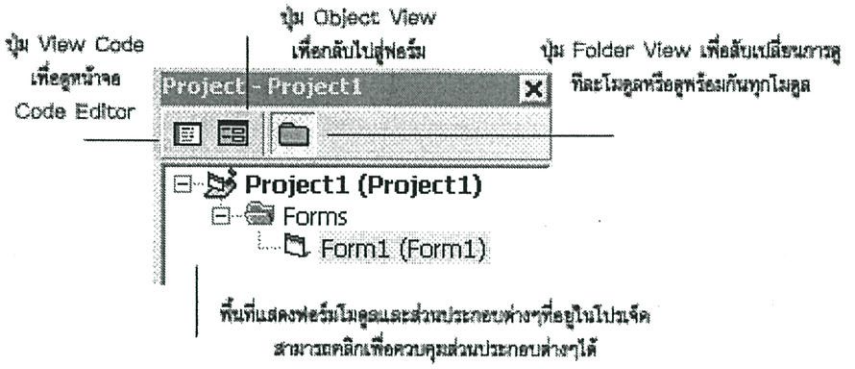
U. OLE (Object Linked and Embedded) เป็นคอนโทรลที่นำเอาโปรแกรมสำเร็จรูปต่างๆ ที่มีความสามารถ OLE เข้ามาใช้เป็นออบเจ็คในโปรเจ็ค

วินโดว์ Form เป็นวินโดว์เปล่าๆ หรือตัวฟอร์มเปล่าสำหรับสร้างองค์ประกอบของแอพพลิเคชันโดยการนำออบเจ็คต่างๆ มาใส่ในฟอร์ม หรือพูดอีกนัยหนึ่งก็คือเป็นหน้าจอของโปรแกรมที่ผู้ใช้จะเห็นเมื่อเรียกใช้งานโปรแกรมนั่นเอง เมื่อเริ่มเข้าสู่ Visual Basic จะปรากฏฟอร์มเปล่าขึ้นมาให้เสมอ การเรียกดูฟอร์มสามารถใช้คีย์ **Shift + F7** หรือเรียกจากเมนู **View >Object** ได้



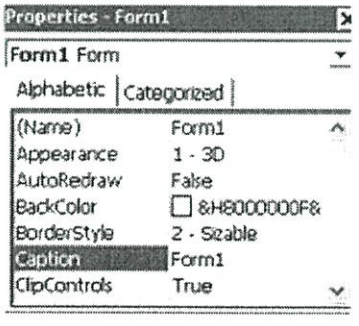
ภาพที่ ก.15 วินโดว์ Form

วินโดว์ Project Explorer โปรแกรมต่างๆ ที่เราพัฒนาเขียนโปรแกรมขึ้นมานั้นจะเรียกว่าเป็นโปรแกรมประยุกต์ หรือแอพพลิเคชัน (Application) ซึ่งใน Visual Basic จะเรียกโปรแกรมที่เรากำลังสร้างว่าเป็น โครงการหรือโปรเจ็ค



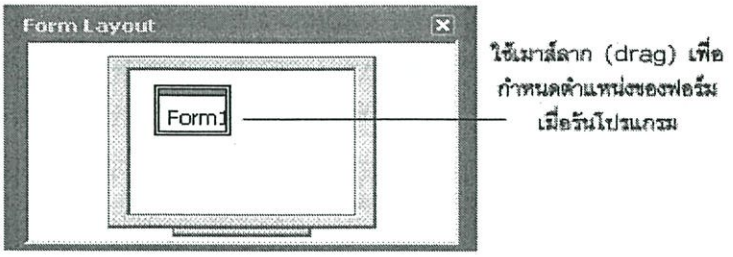
ภาพที่ ก.16 วินโดว์ Project Explorer

วินโดว์ Properties วินโดว์นี้จะแสดงคุณสมบัติทั้งหมดของออบเจ็คที่ถูกเลือกอยู่ การคลิกเลือกที่ออบเจ็คใดในฟอร์มจะทำให้คุณสมบัติที่แสดงในวินโดว์ Properties เปลี่ยนไปตามออบเจ็คที่เลือก ซึ่งการแก้ไขหรือตั้งค่าคุณสมบัติสามารถทำได้โดยตรงที่คุณสมบัติแต่ละค่า สำหรับแท็บ Alphabetic และ Categorized มีไว้เพื่อช่วยให้เราหาพร็อพเพอร์ตี้ได้ง่ายขึ้นเท่านั้น โดยแท็บ Alphabetic จะแสดงคุณสมบัติเรียงตามชื่อตัวอักษร ส่วนแท็บ Categorized จะแสดงคุณสมบัติเรียงตามลักษณะการใช้งาน การเรียกดูวินโดว์ Properties สามารถเรียกได้จากเมนู **View > Properties window** หรือกด **F4**



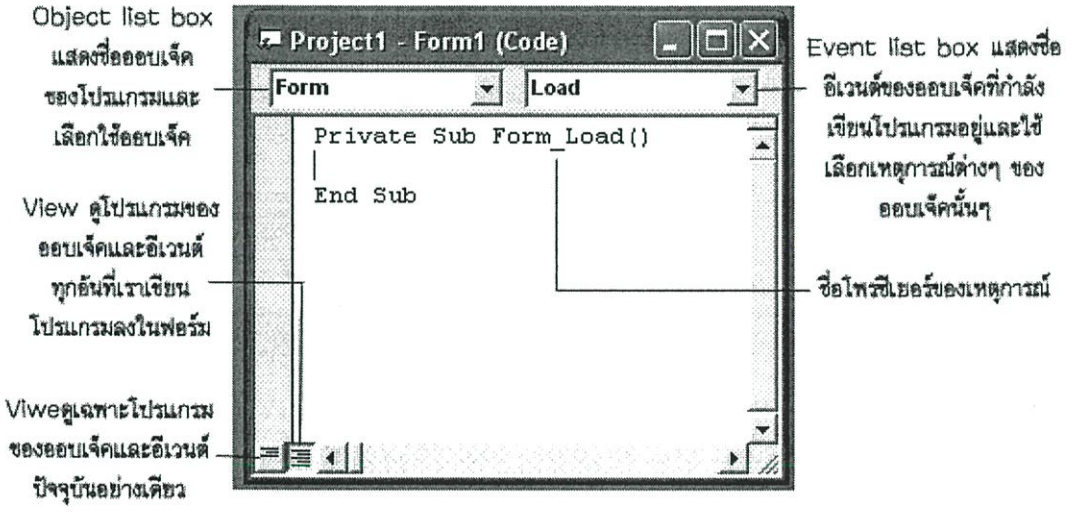
ภาพที่ ก.17 วินโดว์ Properties

วินโดว์ Form Layout จะแสดงตำแหน่งฟอร์มของโปรแกรมที่กำลังสร้างให้ดูบนจอภาพ เพื่อกำหนดตำแหน่งสำหรับตอนที่โปรแกรมทำงานจริงๆ การย้ายตำแหน่งทำได้โดยใช้เมาส์ลาก (drag) รูปฟอร์มตรงกลางจอภาพไปยังตำแหน่งที่ต้องการ ซึ่งสามารถทดลองได้โดยเลื่อนตำแหน่งแล้วกด **F5** เพื่อรันโปรแกรม จะเห็นว่าตำแหน่งโปรแกรมของเราจะถูกเคลื่อนย้ายตามไปด้วย



ภาพที่ ก.18 วินโดว์ Form Layout

วินโดว์ Code Editor เป็นเนื้อที่สำหรับเขียนโปรแกรม เรียกขึ้นมาแสดงได้โดยใช้เมนู **View > Code** หรือดับเบิลคลิกที่ออบเจ็คใดๆ ในฟอร์ม ซึ่งวินโดว์ Code Editor จะแสดงขึ้นมาพร้อมสำหรับการป้อนโปรแกรมให้กับเหตุการณ์หลักของออบเจ็คนั้น ส่วนที่สำคัญของวินโดว์นี้คือ คอมโบบ็อกซ์ (Combobox) ทั้งสองช่องที่อยู่ตรงส่วนบนของวินโดว์ ซึ่งจะเป็นตัวควบคุมการเลือกออบเจ็คและเหตุการณ์ (Event) ที่จะเกิดขึ้นกับออบเจ็คนั้น โดยโค้ดที่ปรากฏจะเป็นโปรแกรมหรือคำสั่งที่จะถูกเรียกใช้งานเมื่อมีเหตุการณ์นั้นเกิดขึ้นกับออบเจ็ค



ภาพที่ ก.19 วินโดว์ Code Editor

Object list box จะแสดงชื่อออบเจ็คว่าส่วนของโปรแกรมที่กำลังแสดงอยู่ใน Code editor เป็นของออบเจ็คใด ถ้าคลิกที่ดรอปดาวน์จะปรากฏลิสต์รายการของออบเจ็คต่างๆ ที่อยู่ในฟอร์ม (โดยเป็นชื่อออบเจ็คที่ตั้งไว้ในพร็อพเพอร์ตี้ Name) เราสามารถทราบออบเจ็คและเหตุการณ์ได้จากชื่อของโพรซีเยอร์ เช่น Command1_Click จะหมายถึงส่วนของโปรแกรมที่จะทำงาน เมื่อออบเจ็คชื่อ Command1 ถูกคลิกเป็นต้น

3. การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

ในการพัฒนาระบบคอมพิวเตอร์นั้น คงจะหนีไม่พ้นการทำงานกับระบบฐานข้อมูล เนื่องจากระบบฐานข้อมูลมีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับการใช้งานคอมพิวเตอร์ต่อธุรกิจ ไม่ว่าจะเป็นระบบข้อมูลการซื้อขาย ระบบบัญชี ระบบข้อมูลลูกค้าต่างๆ โดย Visual Basic 6.0 เวอร์ชันนี้ได้เตรียมเครื่องมือในการสร้างระบบงานติดต่อกับฐานข้อมูลเพื่อทำระบบ Client – Server Database ไว้อย่างมากมาย สำหรับในบทนี้เราจะแนะนำให้ผู้เรียนรู้จัก Database เบื้องต้น และ ActiveX data control ซึ่งเป็น ActiveX control ที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูล Microsoft Access การสร้างฟอร์ม

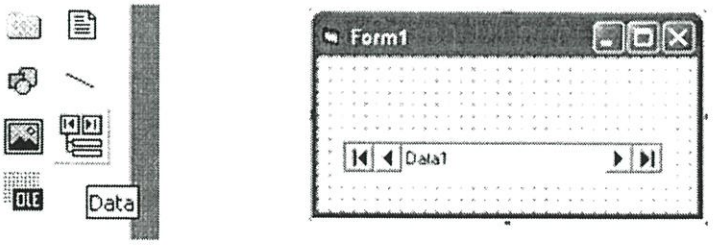
รูปแบบการติดต่อกับฐานข้อมูลด้วย VB 6.0 การติดต่อกับฐานข้อมูล โดยปกติแล้ว Visual Basic 6.0 จะเชื่อมโยงผ่านทาง Database Engine ที่เรียกว่า JET Engine โดยอาจกล่าวได้ว่า JET Engine คือ ไดรเวอร์ชนิดหนึ่ง

ไดรเวอร์ในที่นี้คือ ตัวที่ทำหน้าที่เป็นกลไกในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลชนิดต่างๆ โดยที่ฐานข้อมูลหลักที่ Visual Basic 6.0 รู้จักเป็นอย่างดีก็คือ Access และ Microsoft SQL Server แต่ Visual Basic 6.0 ก็สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลชนิดอื่นๆ ได้เช่นกัน โดยอาศัยเทคโนโลยีหลายๆ อย่าง สามารถแยกออกได้ 4 ประเภท ดังนี้

แบบที่ 1 : อาศัยคอนโทรล Data (Data Control)

คอนโทรล Data เป็นตัวแทนของเทคโนโลยี Data Access Object เรียกสั้นๆ ว่า DAO เป็นแนวความคิดในยุคแรกของการเรียกดูข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งในปัจจุบัน เทคโนโลยีนี้ไม่ได้รับการพัฒนาต่อแล้ว

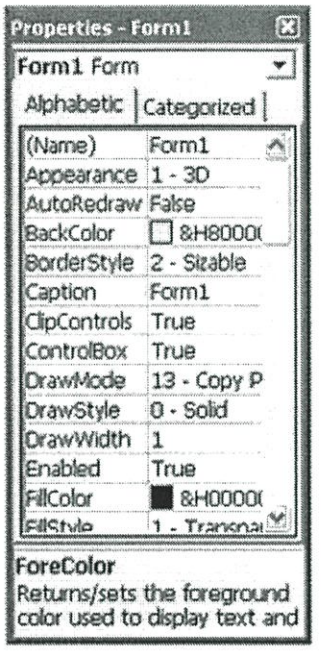
การติดต่อกับฐานข้อมูลโดยอาศัยคอนโทรล Data นี้ จะใช้งานร่วมกับกลุ่มคอนโทรลด้านฐานข้อมูลที่เรียกว่า กลุ่ม Bound Controls ส่วนใหญ่แล้วก็คือ กลุ่มคอนโทรลมาตรฐานที่เราใช้กันอยู่โดยทั่วไปนั่นเอง เช่น คอนโทรล TextBox, PictureBox, ListBox, ComboBox ฯลฯ



ภาพที่ ก.20 คอนโทรล Data ในแถบเครื่องมือ และเมื่อปรากฏบนฟอร์ม

คุณสามารถตรวจสอบได้ว่า คอนโทรลตัวใดบ้างถูกจัดอยู่ในกลุ่ม Bound Controls โดยการตรวจสอบว่า คอนโทรลาตัวนั้น มีคุณสมบัติที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า Data..... เช่น DataField,

DataFormat, DataSource หรือไม่ถ้ามีหมายถึงคอนโทรลดังกล่าว ถูกจัดอยู่ในกลุ่มของ Bound Controls ด้วยเช่นกัน



ภาพที่ ก.21 คุณสมบัติที่บ่งบอกความเป็น Bound Controls

ยังมีคอนโทรลอีกกลุ่มหนึ่งที่เรียกว่า ActiveX Bound Controls หมายถึง กลุ่มของคอนโทรลที่มีคุณสมบัติที่ขึ้นต้นด้วยคำว่า Data.... เช่นกัน แต่มีข้อแตกต่างจากคอนโทรลในกลุ่ม Bound Controls ก็คือ กลุ่ม ActiveX Bound Controls อาจจะมาจากผู้ผลิตรายอื่นๆ (Third Party) ซึ่งเป็นคอนโทรลที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในแถบเครื่องมือมาตรฐานของ Visual Basic 6.0 โดยที่คุณต้องเพิ่มกลุ่มคอนโทรลเหล่านี้เข้ามาเอง

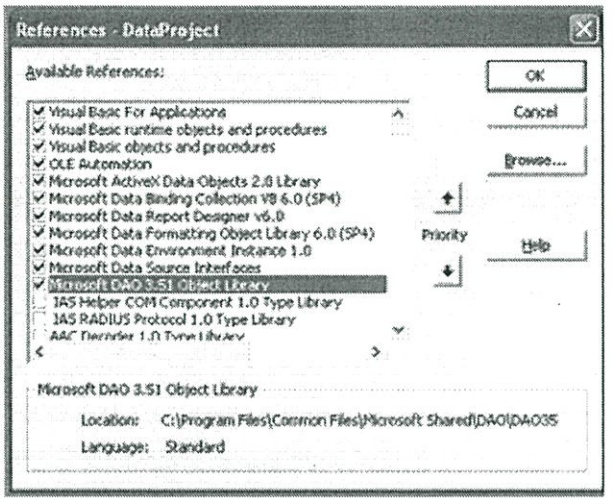
ดังนั้น จึงเรียกกลุ่มคอนโทรลนี้ว่า ActiveX Bound Controls เช่น คอนโทรล DBGrid, DBList หรือ คอนโทรล DBCombo เป็นต้น

ภาพที่ ก.22 กลุ่ม ActiveX Bound control ในแถบเครื่องมือ

แบบที่ 2 : อาศัยกลุ่มออบเจ็กต์ Data Access Object (DAO)

กลุ่มออบเจ็กต์ DAO ก็คือ กลไกการทำงานที่ถูกซ่อนอยู่ภายในคอนโทรล Data ของแบบที่ 1 นั่นเอง ถือเป็นเทคโนโลยีที่ล้าสมัยไปแล้ว โดยมีรูปแบบการใช้งานที่แตกต่างไปจากคอนโทรล

Data ตรงที่เป็นการเรียกใช้งานกลุ่มออบเจ็กต์ DAO ติดต่อกับฐานข้อมูลโดยตรง ไม่ต้องผ่านคอนโทรล Data



ภาพที่ ก.23 กลุ่มออบเจ็กต์ DAO 3.6 ที่ Visual Basic 6.0 รู้จัก

แนวความคิดหลักของสถาปัตยกรรม DAO ก็คือ การติดต่อกับข้อมูลในฐานข้อมูล โดยมองฐานข้อมูลเป็นวัตถุ (Object) ประกอบไปด้วยออบเจ็กต์ต่างๆ เช่น ฟิลด์ (Field), เร็คคอร์ด (Record), ความสัมพันธ์ระหว่างตาราง (Relation) ฯลฯ เป็นต้น แล้วควบคุมออบเจ็กต์ต่างๆ เหล่านี้ผ่านทางกลุ่มออบเจ็กต์ของ DAO

แม้ว่าสถาปัตยกรรม DAO จะมององค์ประกอบในฐานข้อมูลเป็นออบเจ็ค แต่ก็มีข้อจำกัดที่สำคัญก็คือ ยังคงยึดติดกับข้อมูลที่เก็บอยู่ในรูปแบบของตารางเท่านั้น

แต่ในปัจจุบันข้อมูลต่างๆ ไม่ได้เก็บอยู่ในรูปแบบของตารางเพียงอย่างเดียว ยังมีรูปแบบอื่นๆ อีกมากมายหลายชนิด เช่น แหล่งข้อมูล XML, ไฟล์ข้อความ (Text), ไฟล์แอพพลิเคชันต่างๆ ฯลฯ เป็นต้น จึงทำให้เทคโนโลยีนี้ต้องสร้างออบเจ็คใหม่ๆ ขึ้นมาเสมอ เพื่อรองรับความแตกต่างเหล่านี้ และกลายเป็นข้อจำกัดที่สำคัญของ DAO

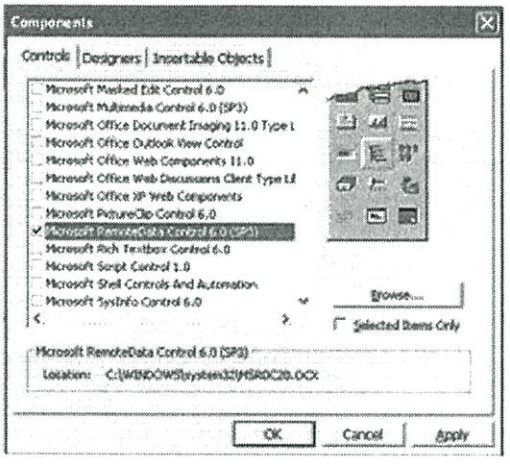
แบบที่ 3 : อาศัยมาตรฐาน ODBC (ODBC Direct)

เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบ 32 บิด ที่สนับสนุนมาตรฐาน ODBC (Open DataBase Connectivity) ที่ JET Engine (กลไกการติดต่อฐานข้อมูลของ Access) ไม่สามารถจัดการได้ เช่น ฐานข้อมูล Oracle ฐานข้อมูล SQL Server เป็นต้น เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลที่มีการเก็บข้อมูลในรูปแบบของตารางเท่านั้น

ไมโครซอฟท์ได้สร้างกลุ่มออบเจ็คขึ้นมาอีกชุดหนึ่งที่เรียกว่า Remote Data Object เรียกสั้นๆ ว่า RDO เพื่อใช้สำหรับติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (เช่น Oracle, SQL Server ฯลฯ) ซึ่งเป็นไปตามสถาปัตยกรรม n-Tier (n เทียร์) เช่น Client/Server (2-Tier อ่านว่า ทูเทียร์) หรือ

Middle Tier (3-Tier อ่านว่า ทรีเทียร์) โดยอาศัยมาตรฐาน ODBC ในการเชื่อมโยง ที่เกี่ยวข้องกับ VB 6.0 ก็คือ

- อาศัยคอนโทรล Remote Data (Remote Data Control – RDC)
- อาศัยกลุ่มออบเจ็กต์ Remote Data (Remote Data Object – RDO)



ภาพที่ ก.24 กลุ่มออบเจ็ค RDO 3.6 ที่ Visual Basic 6.0 รู้จัก

แบบที่ 4 : อาศัยเทคโนโลยี OLEDB

เป็นรูปแบบการติดต่อกับฐานข้อมูลผ่านทางกลุ่มออบเจ็ค ActiveX Data Object เรียกสั้นๆ ว่า ADO โดยอาศัย OLEDB Provider ทำหน้าที่เป็นกลไกในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลแทน JET Engine โดยเปลี่ยนมุมมองของการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบเดิมๆ ที่ต้องกำหนดชนิดของฐานข้อมูล มาเป็นมองในรูปแบบของการเชื่อมต่อ (Connection) เข้ากับฐานข้อมูล

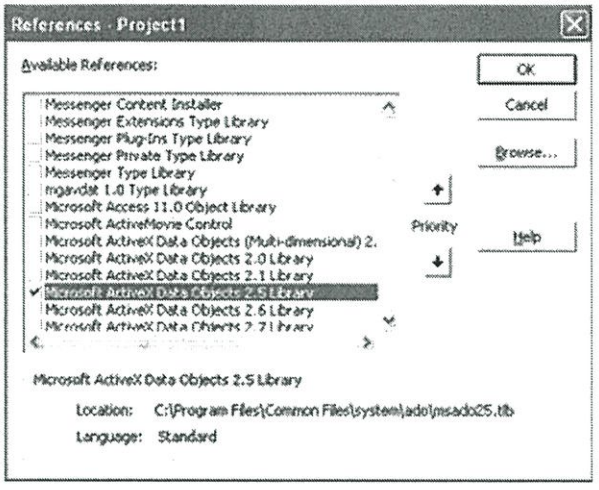
โดยที่ฐานข้อมูลดังกล่าว ไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปแบบของตารางอีกต่อไป เช่น แหล่งข้อมูล XML เป็นต้น เนื้อหาที่ผู้เขียนจะนำเสนอทั้งหมดในหนังสือเล่มนี้จะเป็นแบบที่ 4 ทั้งหมด

ใน VB 6.0 สามารถเรียกใช้งาน OLEDB ได้ 3 แบบ คือ

1. อาศัยคอนโทรล ADO Data (ADO Data Control) ร่วมกับกลุ่ม AcitveX Bound Controls สามารถสังเกตได้จากชื่อของคอนโทรลกลุ่มนี้ ที่มีคำว่า OLEDB ต่อท้าย เช่น คอนโทรล DataGrid, DataList, Hierarchical FlexGrid เป็นต้น

2. อาศัยออบเจ็ค DataEnvironment ทำหน้าที่เป็นตัวกลางแทนคอนโทรล ADO Data โดยมีลักษณะการใช้งานคล้ายๆ กัน

3. อาศัยกลุ่มออบเจ็ค ActiveX Data Object (ADO) โดยการเรียกใช้งานกลุ่มออบเจ็ค ADO โดยตรง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ Microsoft Data Access Component (MDAC)



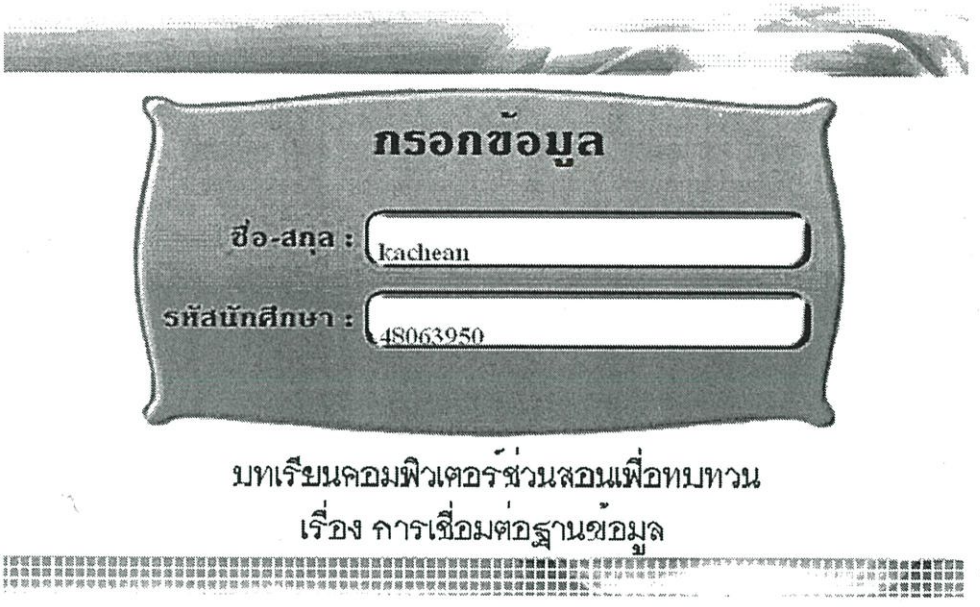
ภาพที่ ก.25 กลุ่มออบเจ็ค ADO ที่ Visual Basic 6.0 รู้จัก

ภาคผนวก ข

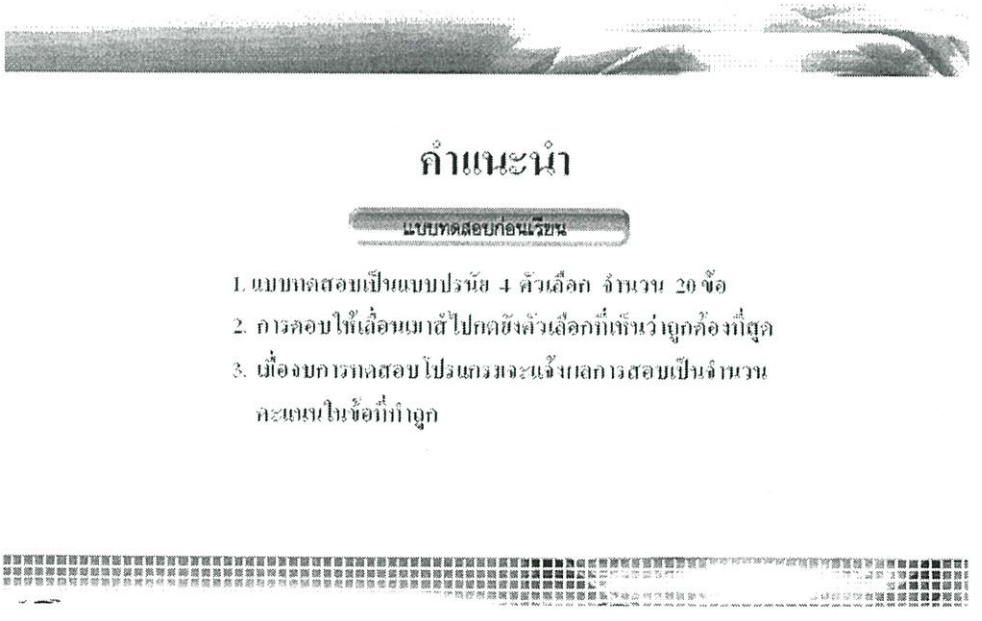
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

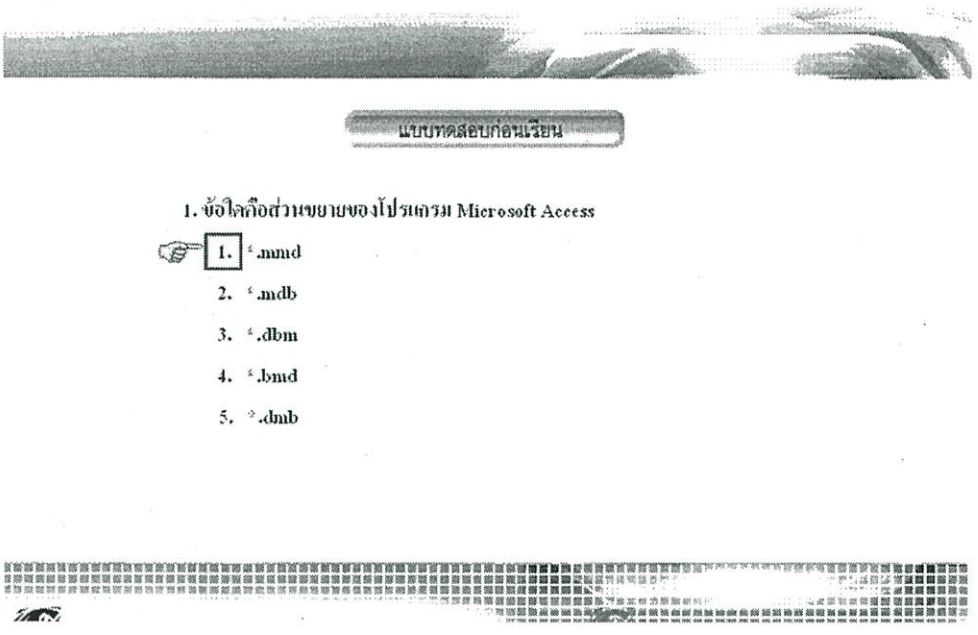
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน
วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล



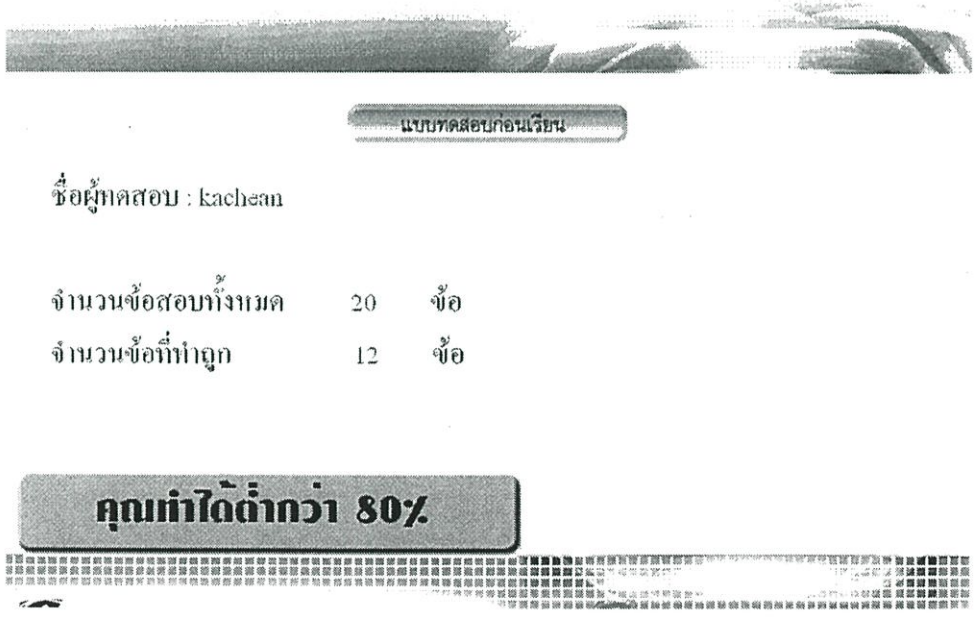
ภาพที่ ข.1 การลงทะเบียนก่อนเข้าสู่โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



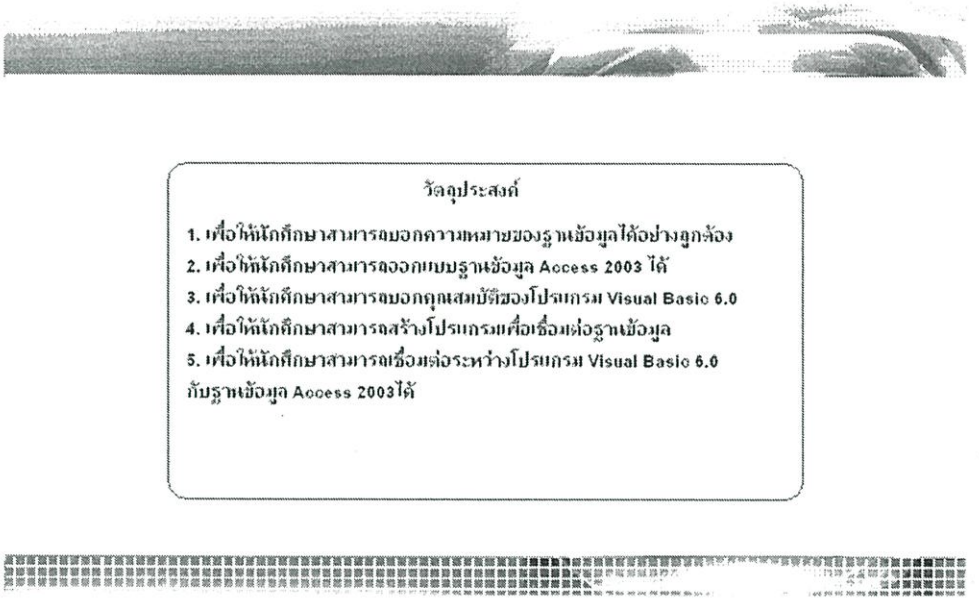
ภาพที่ ข.2 คำแนะนำก่อนเข้าสูแบบทดสอบก่อนเรียน



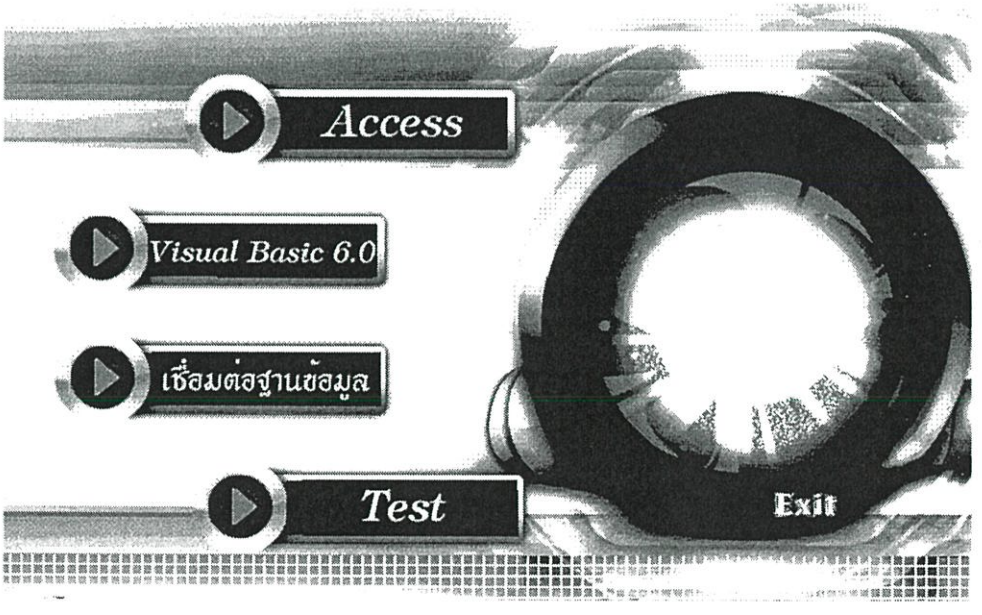
ภาพที่ ข.3 แบบทดสอบก่อนเรียน



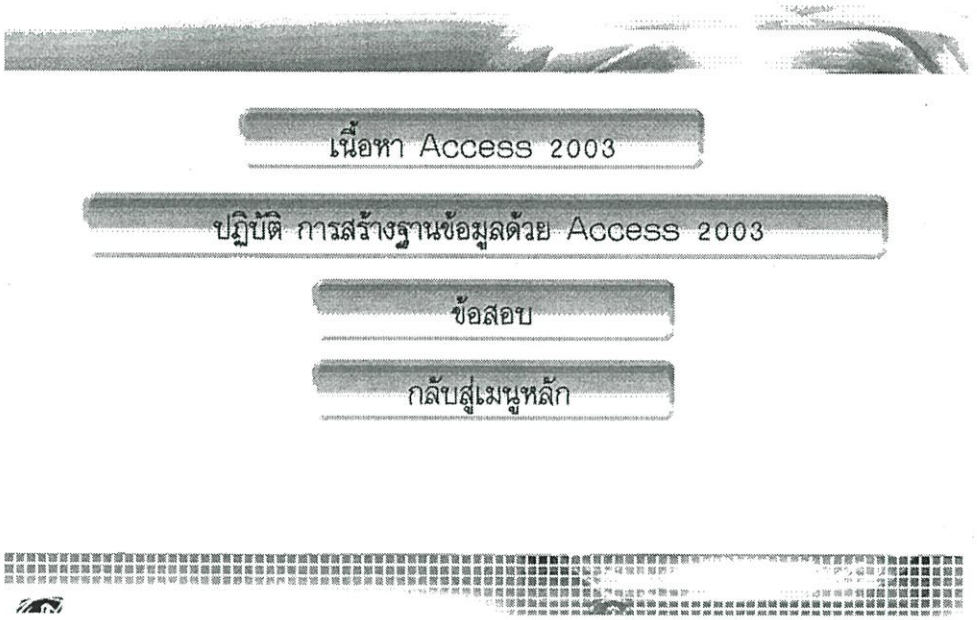
ภาพที่ ข.4 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบก่อนเรียน



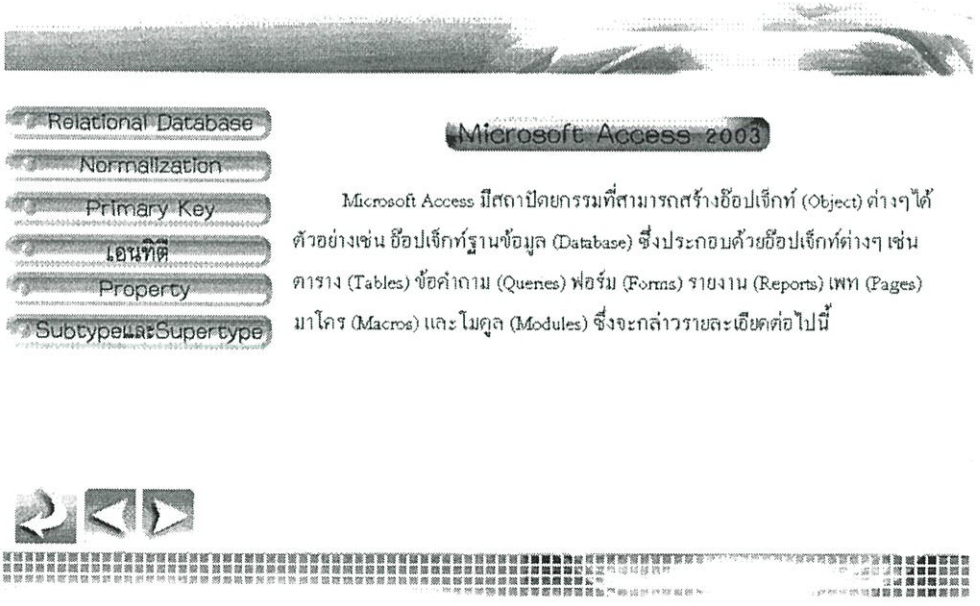
ภาพที่ ข.5 จุดประสงค์การเรียนรู้



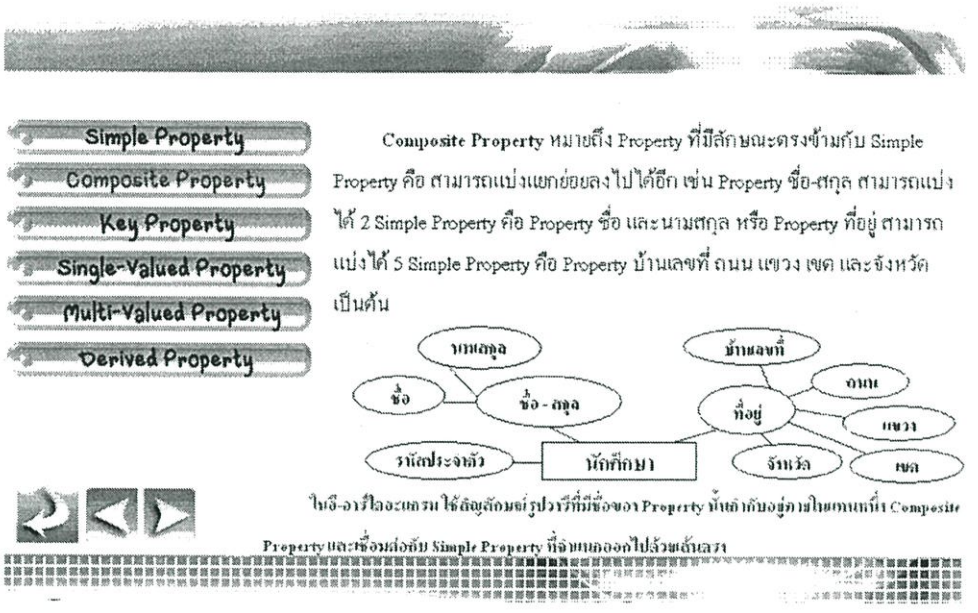
ภาพที่ ข.6 การเข้าสู่บทเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน



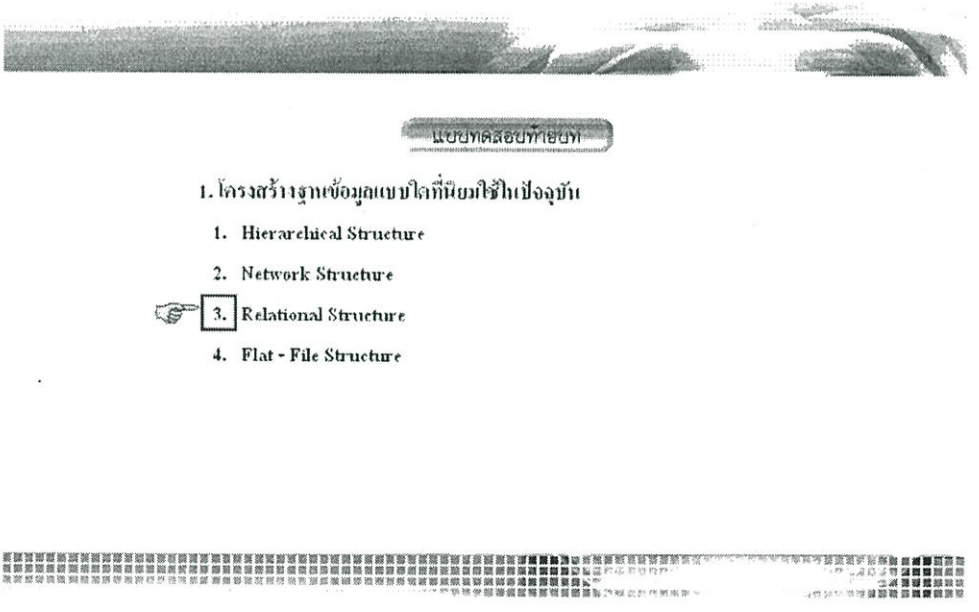
ภาพที่ ข.7 หน่วยการเรียนที่ 1



ภาพที่ ข.8 การเกริ่นนำเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนที่ 1



ภาพที่ ข.9 เนื้อหาและการนำเสนอภาพภายในหน่วยการเรียนที่ 1



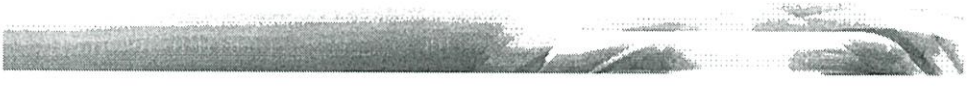
ภาพที่ ข.10 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 1

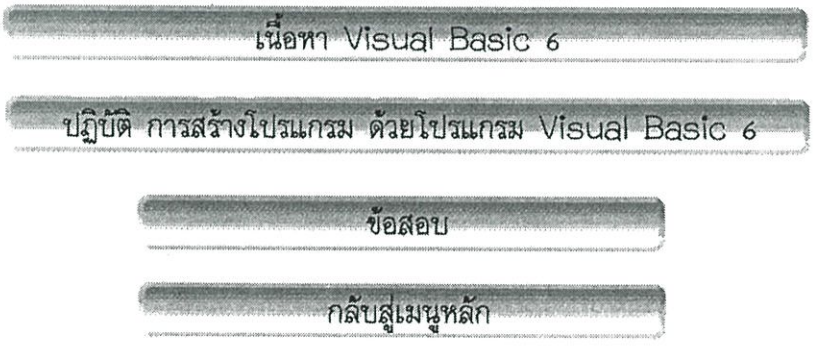
ชื่อผู้ทดสอบ : kachean

จำนวนข้อสอบทั้งหมด 6 ข้อ

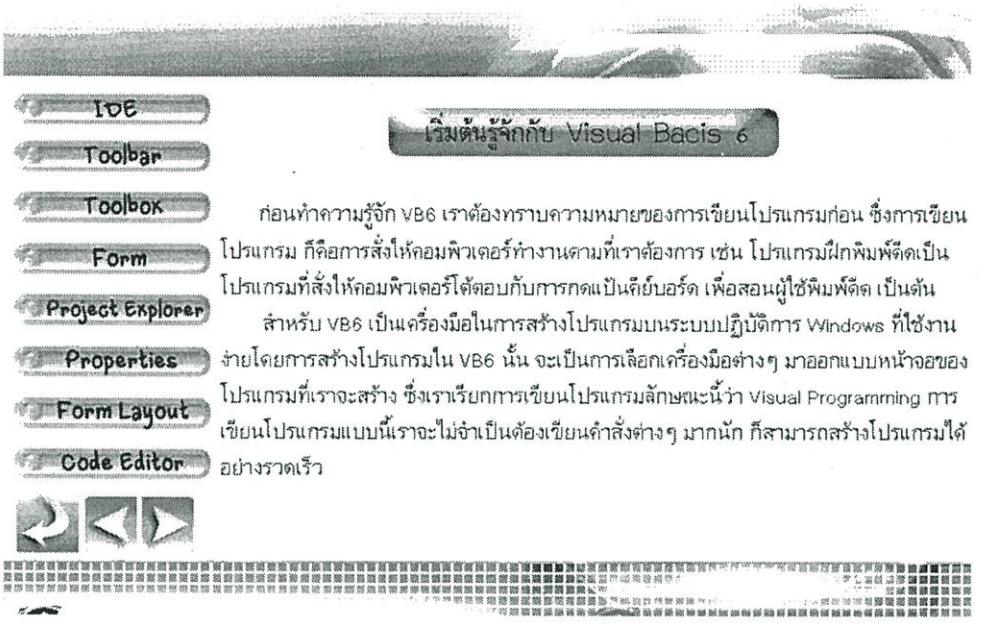
จำนวนข้อที่ทำถูก 1 ข้อ

ภาพที่ ข.11 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 1

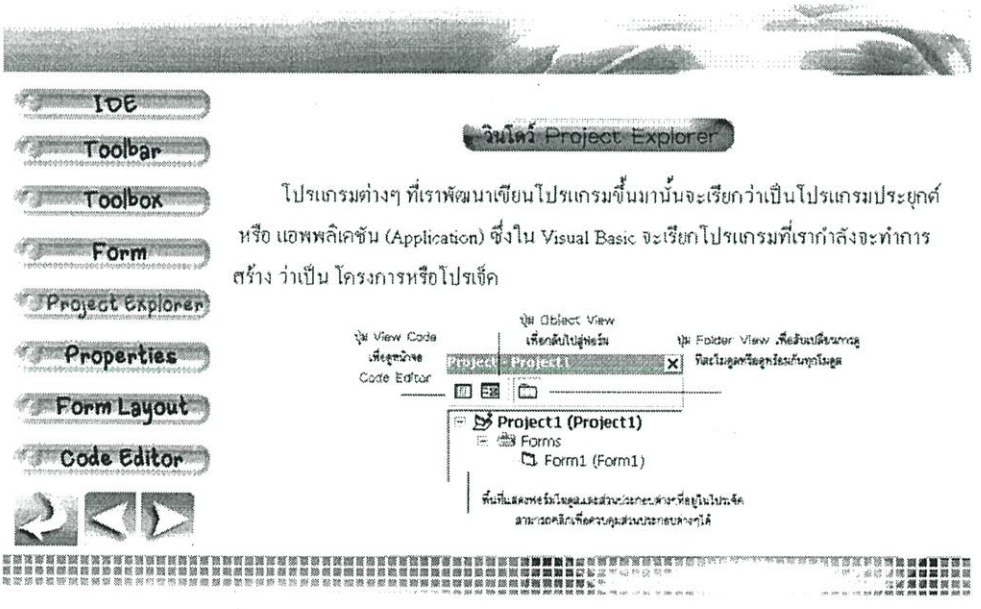




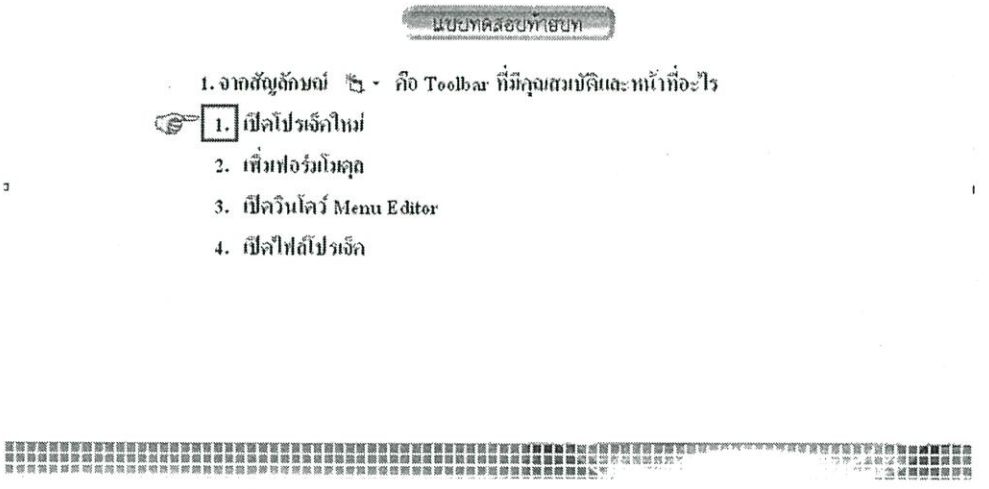
ภาพที่ ข.12 หน่วยการเรียนที่ 2



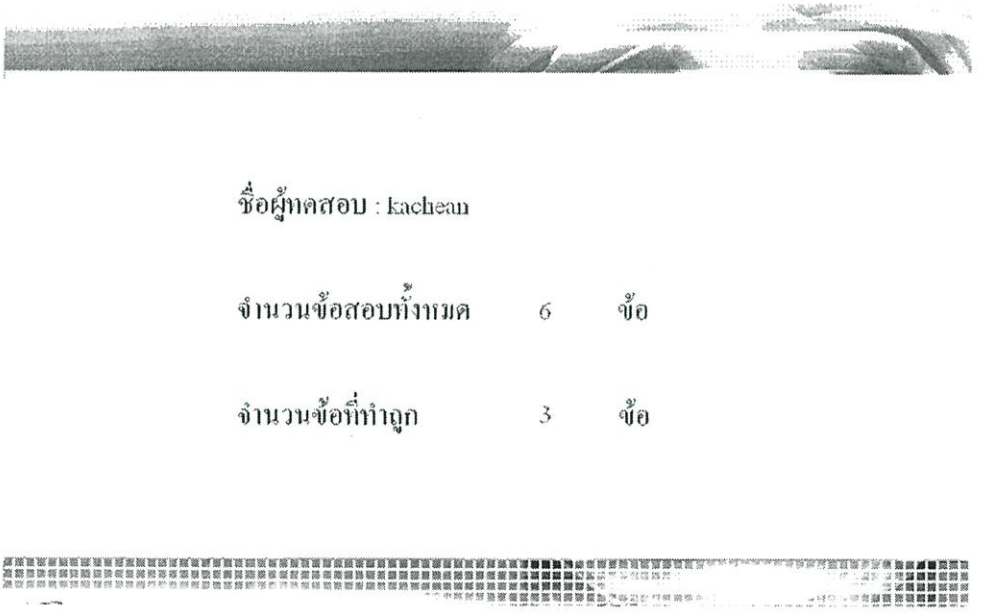
ภาพที่ ข.13 การเกริ่นนำเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนที่ 2



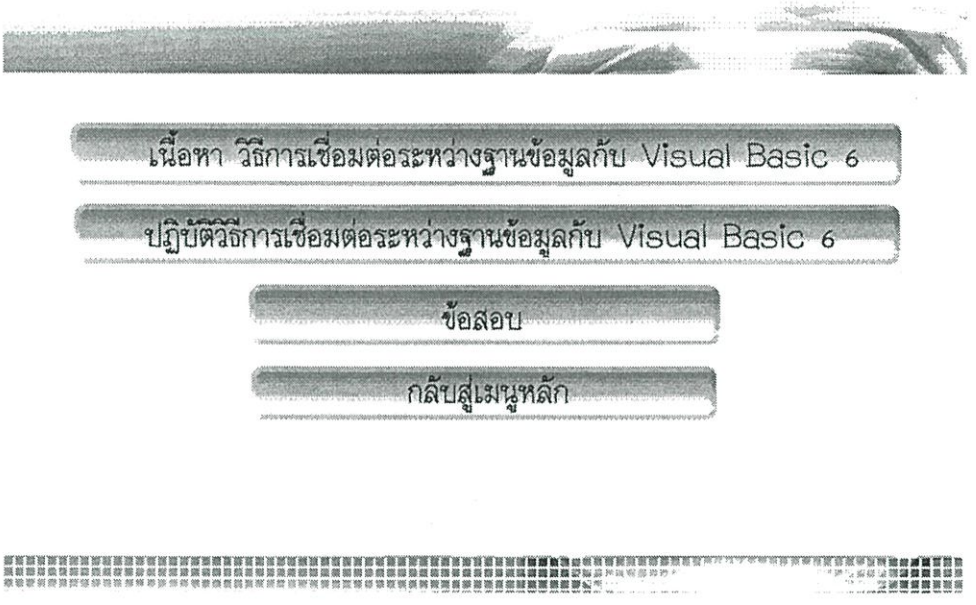
ภาพที่ ข.14 เนื้อหาและการนำเสนอภาพภายในหน่วยการเรียนที่ 2



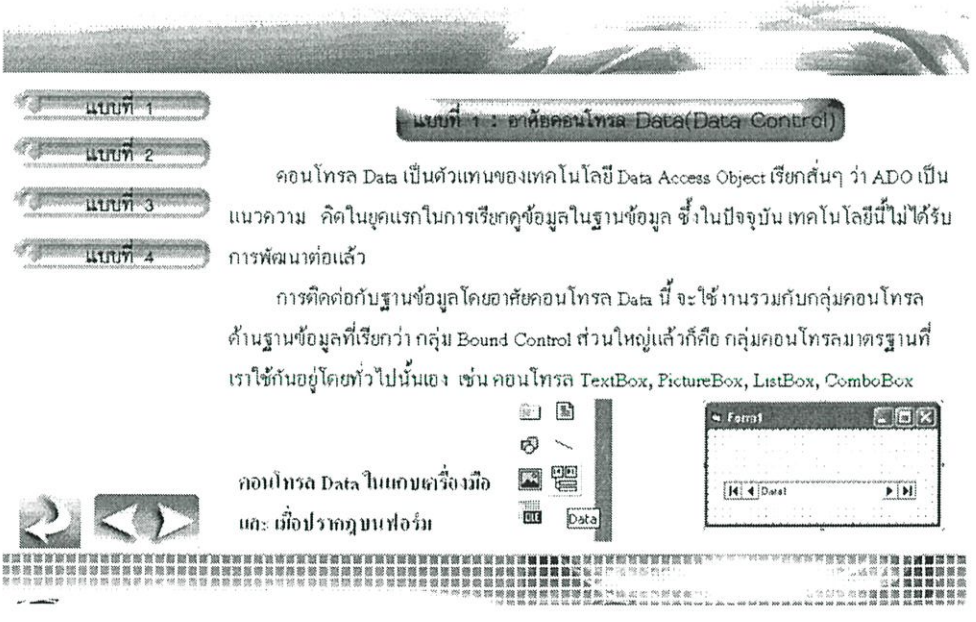
ภาพที่ ข.15 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 2



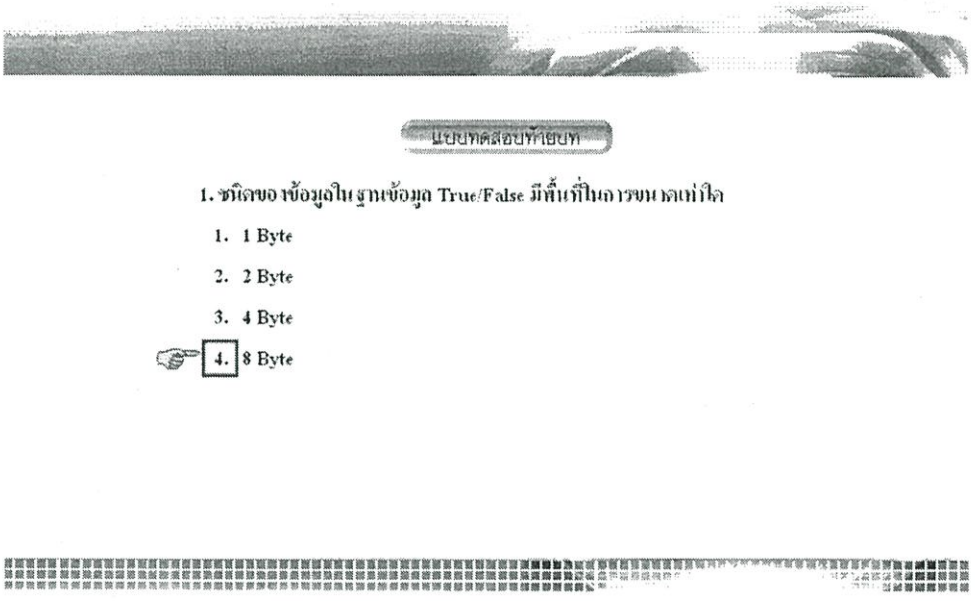
ภาพที่ ข.16 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 2



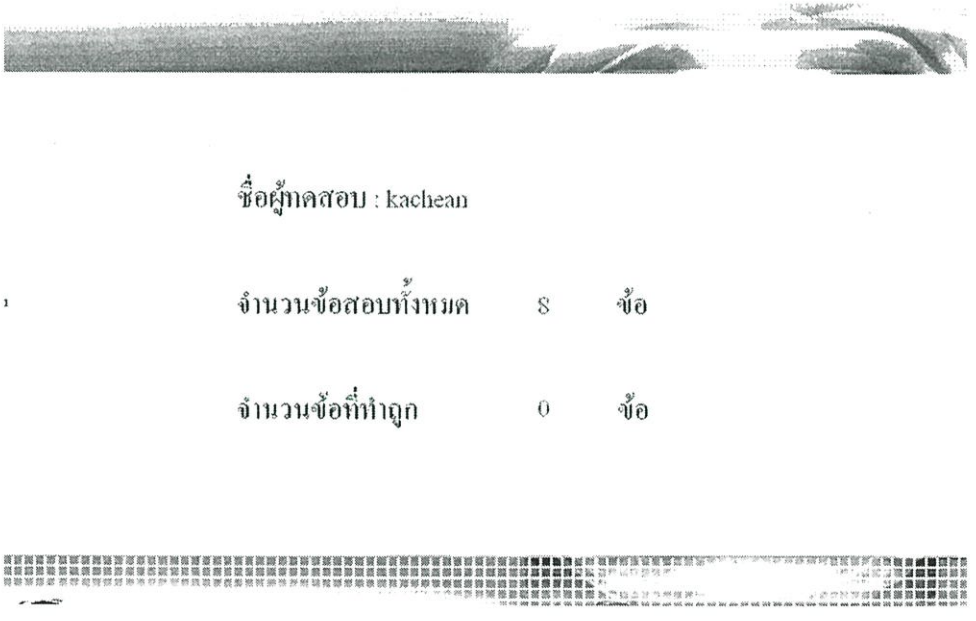
ภาพที่ ข.17 หน่วยการเรียนที่ 3



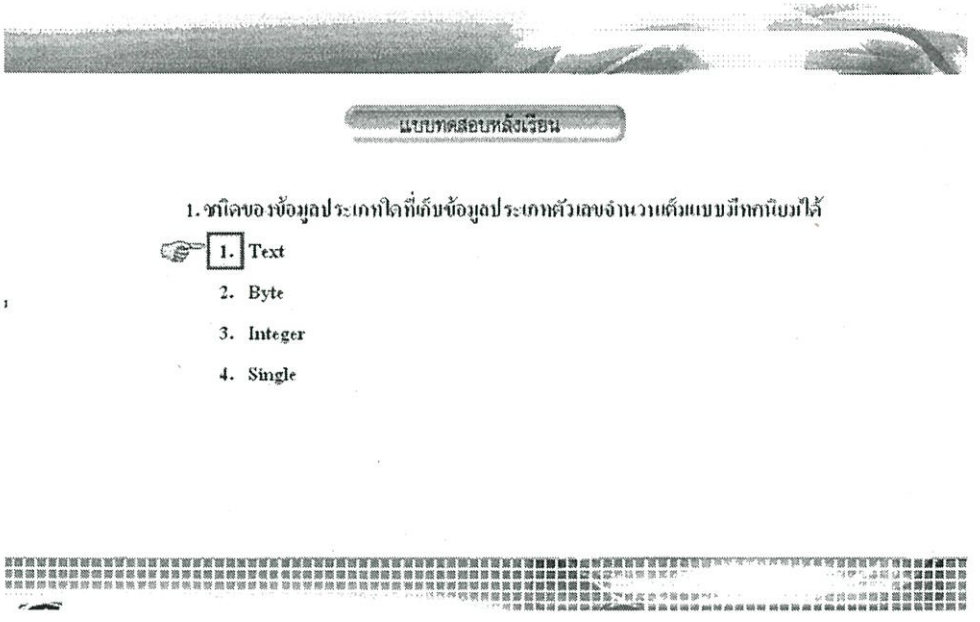
ภาพที่ ข.18 เนื้อหาและการนำเสนอภาพภายในหน่วยการเรียนที่ 3



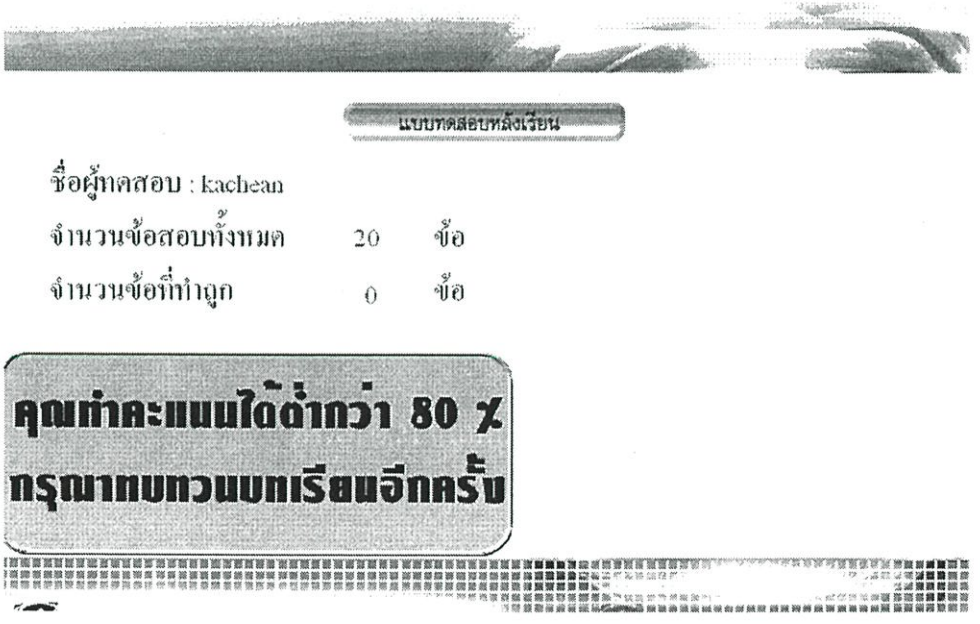
ภาพที่ ข.19 แบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 3



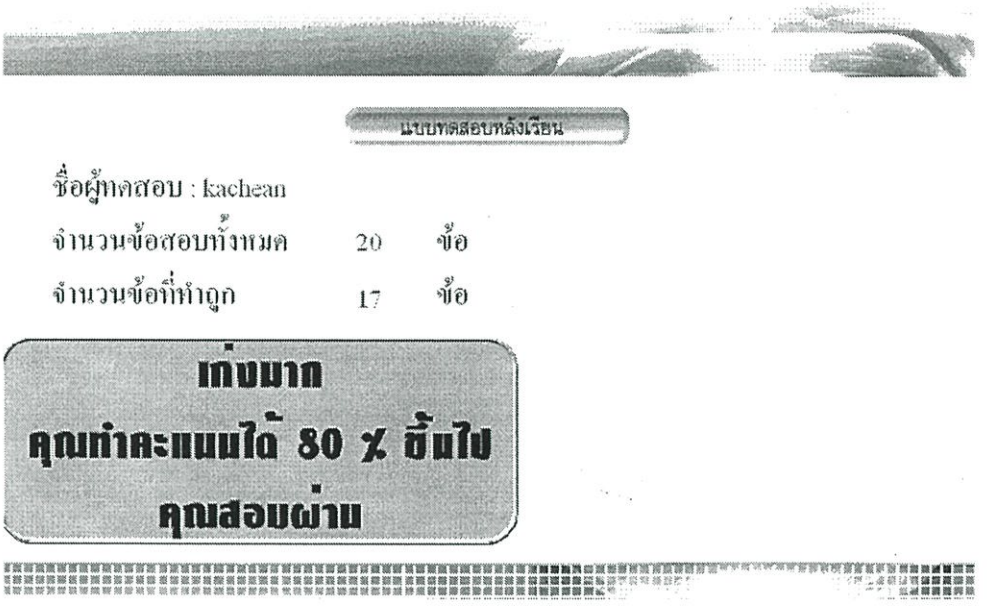
ภาพที่ ข.20 การแสดงผลคะแนนเมื่อทำแบบทดสอบท้ายบทของหน่วยการเรียนที่ 3



ภาพที่ ข.21 แบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ข.22 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อได้คะแนนน้อยกว่า 80%



ภาพที่ ข.23 การแสดงผลคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนเมื่อได้คะแนนมากกว่า 80%

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดคือส่วนขยายของโปรแกรม Microsoft Access

    1. *.mmd

    2. *.mdb

    3. *.dbm

    4. *.bmd

2. ฐานข้อมูลของโปรแกรม Microsoft Access เป็นฐานข้อมูลที่มีโครงสร้างแบบใด

    1. Hierarchical Structure

    2. Network Structure

    3. Relational Structure

    4. Flat-File Structure

3. ตารางหนึ่งๆ สามารถสร้าง Field ได้สูงสุดไม่เกินกี่ Field

    1. 155

    2. 255

    3. 355

    4. 455

4. ความสัมพันธ์ (Ralationships) หมายถึงข้อใด

    1. ความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละตาราง

    2. ความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละฟอร์ม

    3. ความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละรายงาน

    4. ความสัมพันธ์ของข้อมูลในแต่ละเพจ

5. ความแตกต่างระหว่าง Primary key กับ Foreign key คือข้อใด

1. Primary key เก็บข้อมูลที่ซ้ำกันได้ แต่ Foreign key เก็บข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน
2. Primary key เก็บข้อมูลที่ซ้ำกันหรือไม่ซ้ำกันก็ได้ แต่ Foreign key เก็บข้อมูลที่ไม่ซ้ำกัน
3. **ข้อมูลที่ปรากฏใน Foreign key จะต้องมีมาก่อนใน Primary key**
4. ใน 1 ตารางมี Primary key ได้เพียง 1 ฟิลด์ แต่ Foreign key มีได้มากกว่า 1 ฟิลด์

6. ชนิดของข้อมูลประเภทใดที่เก็บข้อมูลประเภทเลขจำนวนเต็มแบบมีทศนิยมได้

1. Text
2. Byte
3. Integer
4. **Single**

7. ชนิดของข้อมูลประเภทใดที่เก็บข้อมูลประเภทตรรกะ (Logic)

1. OLE Object
2. Memo
3. Byte
4. **Yes/No**

8. ชนิดของข้อมูลประเภทใดที่ใช้สำหรับเก็บ Foreign key

1. **Lookup Wizard**
2. OLE Object
3. Memo
4. Byte

9. คุณสมบัติในข้อใดที่ช่วยให้การป้อนข้อมูลทำได้สะดวก และง่ายขึ้น

1. Format
2. Validation Rule
3. **Input Mask**
4. Caption

10. คุณสมบัติในข้อใดที่ช่วยในการกำหนดรูปแบบการแสดงผลของตัวเลข และวันที่

1. **Format**
2. Validation Rule
3. Input Mask
4. Caption

11. คุณสมบัติในข้อใดที่ช่วยกำหนดเงื่อนไขเพื่อตรวจสอบข้อมูลที่ป้อน

1. Format

2. Validation Rule

3. Input Mask

4. Caption

12.ข้อใด**ไม่ใช่**ชนิดของ Query

1. Select Query

2. Crosstab Query

3. Relation Query

4. Append Query

13. หากต้องการกำหนดเงื่อนไข Query สามารถกำหนดได้จากส่วนใด

1. Show

2. Criteria

3. Totel

4. Group

14. Make – Table Query ทำหน้าที่อะไร

1. วิเคราะห์ข้อมูลด้วยกราฟ

2. เลือกดูข้อมูลจากหลายๆ ตารางพร้อมกัน

3. รวมข้อมูลจากตาราง 2 ตาราง เข้าด้วยกัน

4. นำผลลัพธ์ของ Query ไปสร้างเป็นตารางได้

15. จากสัญลักษณ์ คือ Toolbar ที่มีคุณสมบัติและหน้าที่อะไร

1. เปิดโปรเจ็คใหม่

2. เพิ่มฟอร์มโมดูล

3. เปิดไฟล์โปรเจ็ค

4. เปิดวินโดว์ Menu Editor

16. จากสัญลักษณ์ คือ Toolbox ที่มีคุณสมบัติ และหน้าที่อะไร

1. Time ใช้ควบคุมเวลา

2. Data Control ใช้ในการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล

3. Check Box เป็นปุ่มที่ใช้เลือกว่าต้องการหรือไม่

4. Shape ใช้สร้างภาพรูปทรงต่างๆ ในฟอร์ม

17. ข้อใดคือสัญลักษณ์ของ Toolbox ที่วางบนแผงควบคุมของ Toolbar

1.
2.
3.
4.

18. ชนิดของข้อมูลในฐานข้อมูล Auto Number มีพื้นที่ใช้เก็บมีขนาดเท่าใด

1. 1 Byte
2. 2 Bytes
3. 4 Bytes
4. **ขึ้นอยู่กับข้อมูล**

19. ชนิดของข้อมูลในฐานข้อมูล Double มีพื้นที่ใช้เก็บมีขนาดเท่าใด

1. 1 Byte
2. 2 Bytes
3. 4 Bytes
4. **8 Bytes**

20. ข้อใด คือ ความหมายของ IDE

1. เป็นเนื้อที่สำหรับเขียนโปรแกรม
2. แสดงตำแหน่งฟอร์มของโปรแกรม
3. แสดงคุณสมบัติทั้งหมดของออบเจ็คที่ถูกเลือกอยู่
4. **สภาพแวดล้อมการทำงานในการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Visual Basic**

แบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้

เรื่อง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

คำชี้แจง แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้นักศึกษาเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. โครงสร้างฐานข้อมูลแบบใดที่นิยมใช้ในปัจจุบัน
    1. Hierarchical Structure
    2. Network Structure
    3. Relational Structure
    4. Flat-File Structure
2. Object ใดที่เหมาะสำหรับการค้นหาข้อมูล
    1. Book
    2. Table
    3. Report
    4. Query
3. "หัวหน้าคนหนึ่งมีลูกน้องได้หลายคน แต่ลูกน้องหนึ่งคนมีหัวหน้าได้เพียงหนึ่งคน" จากข้อความดังกล่าวตรงกับความสัมพันธ์แบบใด
    1. Two to Many
    2. One to One
    3. Many to Many
    4. One to Many
4. ขั้นตอนในการสสร้างฐานข้อมูลที่ถูกต้องคือข้อใด
    1. สร้างไฟล์ฐานข้อมูล, สร้างตาราง, สร้างความสัมพันธ์, ป้อนข้อมูล
    2. สร้างไฟล์ฐานข้อมูล, สร้างตาราง, ป้อนข้อมูล, สร้างความสัมพันธ์
    3. สร้างไฟล์ฐานข้อมูล, สร้างฟอร์ม, สร้างตาราง, สร้างความสัมพันธ์
    4. สร้างไฟล์ฐานข้อมูล, สร้างฟอร์ม, สร้างความสัมพันธ์, สร้างตาราง

5. ข้อใด**ไม่ใช่**ลักษณะของฟิลด์ประเภท AutoNumber

    1. หากมีการเพิ่มข้อมูลใหม่ จะใส่ตัวเลขให้อัตโนมัติ
    2. ตัวเลขมีการเรียงลำดับ
    3. ไม่สามารถแก้ไขข้อมูลได้ (Read Only)
    4. **สามารถกำหนดตัวเลขเริ่มต้นได้**

6. ข้อใด**ไม่ใช่**รูปแบบของความสัมพันธ์

    1. Two to Many
    2. One to One
    3. Many to Many
    4. One to Many

7. จากสัญลักษณ์ คือ Toolbar ที่มีคุณสมบัติและหน้าที่อะไร

    1. แบบนามบัญญัติ
    2. เพิ่มฟอร์มโมดุล
    3. เปิดวินโดว์ Menu Editor
    4. เปิดไฟล์โปรเจ็ค

8. ข้อความนี้ "ใช้ในการจัดขนาด เคลื่อนย้าย และวางตำแหน่งออบเจ็คต่างๆ ในฟอร์ม" ตรงกับคุณสมบัติในหัวข้อใดของ Toolbox

    1. Pointer
    2. Picture
    3. Label
    4. Text Box

9. ข้อความนี้ "เป็นออบเจ็คสำหรับรับข้อความที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา" ตรงกับคุณสมบัติในหัวข้อใดของ Toolbox

    1. Pointer
    2. Picture
    3. Label
    4. Text Box

10. จากชุดคำสั่งต่อไปนี้มีความหมายว่าอย่างไร

Cmd OK. Visible = False

Cmd Cancel. Enabled = True

1. ซ่อนปุ่ม OK. , ซ่อนปุ่ม Cancel
2. แสดงปุ่ม OK. , แสดงปุ่ม Cancel
3. ซ่อนปุ่ม OK. , กำหนดให้ปุ่ม Cancel อยู่ในสถานะใช้ไม่ได้ชั่วคราว
4. **ซ่อนปุ่ม OK. , กำหนดให้ปุ่ม Cancel อยู่ในสถานะใช้ไม่ได้ชั่วคราว**

11.ข้อใดคือ สัญลักษณ์ของ Horizontal Scroll Bar ที่อยู่บนแผงควบคุมของ Toolbox

1.
2.
3.
4.

12. จากชุดคำสั่งต่อไปนี้มีความหมายว่าอย่างไร

.Move Next

1. **เลื่อนไปเร็คคอร์ดถัดไป**
2. เลื่อนไปเร็คคอร์ดสุดท้าย
3. เริ่มต้นที่เร็คคอร์ดแรก
4. ให้เร็คคอร์ดต่อไปเป็นค่าว่าง

13. ชนิดของข้อมูลในฐานข้อมูล True/False มีพื้นที่ใช้เก็บมีขนาดเท่าใด

1. 1 Byte
2. **2 Bytes**
3. 4 Bytes
4. 8 Bytes

14. ชนิดของข้อมูลในฐานข้อมูล Single มีพื้นที่ใช้เก็บมีขนาดเท่าใด

1. 1 Byte
2. 2 Bytes
3. **4 Bytes**
4. 8 Bytes

15. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของการทำ Normalization

    1. การจัดระเบียบ
    2. ลดความซ้ำซ้อน
    3. จัดรูปแบบ
    4. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล

16. ข้อใดต่อไปนี้ คือ ความหมายของ 2 – ad Cmd Text ที่ระบุอยู่ในช่อง Command Type

    1. ไม่ระบุประเภทของออบเจ็กต์ Command
    2. ระบุให้ออบเจ็กต์ Command เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลโดยระบุชื่อตาราง
    3. ระบุให้ออบเจ็กต์ Command อาศัยชุดคำสั่ง SQL ในการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูล
    4. ให้ระบุออบเจ็กต์ Command เข้าถึงข้อมูลโดยอาศัย Stored Procedure ใช้ในฐานข้อมูลประเภท SQL Server

17. ข้อใดคือ ไฟล์นามสกุลของ ไฟล์โปรเจ็ค ที่ใช้เก็บข้อมูลต่างๆ ของโปรเจ็ค รวมทั้งรายชื่อแฟ้มที่ประกอบขึ้นมา เป็นโปรเจ็ค

    1. *.vbp
    2. *.frm
    3. *.frx
    4. *.bas
    5. *.dob

18. ข้อใดไม่ใช่คุณสมบัติของ Data Environment designer (VB 6.0)

    1. มีการเชื่อมโยงแบบ ADO ได้หลายเส้นทาง
    2. สามารถติดต่อข้อมูลโดยตรง
    3. สามารถแสดงผลได้ทั้งรายละเอียดการเชื่อมโยง และออบเจ็คคำสั่ง
    4. ประกอบด้วยอีเวนต์ของออบเจ็ค UserConnection

19. ข้อใดคือความหมายของ DAO (Data Access Object)

    1. ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้โปรแกรมสามารถติดต่อกับฐานข้อมูลของ Microsoft Access
    2. ถูกสร้างขึ้นสำหรับพัฒนาระบบ Client-Server ทำให้สามารถติดต่อกับฐานข้อมูลชนิดต่างๆ
    3. เป็นเทคโนโลยีการติดต่อกับระบบฐานข้อมูลที่ทางบริษัทไมโครซอฟท์ได้พัฒนาขึ้นใหม่
    4. ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้โปรแกรมสามารถติดต่อกับฐานข้อมูล Orcle

20. ข้อใดคือความหมายของการเข้าถึงข้อมูลผ่าน ODBC

1. กลุ่มของคอนโทรลมาตรฐานที่ใช้กันโดยทั่วไปนั่นเอง โดยใช้คอนโทรล Data เป็นตัวเชื่อมระหว่างฐานข้อมูลกับกลุ่ม Bound Controls
2. เข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลผ่านทางองค์ประกอบต่างๆ ในฐานข้อมูล โดยจะแทนแต่ละองค์ประกอบเหล่านั้นด้วยออบเจ็กต์และควบคุมออบเจ็กต์ต่างๆ เหล่านี้โดยการเขียนโค้ด
3. **เป็นการติดต่อกับฐานข้อมูลแบบ 32 บิต**
4. เป็นรูปแบบการติดต่อกับฐานข้อมูลผ่านทางกลุ่มออบเจ็กต์ในโมเดล ADO ซึ่งใช้ OLEDB Provider เป็นกลไกในการเข้าถึงข้อมูล

ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล
ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

****

<u>คำชี้แจง</u> ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านผู้ทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ในด้านเนื้อหา ซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียน 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียน 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003

หน่วยการเรียน 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)

ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ในด้านเนื้อหา โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการ ในช่องความคิดเห็น ของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเนื้อหา)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

นายคเชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ
นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. ความถูกต้องของเนื้อหา					
3. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน					
4. การลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย					
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
6. ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ					
7. ภาพมีส่วนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น					
8. ภาษาที่ใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
9. การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. .....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

****

<u>คำชี้แจง</u> ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านทรงคุณวุฒิ ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งสิ่งที่ผู้วิจัยแนบมากับคำชี้แจงนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียน ดังนี้

หน่วยการเรียน 1 การสร้างฐานข้อมูลด้วยโปรแกรม Access 2003

หน่วยการเรียน 2 สร้างโปรแกรมรองรับด้วย Visual Basic 6.0 เพื่อเชื่อมต่อฐานข้อมูล Access 2003

หน่วยการเรียน 3 การเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม Visual Basic 6.0 กับฐานข้อมูล Access 2003

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ผู้วิจัยใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวน เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล ในด้านเทคนิคการผลิตสื่อ โดยให้คะแนนตามรายการประเมินที่ปรากฏแต่ละรายการ ในช่องความคิดเห็น ของแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

ถ้าท่านมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอความอนุเคราะห์จากท่านเขียนไว้ในส่วนของความคิดเห็นเพิ่มเติมในแบบประเมิน

นายคเชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ
นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✔ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของรูปแบบพื้นหลัง					
5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					
6. ความเหมาะสมของจำนวนกรอบบทเรียน					
7. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
8. ความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพในบทเรียน					
9. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ					
10. ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้สะดวก					
11. การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย					
12. การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก					
13. การเข้าออกบทเรียน มีความสะดวก					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่ ..... เดือน..... พ.ศ. .....

ภาคผนวก จ

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

ตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเนื้อหา)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
3. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน	4.33	0.58	ดี
4. การลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย	4.33	0.58	ดี
5. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	3.33	1.52	ปานกลาง
6. ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอ	4.00	1.00	ดี
7. ภาพมีส่วนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น	4.00	1.00	ดี
8. ภาษาที่ใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
9. การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านเนื้อหาโดยรวม	**4.30**	**0.61**	ดี

ตารางที่ จ.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4.67	0.57	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.33	0.57	ดี
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.57	ดี
4. ความเหมาะสมของรูปแบบพื้นหลัง	4.33	0.57	ดี
5. ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.67	0.57	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของจำนวนกรอบบทเรียน	4.33	0.57	ดี
7. ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	3.67	1.53	ดี
8. ความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพในบทเรียน	4.67	0.57	ดีมาก

ตารางที่ จ.2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
9. ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ	4.00	1.00	ดี
10. ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้สะดวก	4.33	1.15	ดี
12. การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก	3.67	1.15	ดี
13. การเข้าออกบทเรียน มีความสะดวก	4.00	1.00	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม	**4.26**	**0.69**	ดี

หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ

4.50– 5.00	หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50– 4.49	หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ ดี
2.50– 3.49	หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50– 2.49	หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ น้อย
1.00– 1.49	หมายถึง คุณภาพของโปรแกรมอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

จากตารางที่ จ.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเนื้อหา) ผลเป็นดังนี้

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.61 ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 5.00 มี 1 รายการ คือ ข้อ 8) ภาษาที่ใช้ในแต่ละหน่วยการเรียนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 4.67 มี 2 รายการ คือ ข้อ 1) เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และข้อ 9) การบรรยายประกอบเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างชัดเจน ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 4.33 มี 3 รายการ คือ ข้อ 2) ความถูกต้องของเนื้อหา ข้อ 3) ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียน และข้อ 4) การลำดับเนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 4.00 มี 2 รายการ คือ ข้อ 6) ภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

ที่นำเสนอ และข้อ 7) ภาพมีส่วนทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาดีขึ้น ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 3.33 มี 1 รายการ คือ ข้อ 5) ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง

จากตารางที่ จ.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ) ผลเป็นดังนี้

คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.69 ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 4.67 มี 3 รายการ คือ ข้อ 1) ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ข้อ 5) ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง และข้อ 8) ความเหมาะสมของปริมาณรูปภาพในบทเรียน ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 4.33 มี 6 รายการ คือ ข้อ 2) ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ข้อ 3) ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ข้อ 4) ความเหมาะสมของรูปแบบพื้นหลัง ข้อ 6) ความเหมาะสมของจำนวนกรอบบทเรียน ข้อ 10) ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้สะดวก และข้อ 11) การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่าย ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 4.00 มี 2 รายการ คือ ข้อ 9) ความเหมาะสมในการจัดวางองค์ประกอบของหน้าจอ และข้อ 13) การเข้าออกบทเรียน มีความสะดวก ข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหามีระดับคุณภาพดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) = 3.67 มี 2 รายการ คือ ข้อ 7) ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ และข้อ 12) การออกแบบบทเรียนทำให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้สะดวก

ภาคผนวก ฉ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นรายข้อ

ตารางที่ ฉ.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เป็นรายข้อ

ข้อที่	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.55	0.20
2	0.70	0.20
3	0.75	0.30
4	0.80	0.20
5	0.50	0.20
6	0.70	0.20
7	0.70	0.20
8	0.30	0.20
9	0.60	0.20
10	0.75	0.50
11	0.80	0.20
12	0.70	0.20
13	0.35	0.30
14	0.80	0.20
15	0.80	0.40
16	0.75	0.30
17	0.60	0.80
18	0.60	0.60
19	0.70	0.60
20	0.60	0.40

ภาคผนวก ช

คะแนนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล

สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา

ตารางที่ ช.1 แสดงคะแนนวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการเชื่อมต่อฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานเทคนิคคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน (เต็ม 20 คะแนน)	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน (คะแนน)			คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน (เต็ม 20 คะแนน)
		1 (6)	2 (6)	3 (8)	
1	7	4	4	5	14
2	7	4	4	5	14
3	9	4	4	6	14
4	10	4	5	5	14
5	12	5	4	6	15
6	12	5	5	5	15
7	14	4	4	5	15
8	14	4	4	6	16
9	15	4	5	6	17
10	15	5	5	5	17
11	15	5	5	6	17
12	16	5	5	6	17
13	16	5	6	6	17
14	16	6	5	5	17
15	16	5	6	6	17
16	16	6	5	7	18
17	17	5	5	7	18
18	17	5	5	7	18
19	17	6	6	7	18
20	17	5	6	7	19
ค่าเฉลี่ย	**13.9**	**4.8**	**4.9**	**5.9**	**16.35**
		15.60			

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล	นายคเชนทร์ งามศักดิ์ประเสริฐ	
วัน เดือน ปีเกิด	19 มีนาคม 2526	
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา	
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 620/19 ถ. สืบศิริ ต. ในเมือง อ. เมือง จ. นครรชสีมา 30000	
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2546	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
	ปีการศึกษา 2548	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาศาสตร์ วิชาเอกคอมพิวเตอร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง