

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลย้อนกลับ 2 ชนิด
ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

A COMPARISON OF ACHIEVEMENT IN USING TWO DIFFERENT KINDS
OF FEEDBACK IN COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER SYSTEMS FOR AN INFORMATION
TECHNOLOGY FOR LIFE

ทักษิณา กุ๊ปโคกกรวด
THAKSINA GOOPKOKGRAUD

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาดำรงหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ท.ศ. 2546

ISBN 974-324-878-1

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด
ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

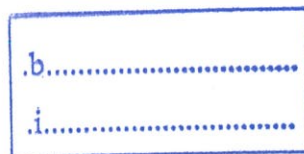
A COMPARISION OF ACHIEVEMENT IN USING TWO DIFFERENT KINDS
OF FEEDBACK IN COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER SYSTEMS FOR AN INFORMATION
TECHNOLOGY FOR LIFE



ทักษิณา คุปโลกกรวด

THAKSINA GOOPKOKGRAUD

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....49562
จัน, เดือน, ปี 24 ก.พ. 2547



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2546

ISBN 974-324-878-1

A COMPARISON OF ACHIEVEMENT IN USING TWO DIFFERENT KINDS
OF FEEDBACK IN COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION
ON COMPUTER SYSTEMS FOR AN INFORMATION
TECHNOLOGY FOR LIFE

THAKSINA GOOPKOKGRAUD

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2003

ISBN 974-324-878-1

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
A COMPARISION OF ACHIEVEMENT IN USING TWO DIFFERENT KINDS OF FEEDBACK IN COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION ON COMPUTER SYSTEMS FOR AN INFORMATION TECHNOLOGY FOR LIFE

ชื่อนักศึกษา

นางสาวทักษิณา ภูปโภคกรวด

รหัสประจำตัว

44064223

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.รวีวรรณ

ชินะตระกุล






อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์

กถินหอม

ผศ.พีระวุฒิ

สุวรรณจันทร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
รศ.ดร.รวีวรรณ	ชินะตระกุล	
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กถินหอม	
ผศ.พีระวุฒิ	สุวรรณจันทร์	
ผศ.กิตติพงศ์	มะโน	
ผศ.วิสุทธิ์	อธิพรธรรม	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 27 ตุลาคม 2546 เวลา 17.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม


บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว
(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัคร) 
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

นักศึกษา

นางสาวทักษิณา ภูปโศกกรวด

รหัสประจำตัว

44064223

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์)

พ.ศ.

2546

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

รศ.ดร.รวีวรรณ ชินะตระกูล

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

ผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (ธุรกิจการเกษตร) คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม โดยให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.45 และค่าความเชื่อมั่นเป็น 0.77

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ คือ The Pretest – Posttest Randomized Groups Design. สถิติที่ใช้ในการทดสอบ คือ t-test Independent ชนิด Pooled Variance

ผลการวิจัยพบว่า

การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงกว่าการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ด้วยความเชื่อมั่น 95 %

Thesis Title	A Comparison of achievement in using two different kinds of feedback in Computer-Assisted Instruction on Computer System for an Information Technology for Life
Student	Miss Thaksina Goopkokgraud
Student ID.	44064223
Degree	Master of Science
Programme	Science Education (Computer)
Year	2003
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Ravewan Shinatrakool
Thesis Co-advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom Assistant Professor Peerawut Suwanjan

ABSTRACT

The purposes of the research were to compare achievement in using two different kinds of feedback in computer assisted instruction on Computer Systems for an Information Technology for Life.

The sample were selected by cluster random technique consisted of 40 second year undergraduate business economics students faculty of manage science in 2002 academic year at Ratjabhat Institute Nakhonratchasima. They were randomly divided into two experimental groups consist 20 students in each experimental groups. The first experimental group studied from CAI lesson which had knowledge of incorrect result feedback plus repeat information for incorrect responses. The second experimental group studied from CAI lesson which had knowledge of correct result feedback plus repeat information of incorrect responses.

Research instruments were the computer assisted instruction on Computer Systems for an Information Technology for Life and the 30 multiple choices of achievement test, which had difficulty range between 0.23 – 0.80, the discrimination between 0.20-0.45 and the reliability coefficient of 0.77

The Pretest – Posttest randomized Groups Design was used in the research. The t-test for Independent Pooled Variance Samples was also employed to compare of achievement was using two different kinds of feedback in computer assisted instruction.

The results of the research revealed that :

CAI lesson which had knowledge of correct result feedback plus repeat information for incorrect responses had achievement not higher than CAI lesson which had knowledge of incorrect result feedback plus repeat information for incorrect responses by 95 % confident.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือจาก รศ.ดร.รวิวรรณ ชินะตระกูล ผศ.ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม และผศ.พีระวุฒิ สุวรรณจันทร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และช่วยตรวจสอบแก้ไข ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผศ.วิสุทธิ อธิพรธรรม และผศ.กิติพงษ์ มะโน คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ ตลอดจนข้อคิดต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า และเป็นแนวทางในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขเพื่อการปรับปรุงให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีคุณภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณอธิการบดีสถาบันราชภัฏนครราชสีมา อาจารย์ทิพยา ทิพโสศ และอาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง รวมทั้งพี่น้องทุกคนที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และความช่วยเหลือทุกด้าน ตลอดมา

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ และบุคคลที่ผู้วิจัยไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้ ที่ให้การสนับสนุน ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

คุณค่า และประโยชน์ใด ๆ ที่เป็นผลจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบอบแต่ บิดา มารดา และครู - อาจารย์ทุกท่าน ด้วยความเคารพยิ่ง

ทักษิณา คุปโลกกรวด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	VIV
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	5
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	8
2.2 ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	23
2.3 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	29
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	44
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	48
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	48
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	49
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	70
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	70
5.2 อภิปรายผล.....	72
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	73
บรรณานุกรม.....	74
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	79
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	98
ภาคผนวก ค แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	106
ภาคผนวก ง ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	109
ภาคผนวก จ การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด.....	112
ภาคผนวก ฉ คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด...117	117
ประวัติผู้เขียน.....	120

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	51
4.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	69
ง.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	110
จ.1 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอน เนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	113
จ.2 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอน เนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	114
ฉ.1 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอน เนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	118
ฉ.2 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอน เนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต.....	119

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 หลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	9
2.2 โครงสร้างบทเรียน โปรแกรมแบบเชิงเส้นหรือแบบเส้นตรง.....	10
2.3 โครงสร้างบทเรียน โปรแกรมแบบไม่เชิงเส้นหรือแบบสาขา.....	11
3.1 การสุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการทดลอง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย.....	49
3.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน ที่มีรูปแบบการใช้ ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม.....	54
3.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน ที่มีรูปแบบการใช้ ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม.....	55
3.4 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบ การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม.....	58
3.5 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบ การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม.....	59
3.6 ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกหัดหลังเรียนจบบทเรียน.....	61
3.7 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	64

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็ว ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ได้สร้างสังคมใหม่ของมนุษยชาติ เป็นสังคมข้อมูลข่าวสารที่ได้ลดระยะเวลาและระยะทางลง เกิดความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสาร จนเกิดเป็นสภาพโลกาภิวัตน์ขึ้น การเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ได้ส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ในทุก ๆ ด้าน เช่น ด้านเศรษฐกิจ การเมือง และการศึกษา เป็นต้น โดยเฉพาะด้านการศึกษา การเรียนการสอนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ควรมีการปรับปรุงเทคนิคและวิธีการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น อันจะเป็นผลให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ซึ่งในบรรดาวัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีใหม่ ๆ นั้นสิ่งหนึ่งที่ได้รับการยอมรับและรู้จักกันอย่างแพร่หลายในวงการศึกษาก็คือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับบทความของ กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 185) ได้กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา นั้น สามารถใช้ได้ทั้งในด้านการบริหารและใช้ในด้านการศึกษา ซึ่งเรียกว่า "Computer-Based Instruction : CBI" คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักในการสอน เพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรม CBI แบ่งออกเป็น คอมพิวเตอร์จัดการสอน (CMI) และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI)

จากการพัฒนาในอนาคตแทบทุกด้านไปอย่างรวดเร็วนั้น การศึกษาเป็นตัวการที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคม โดยเฉพาะวิชาคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นวิทยาการที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนคอมพิวเตอร์จึงจำเป็นต้องพัฒนาสมรรถภาพของตนเองตามไปด้วยเพื่อให้ทันกับความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ในประเทศไทยนั้นจะเห็นว่าสถานศึกษาในระดับต่าง ๆ ตลอดจนโรงเรียนเอกชนเริ่มมีการเรียนการสอนในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์มากขึ้น เพื่อให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านคอมพิวเตอร์

สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงได้จัดให้วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เป็นวิชาบังคับเลือกที่นักศึกษาหลาย ๆ สาขาจะต้องศึกษามุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานทางคอมพิวเตอร์เข้าใจหลักการทำงานและหน้าที่ของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ สามารถนำเอาความรู้เบื้องต้นนี้ไปเป็นฐานสำหรับเรียนรู้วิธีใช้คอมพิวเตอร์อย่างได้ผล มีความรู้อย่างแท้จริงในการทำงานของเครื่องต่อไป

ด้วยเหตุที่เนื้อหา เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต เป็นเนื้อหาที่เน้นทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) คือ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ โดยยากต่อการทำความเข้าใจและศึกษาได้ด้วยตนเอง หากนักศึกษาที่ไม่สามารถทำความเข้าใจกับบทเรียนในห้องเรียนที่อาจารย์เป็นผู้ถ่ายทอดให้ ก็จะเป็นการยากที่จะกลับไปอ่านและทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง วิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักศึกษาสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง คือการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่เรียกว่า CAI (Computer Assisted Instruction)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นไม่ได้เป็นการที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้สอนแทนครูทั้งหมด ลักษณะที่สำคัญที่สุดในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ เป็นการสอนแบบรายบุคคล ผู้เรียนจะก้าวหน้าไปตามความสนใจและความสามารถพิเศษของตน (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531 : 75-89) เมื่อเทียบกับตำราเรียนแล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เปรียบอยู่หลายด้าน เช่น ด้านเสียง กราฟิก และการให้ข้อมูลป้อนกลับ นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ได้เป็นรายบุคคล และมีกิจกรรมโต้ตอบกับบทเรียนได้ด้วย (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. อ่างโน พิทยา หงษ์สมบัติ. 2542 : 2)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่ใช้เสนอบทเรียนให้กับผู้เรียน เรียกกันว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีหลักการที่สำคัญในการออกแบบบทเรียน คือ ให้เรียนรู้จากการกระทำ โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง และมีการเสริมแรงด้วยการให้ข้อมูลป้อนกลับ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทนขึ้น (ไพโรจน์ ติรณนากุล. 2528 : 81) ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงนับว่ามีความสำคัญต่อการเสริมสร้างการเรียนรู้ของผู้เรียน และเป็นองค์ประกอบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะขาดเสียไม่ได้ คือ เป็นการให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจสถานการณ์ หรือผลการเรียนของตน ในขณะที่เดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความท้อถอย หรือหมดกำลังใจหากไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ในทางตรงข้ามข้อมูลป้อนกลับจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนมากขึ้นด้วย (สุกัญญา นิมานันท์. 2533 : 23-27)

สมพร ลีลาองอาจ (2530 : 42) กล่าวว่า ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรให้ข้อมูลป้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมทั้งมีคำอธิบาย เพราะคำอธิบายทำให้ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน มีความเข้าใจในบทเรียนดีขึ้นและก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย สามารถทำให้ผู้เรียนทราบว่าเขตอบถูกหรือผิด คำตอบที่ถูกคืออะไร ทำไมเขาจึงตอบผิด และทำไมคำตอบที่ถูกต้องจึงถูก (Smith. 1988 : 732-746) อีกทั้งการอธิบายและ/หรือชี้จุดบกพร่องของความเข้าใจผิดนั้น จะเป็นการสอนซ่อมเสริมและให้ข้อมูลป้อนกลับไปในตัวด้วย (Taylor, Sandra & other. อ่างโน พิทยา หงษ์สมบัติ. 2542 : 3)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษา ผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยจะศึกษา 2 รูปแบบ คือ การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูก ไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิมและแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม โดยอาศัยเนื้อหา เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ซึ่งผู้วิจัยคาดว่าการศึกษาที่ได้รับ ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบที่แตกต่างกันน่าจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

1.3 สมมติฐานการวิจัย

การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต จะทำให้มีผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ข้อมูลป้อนกลับ

ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดของ Smith (1988 : 732-746) ซึ่งผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม หมายถึง ข้อมูลป้อนกลับที่แสดง เมื่อผู้เรียนตอบถูกก็จะเฉลยคำตอบที่ถูก แต่ไม่อธิบายคำตอบชี้แจงเหตุผล เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะสอนเนื้อหาเดิม 1 ครั้ง แล้วถามคำถามเดิมซ้ำและตอบใหม่ และเมื่อตอบถูกก็จะเฉลยคำตอบที่ถูก แต่ไม่อธิบายคำตอบชี้แจงเหตุผล เมื่อผู้เรียนตอบผิดอีกครั้งก็จะเฉลยคำตอบที่ถูก แล้วเสนอหน่วยการเรียนรู้ใหม่จนกระทั่งสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้
2. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม หมายถึง ข้อมูลป้อนกลับที่แสดง เมื่อผู้เรียนตอบถูกก็จะเฉลยคำตอบที่ถูก แล้วอธิบายคำตอบชี้แจงเหตุผล เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะสอนเนื้อหาเดิม 1 ครั้ง แล้วถามคำถามเดิมซ้ำและตอบใหม่ และเมื่อตอบถูกก็จะ

เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แล้วอธิบายคำตอบชี้แจงเหตุผล เมื่อผู้เรียนตอบผิดอีกครั้งก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แล้วเสนอหน่วยการเรียนรู้ใหม่จนกระทั่งสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้

1.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยได้ยึดเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ซึ่งมีกระบวนการ 9 เหตุการณ์ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535 : 40-49) ผู้วิจัยนำมาเป็นกรอบในการสร้างบทเรียน 5 เหตุการณ์ คือ

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียน ผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจอยากที่จะเรียน
2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้ผู้เรียนได้รู้ล่วงหน้า
3. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responds) เพื่อให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรม
4. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการได้รับความสนใจแก่ผู้เรียน
5. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) เป็นการประเมินการเรียน

1.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ยึดแนวคิดการสร้างข้อสอบชนิดเลือกตอบที่ใช้วัดด้านความรู้ความคิดของ Bloom แบ่งเป็นลำดับขั้น 6 ขั้นตอน (สุมาลี จันทร์ชะลอ. 2542 : 51-58) ผู้วิจัยนำมาเป็นกรอบ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ขั้นตอน คือ

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 200 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชา เศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (ธุรกิจการเกษตร) คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิมจำนวน 20 คน
2. กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิมจำนวน 20 คน

1.5.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดเส้นตรง (Linear-Tutorial Program) โดยการเสนอเนื้อหา มีการถามคำถาม ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด มีการตรวจคำตอบและมีการให้ข้อมูลป้อนกลับ

1.5.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการวิจัยครั้งนี้ มีการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด คือ

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม
2. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

1.5.5 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต รหัสวิชา 4000107 นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนภายในเนื้อหาได้วิเคราะห์แบ่งออกเป็นหัวข้อเพื่อความสะดวกของนักศึกษา โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ๆ ดังต่อไปนี้คือ

บทเรียนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของกระบวนการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์

3.1 หน่วยรับข้อมูล

3.2 หน่วยประมวลผลกลาง

3.3 หน่วยแสดงผล

3.4 สื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรอง

หน่วยที่ 4 ซอฟต์แวร์

หน่วยที่ 5 การจัดหาชีพและงานด้าน IT

1.5.6 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด ได้แก่

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย - ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม
2. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย - ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอบทเรียนที่ได้รับการออกแบบมาเฉพาะ โดยมีเนื้อหา แบบฝึกหัด และการทดสอบเป็นลำดับขั้นตอน ยึดหลักให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์

1.6.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยโปรแกรม Macromedia Flash 5 เพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยบทเรียนจะเสนอเนื้อหาเรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต และชุดคำถามคำตอบที่มีการกำหนดลำดับขั้นการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้เรียนจะเรียนไปตามลำดับขั้นโดยศึกษาเนื้อหาแล้วทำแบบฝึกหัดตามที่บทเรียนเสนอได้ด้วยตนเอง เมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องจะได้เรียนเนื้อหาต่อไปจนกว่าจะจบบทเรียนหรือตอบผิดจะได้รับข้อมูลป้อนกลับทันที

1.6.3 ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง สารสนเทศที่ให้กับผู้เรียนภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบคำถามจากแบบฝึกหัดในบทเรียน ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนได้รู้ผลการตอบสนองหรือการกระทำของตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้มีรูปแบบการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด คือ

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม หมายถึง ข้อมูลป้อนกลับที่แสดง เมื่อผู้เรียนตอบถูกก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แต่ไม่อธิบายคำตอบชี้แจงเหตุผล เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะสอนเนื้อหาเดิม 1 ครั้ง แล้วถามคำถามเดิมซ้ำและตอบใหม่ และเมื่อตอบถูกก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แต่ไม่อธิบายคำตอบชี้แจง เมื่อผู้เรียนตอบผิดอีกครั้งก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แล้วเสนอหน่วยการเรียนรู้ใหม่จนกระทั่งสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้

2. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม หมายถึง ข้อมูลป้อนกลับที่แสดง เมื่อผู้เรียนตอบถูกก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แล้วอธิบายคำตอบชี้แจงเหตุผล เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะสอนเนื้อหาเดิม 1 ครั้ง แล้วถามคำถามเดิมซ้ำและตอบใหม่ และเมื่อตอบถูกก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แล้วอธิบายคำตอบชี้แจงเหตุผล เมื่อผู้เรียนตอบผิดอีกครั้งก็จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง แล้วเสนอหน่วยการเรียนรู้ใหม่จนกระทั่งสิ้นสุดหน่วยการเรียนรู้

1.6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหา เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมุ่งที่จะศึกษาผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจที่ชัดเจนและครอบคลุม ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ดังนี้

- 2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
- 2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction และนิยมเรียกย่อ ๆ ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และการทดสอบจะถูกพัฒนาขึ้นในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักเรียกว่า Course Ware ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถเสนอเนื้อหาซึ่งอาจเป็นทั้งในรูปตัวหนังสือ ภาพเคลื่อนไหว และภาพกราฟฟิก สามารถถามคำถาม รับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบและแสดงผลการเรียนในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 : 7)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการเรียนโดยมีคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเนื้อหาเรื่องราวเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบ Interactive ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ (วีระ ไทยพานิช. 2528 : 47)

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล โดยเรียนจากโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ซึ่งปกติจอคอมพิวเตอร์จะแสดงเรื่องราวเป็นคำอธิบาย เป็นบทเรียน

หรือเป็นรูปภาพ มีการทดสอบความรู้ ตรวจสอบคำตอบ จะชมเชยเมื่อทำถูก จะตำหนิหรือต่อว่าบ้าง หากทำผิด และอาจสั่งให้กลับไปศึกษาบทเรียนนั้นใหม่ (ทักษิณา สวานานนท์. อ้างใน พิษยา หงษ์สมบัติ. 2542 : 9)

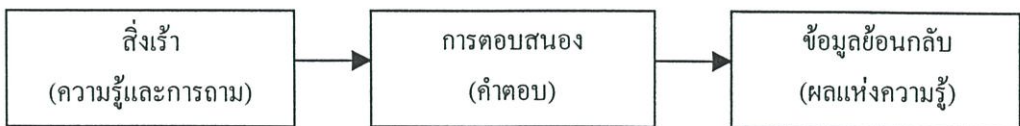
วีระ ไทยพานิช (2527 : 12) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยกว้าง ๆ ไว้ดังนี้

1. โปรแกรม (Software) ที่ดีที่สุดที่ใช้สอน สามารถที่จะผลิตขึ้น โดยครูที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะวิชา หรือครูที่ได้รับรางวัลดีเด่นในการสอนในสาขาต่าง ๆ (Master Teacher)
2. โปรแกรมสามารถใช้ได้อย่างกว้างขวาง และใช้ซ้ำ ๆ ได้
3. โปรแกรมสามารถเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมแก่นักเรียนแต่ละคนได้
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทางการศึกษา

จากความหมายและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเสนอบทเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ บทเรียนจะมีการกำหนดเนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบเป็นลำดับขั้นตอน ยึดหลักให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง บทเรียนที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ ในรูปแบบของข้อความ รูปภาพ เสียง หรือทุกแบบรวมเข้าด้วยกัน แล้วให้แบบฝึกหัด ผู้เรียนจะได้ออกคำถาม และคำตอบของผู้เรียนจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิด ผู้เรียนจะได้รับการช่วยเหลือและ/หรือสอนซ่อมเสริมก่อน แล้วจึงกลับไปทำแบบฝึกหัด จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก ต่อจากนั้นผู้เรียนจึงค่อยตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นต่อไป หรือเข้าไปเรียนบทใหม่เลย (Taylor, Sandra and Others. อ้างใน พิษยา หงษ์สมบัติ. 2542 : 18)

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2521 : 169-170) ได้กล่าวถึงหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่าประกอบไปด้วย 3 ส่วนสำคัญ ซึ่งมีลักษณะสำคัญดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 หลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง
2. นักเรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับอยู่ตลอดเวลา

3. นักเรียนมีโอกาสได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ

4. การเรียนได้เรียนรู้เป็นขั้นตอนง่าย ๆ สะดวกต่อการเรียนและการทำความเข้าใจ

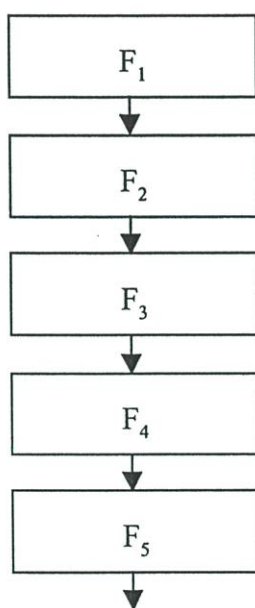
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน เป็นบทเรียนที่ประยุกต์มาจากบทเรียนโปรแกรม

ของ B.F.Skinner สามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ (ยี่น ภู่วรรณ. 2531 : 120-129; บุรณะ สมชัย. 2538; Alessi and Trollip. 1991)

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้นหรือเส้นตรง (Linear Program)

บทเรียนจะประกอบไปด้วยกรอบ ซึ่งแบ่งเป็นหน่วยเล็ก ๆ จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคน

จะให้เห็นข้อความเดียวกัน ตามลำดับเหมือนกัน และตอบคำถามเดียวกัน ผู้เรียนจะต้องเรียนจากกรอบแรกไปตามลำดับจนถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ ซึ่งสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานของการเรียนกรอบต่อ ๆ ไป บทเรียนชนิดนี้มักจะทำให้ผู้เรียนตอบคำถามว่าถูกหรือผิด หรืออาจจะเป็นการเติมตัวเลข หรือข้อความลงในช่องว่าง ดังแสดงในภาพที่ 2.2

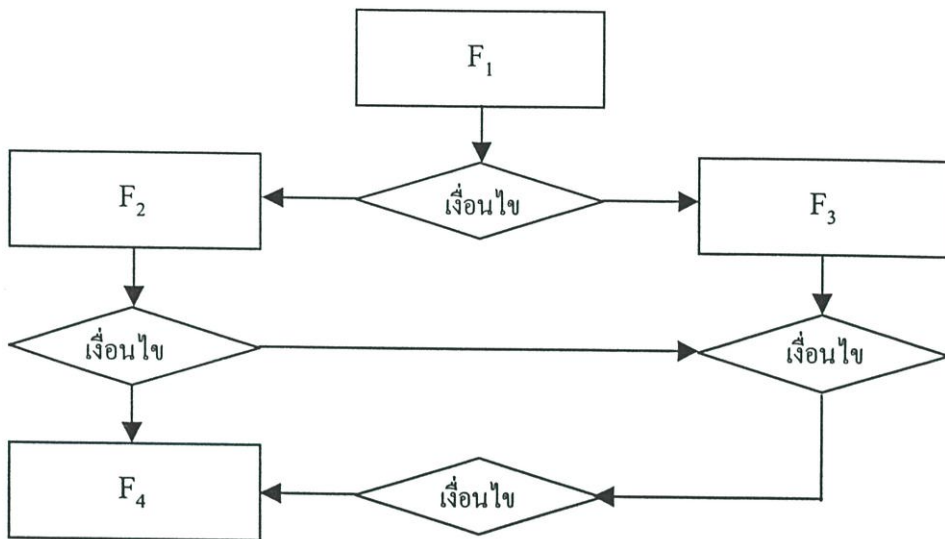


ภาพที่ 2.2 โครงสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบเชิงเส้นหรือแบบเส้นตรง

2. บทเรียนโปรแกรมแบบไม่เชิงเส้นหรือแบบสาขา (Branching Program)

บทเรียนชนิดนี้คำนึงถึงความแตกต่างและความคิดของแต่ละคนเป็นสำคัญ โดยให้มีการทดสอบผู้เรียน เพื่อหาระดับความรู้ของผู้เรียนในการเลือกบทเรียนให้เหมาะสม ซึ่งการจัดกรอบของบทเรียนจะต้องมีการกำหนดเชื่อมโยงระหว่างกรอบอย่างเหมาะสมและเป็นเครือข่ายตามความ

สามารถของการเรียนรู้ และผู้เรียนสามารถเลือกกรอบบทเรียนได้เองตามความต้องการ ดังแสดงในภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.2 โครงสร้างบทเรียนโปรแกรมแบบไม่เชิงเส้นหรือแบบสาขา

จากรูปแบบของบทเรียนดังกล่าว ผู้วิจัยเลือกทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนชนิดเส้นตรง เนื่องจากต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนที่มีลำดับขั้นตอนการนำเสนอที่เหมือนกันนั่นเอง

2.1.2 กระบวนการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบหนึ่งสร้างขึ้นเพื่อสนองความแตกต่างระว่างบุคคลของผู้เรียน ดังนั้นจึงต้องมีหลักในการออกแบบบทเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด ซึ่ง คมกริช ตรีสินธุรส (2543 : 4-7) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างไว้ดังนี้

1. คึงดูความสนใจ เป็นการกระตุ้นและจูงใจให้มีความต้องการเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่มีเป้าหมายและเข้าสู่เป้าหมายที่ต้องการ ตัวอย่างของการคึงดูความสนใจ เช่น การสร้าง Title Page ที่มีสีสันสวย ๆ หรือมีภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ ซึ่งควรเกี่ยวข้องกับบทเรียน การแสดงชื่อบทเรียน การแนะนำตัวละคร แนะนำผู้สร้างบทเรียน เป็นต้น

2. บอกวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายของการเรียนโดยรวม เป็นการบอก

สิ่งที่ผู้เรียนจะสามารถทำได้หลังจากเรียนจบ การบอกวัตถุประสงค์นี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาดียิ่งขึ้น เพิ่มแรงจูงใจให้ผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนตระหนักในเป้าหมายของตน การบอกจุดประสงค์ควรสั้น กระชับและอาจใช้รูปภาพ เสียง หรือสื่อที่ดูสนุกสนานได้

3. ทบทวนความรู้เดิม การรับรู้ข้อมูลเป็นการสร้างความหมายจากการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม การทบทวนจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้ใหม่ นอกจากนี้ในบางกรณีอาจต้องมีการประเมินความรู้เดิม (Pretest) หากพบว่าผู้เรียนขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็น ก็อาจจัดให้มีการให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนก่อนที่จะมีการเรียนการสอนต่อไป ทั้งนี้ จะมีการประเมินความรู้เดิมหรือไม่ อย่างไร ขึ้นอยู่กับการพิจารณากับผู้ออกแบบบทเรียน

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ รูปแบบของการนำเสนออาจใช้ ข้อความ ภาพนิ่ง ตารางข้อมูล กราฟ แผนภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว การนำเสนอที่ดีควรนำเสนอแบบประสมประสาน หรือที่เรียกว่า Multimedia จะได้ผลดีกว่า เป็นการเร้าความสนใจผู้เรียน ทำให้เข้าใจเนื้อหาดีขึ้นและจำได้นาน

5. ชี้นำทางการเรียนรู้ การสอนแบบอุปมานหรือให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองถือเป็นการชี้นำทางการเรียนรู้ ซึ่งจะดีกว่าการบอกเนื้อหาตรง ๆ ผู้เรียนจะรู้สึกสนุกไปกับการเรียน การชี้นำทางจะมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาวิชาและความสามารถของผู้เรียน วิธีการชี้นำอาจใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การถามนำด้วยคำถามง่าย ๆ การใช้ภาพนำเสนอตัวอย่างต่าง ๆ และให้ผู้เรียนได้ทดลองได้ตอบกับกับตัวอย่างนั้น ๆ

6. กระตุ้นการตอบสนอง หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้แล้ว ควรมีการทดสอบว่าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาหรือไม่ การกระตุ้นให้มีการตอบสนองอาจอยู่ในรูปกิจกรรมต่าง ๆ ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดและปฏิบัติในเชิงโต้ตอบเพื่อให้ผู้เรียนแสดงความเข้าใจระหว่างการเรียนรู้ไปตามลำดับ

7. ให้ผลป้อนกลับ ขณะเมื่อผู้เรียนมีการตอบสนองต่อการกระตุ้นระหว่างเรียนซึ่งอาจอยู่ในรูปของคำถาม ควรมีการให้ผลป้อนกลับ ให้ผู้เรียนทราบว่าสิ่งที่ผู้เรียนเข้าใจนั้น ถูกต้องหรือไม่ ผลป้อนกลับทันทีนี้เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนต่อไป

8. ทดสอบความรู้ การทดสอบความรู้หลังเรียน (Posttest) เป็นการประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ การทดสอบอาจทดสอบหลังจากการเรียนจบ วัตถุประสงค์หนึ่ง ๆ หรือทดสอบหลังจากเรียนจบทั้งบทแล้วก็ได้

9. การจำและนำไปใช้ เป็นการทำให้ผู้เรียนตระหนักว่า ข้อมูลความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมอย่างไร บทเรียนอาจจัดหากิจกรรมใหม่ ๆ มีความหลากหลายที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่เพิ่งเรียนรู้มาที่แตกต่างจากตัวอย่างในบทเรียน

นอกจากนี้ ช่วงโชติ พันธุ์เวช (2535 : 52-54) ได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. กระบวนการออกแบบและพัฒนาบทเรียน
 - ก. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา
 - ข. การกำหนดจุดประสงค์บทเรียน
 - ค. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม
 - ง. การกำหนดขอบข่ายบทเรียน
 - จ. วิธีการนำเสนอ (วิธีสอน)
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้
 - ก. การใส่เนื้อหาและกิจกรรม
 - ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ
 - สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
 - ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
 - ข. การใส่ข้อมูล หรือบันทึกการสอน
 - ค. ผลิตบทเรียน

ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พัทธ์ชัย ศีลรัตน (2531) ได้เสนอไว้โดยแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน คือ

1. ระบุเหตุผล (Rationale) หลังจากเลือกเนื้อหาวิชาและตัดสินใจทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจะต้องตอบคำถามให้ได้ว่าทำไมเลือกเนื้อหานี้และทำไมต้องใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. วัตถุประสงค์ (Objective) เป็นการกำหนดคุณสมบัติและสิ่งที่คาดหวังจากผู้เรียน ก่อนและหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วัตถุประสงค์นี้ควรบอกให้ผู้เรียนทราบก่อน เพื่อผู้เรียนจะได้เตรียมตัวและทราบจุดหมายปลายทางในการใช้บทเรียนด้วย
3. ลำดับขั้นตอนการทำงาน (Instructional Sequence) เป็นการกำหนดรูปแบบการทำงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเขียนเป็นต้นแบบที่เรียกว่า “Storyboard” ซึ่งจะใช้ในการสร้างบทเรียน ต้นแบบควรจะบอกลักษณะและลำดับการทำงานของบทเรียนด้วย
4. การสร้างบทเรียน (Program Construction) เป็นการแปลต้นแบบที่อยู่บนกระดาษให้เป็นชุดคำสั่งที่คอมพิวเตอร์เข้าใจและสามารถนำไปใช้งานได้
5. ทดสอบการทำงาน (Pilot Testing) เป็นการนำบทเรียนที่สร้างไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของบทเรียนและหาข้อบกพร่องเพื่อการปรับปรุงแก้ไข

6. ปรับปรุงแก้ไข (Revision) หลังจากทราบข้อบกพร่องจากการนำบทเรียนไปทดสอบ ก็ต้องทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน โดยเปลี่ยนแปลงที่ตัวต้นแบบก่อนแล้วตามด้วยตัวบทเรียน และเมื่อแก้ไขแล้วต้องนำบทเรียนกลับไปทดสอบใหม่ จนกว่าบทเรียนจะไม่มีข้อบกพร่องเลยหรือ มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดจึงค่อยนำไปใช้งานจริง

7. ประยุกต์ใช้ในห้องเรียน (Implement in The Classroom) การนำบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน จะต้องทำตามข้อกำหนดในการใช้บทเรียน เพื่อให้การดำเนินบทเรียนเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้

8. ประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลจะเป็นการสรุปว่า บทเรียนที่สร้างเป็นอย่างไร สมควรจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงหรือไม่ การประเมินแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ประเมินว่าหลังจากนักเรียนใช้บทเรียนนี้แล้ว จะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ วิธีการประเมินผลส่วนนี้จะทำโดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบ Pretest-Posttest เพื่อวัดความก้าวหน้าของผู้เรียน

ส่วนที่ 2 ประเมินในส่วนของบทเรียนว่าการใช้บทเรียนเป็นอย่างไร วิธีการใช้บทเรียนยากง่ายเพียงไร เป็นต้น ซึ่งการประเมินผลส่วนนี้จะใช้แบบสอบถาม (Questionnaires)

Alessi and Trollip (อ้างใน พิซยา หงษ์สมบัติ. 2542 : 26-29) ได้สรุปวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ ดังนี้

1. บทนำ (Introduction) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดย
 - หน้าชื่อเรื่อง (Title Page) ไม่ควรบอกรายละเอียดมากเกินไป
 - กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของบทเรียนอย่างย่อ ๆ
 - ให้คำแนะนำอย่างละเอียดและบอกให้ผู้เรียนได้รู้ทั้งหมด
 - บอกผู้เรียนให้รู้ว่าควรมีความรู้เรื่องอะไรมาก่อนที่จะเรียนบ้าง
 - แบบทดสอบก่อนเรียนไม่ควรอยู่ในบทเรียน
2. การควบคุมผู้เรียน (Student Control) ควบคุมผู้เรียน โดย
 - ให้ควบคุมผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่มากกว่าผู้เรียนที่เป็นเด็ก
 - ควรควบคุมทั้งหมดมากกว่าที่จะควบคุมเป็นบางส่วนเท่าที่จะเป็นไปได้
 - ควรให้ผู้เรียน ได้หยุดพักชั่วคราวได้บ้าง
 - เมื่อมีการใช้เมนู ควรจะให้ผู้เรียนหาได้ง่ายเสมอ
 - ควรให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนด้วยเมาส์
3. การเสริมแรง (Motivation) เป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียน โดย
 - ใช้การเสริมแรงอย่างแท้จริงเมื่อใดก็ตามที่สามารถให้ได้

- พิจารณาการเสริมแรงที่ระดับใหญ่ (ยุทธศาสตร์) และระดับเล็ก (คุณลักษณะของบทเรียน)

- ให้การเสริมแรงในระดับที่เหมาะสมกับการควบคุมผู้เรียน
- เนื้อหาควรสัมพันธ์กับผู้เรียนและความสัมพันธ์ควรชัดเจน
- เทคนิคการเสริมแรงควรปรับให้ทันสมัย เป็นเรื่องเป็นราว และกลมกลืนกับ

ปัจจัยการสอนอื่น ๆ

4. การนำเสนอเนื้อหา (Presentation of Information) เป็นการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนโดย

- ควรนำเสนอให้สั้นและกระชับชัดเจน
- แบบควรจัดดึงดูดและน่าสนใจ
- หลีกเลี่ยงการเคลื่อนไหวแบบ Scrolling
- ใช้กราฟิกที่เน้นข้อความสำคัญ
- ใช้สีน้อย ๆ และเน้นในข้อความที่สำคัญ
- หลีกเลี่ยงการเล่นสีตัวอักษร
- ตัวอักษรควรให้อ่านง่าย
- เน้นความแตกต่างระหว่างการนำเสนอหัวข้อให้ชัดเจน
- ใช้วิธีการสอนให้เหมาะสมกับเนื้อหา ขอบเขต และทักษะ
- ควรเตรียมพร้อมที่จะช่วยเหลือ เมื่อผู้เรียนต้องการ

5. คำถามและคำตอบ (Questions and Responses) เป็นการให้แบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจของผู้เรียนโดย

- ควรถามบ่อย ๆ โดยเฉพาะคำถามที่เกี่ยวกับความเข้าใจ
- ตัวกระพริบ (Prompt) ที่เป็นเครื่องหมายในการตอบคำถาม ควรให้อยู่ได้คำถาม

หรือริมทางด้านซ้ายของจอภาพ

- คำถามควรส่งเสริมให้ตอบได้มากที่สุด
- ถามคำถามเกี่ยวกับความสำคัญของเนื้อหา
- เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบได้มากกว่าหนึ่งครั้งในหนึ่งคำถาม
- ต้องรู้ว่าจะทดสอบอะไรเพื่อที่จะได้เลือกชนิดของคำถามให้เหมาะสม
- คำถามแบบให้เลือกตอบ ข้อผิดพลาดจะมีเหตุผล
- คำถามแบบต้องเติมคำ ควรมีช่องว่างให้ตอบใกล้ ๆ
- ให้การช่วยเหลือในการตอบเมื่อจำเป็น

- ภาษาที่ใช้ควรจะเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน
- หลีกเหลี่ยงคำถามแบบย่อหรือแบบปฏิเสธ
- คำถามจะปรากฏบนจอเมื่อเรียนเนื้อหาจบแล้ว

6. การตัดสินคำตอบ (Judging Responses) เป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่โดย

- ควรพิจารณาทุกคำตอบที่ถูกและคำตอบที่ผิด
- ยอมให้ผู้เรียนได้ใช้เวลาในการคิดหาคำตอบ
- ยอมให้ผู้เรียนถามเพื่อขอความช่วยเหลือ และให้ผ่านบทเรียนนี้ไปได้

7. การให้ข้อมูลป้อนกลับของคำตอบ (Providing Feedback About Responses) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบผลของการกระทำของผู้เรียนเอง

- ถ้าเนื้อหาคำตอบถูกให้ยืนยันคำตอบสั้น ๆ
- ถ้ารูปแบบคำตอบผิดให้บอกว่ารูปแบบที่ตอบนั้นผิดแล้วให้ตอบใหม่
- ถ้าเนื้อหาคำตอบผิดให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อการแก้ไขต่อไป

8. การแก้ไขหรือการสอนซ่อมเสริม (Remediation) เป็นการแก้ไขความเข้าใจผิดของผู้เรียนที่ตอบผิด และชี้แนะหรือแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจมากขึ้นโดย

- ให้เนื้อหาเสริมสำหรับผู้เรียนไม่ดี หรือให้กลับไปเรียนบทเรียนนั้น ๆ ซ้ำอีก

9. การจัดลำดับบทเรียน (Sequencing Lesson Segments)

- ควรจัดลำดับบทเรียนจากง่ายไปหายาก
- ควรเปิดโอกาสให้เริ่มต้นเรียนใหม่ได้
- ให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียนได้บ้าง
- เปิดโอกาสให้หยุดได้ชั่วคราวขณะผู้เรียนเลือกคำตอบ
- การจบบทเรียนควรขึ้นอยู่กับปฏิบัติของผู้เรียน

10. การจบบทเรียน (Closing)

- เก็บข้อมูลไว้สำหรับการมาเรียนใหม่
- ลบจอภาพออกให้หมด
- บอกผู้เรียนให้ทราบถึงการจบบทเรียนด้วยข้อความที่สั้น กะทัดรัด
- เมื่อผู้เรียนกลับมาเรียนใหม่ ให้เริ่มต้นจากการสอนเนื้อหา ก่อน

ในการออกแบบบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดนั้น สุกฤษี รอดโพธิ์ทอง (2535 : 40-49) กล่าวว่าขั้นตอนการออกแบบบทเรียนดัดแปลงมาจากกระบวนการ 9 เหตุการณ์ของ Gagne' ตามรายละเอียดพอสรุปได้ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ก่อนที่จะเริ่มเรียนผู้เรียนควรจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจอยากที่จะเรียน เพื่อที่จะได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงหลักการ ดังต่อไปนี้

- 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรมีขนาดใหญ่ และง่ายไม่ซับซ้อน เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย
- 1.2 ใช้ภาพหรือเทคนิคอื่น ๆ เข้าช่วยเพื่อให้สวยงามน่าสนใจ
- 1.3 ควรใช้สีเข้าช่วย โดยเฉพาะสีเขียว แดง และน้ำเงิน หรือสีเข้มอื่น ๆ ที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
- 1.4 กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพจนกระทั่งผู้เรียนกด Key หรือ Spacebar หรือมีการหน่วงเวลาที่เหมาะสมในการเปลี่ยนจอภาพ เมื่อผู้เรียนไม่ตอบโต้กับบทเรียน
- 1.5 ในกราฟิกดังกล่าวมีการบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย

2. การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย ช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดของเนื้อหาให้สอดคล้องสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้ที่ออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้เรียนทั่วไปไม่รู้จัก หรือเข้าใจยาก
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจ อาจใช้กราฟิกง่าย ๆ เข้าช่วย

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ผู้ออกแบบโปรแกรมควรหาวิธีการประเมินความรู้เดิมก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ นอกจากเพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมแล้ว ยังเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนย้อนไปคิดในสิ่งที่ตนรู้ เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่อีกด้วย ผู้ที่ออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

- 3.1 ไม่ควรคาดเดาว่า ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่ ควรมีการทดสอบหรือให้ความรู้เพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- 3.2 การทบทวนหรือทดสอบ ควรให้กระชับและตรงจุดประสงค์
- 3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจาก การทดสอบ เพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้เขียนโปรแกรมควรรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่เรียนไปแล้ว หรือสิ่งที่เด็กมีประสบการณ์แล้ว

3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับภาพประกอบคำพูดที่สั้นง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เพราะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ความคงทนในการจำดีกว่าคำพูดเพียงอย่างเดียว และภาพยังช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ การใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร ถ้าเห็นภาพนั้น มีรายละเอียดเกินไป ใช้เวลามาก (ปรากฏบนจอช้า) ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เข้าใจยาก และไม่เหมาะสม ในเรื่องเทคนิคการออกแบบ การเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจ ผู้ที่ออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

4.1 ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ

4.2 ใช้ภาพเปรียบเทียบอย่างชัดเจน เหมาะสมร่วมกับข้อความ

4.3 ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญ เช่น ชิดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สีที่เหมาะสม

4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

4.5 รูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน ถ้าหากเนื้อหายาว ควรจัดแบบกลุ่มคำอ่านให้จบเป็นตอน

4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย

4.7 หากการแสดงกราฟิกของเครื่องที่ใช้ทำได้ช้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น

4.8 หากเป็นจอสี ไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของ Text

4.9 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน

4.10 นาน ๆ ครั้ง ควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่น แทนที่จะกด Space Bar อย่างเดียว

5. ชี้นำทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ผู้เรียนจะจำได้ดี หากจัดระบบเนื้อหาที่ดีและ

สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เป็นการเรียนรู้ที่กระจำจชัด ผู้ออกแบบบทเรียนต้องพยายามหาเทคนิคการในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ เช่น เทคนิคการใช้ภาพเปรียบเทียบการให้ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง อาจสรุปเป็นข้อค้ำนึ่งในการสอนขั้นนี้ ดังนี้

- 5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้และช่วยใหู้รู้ว่าสิ่งย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
- 5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่ กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว
- 5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายใหม่ให้ชัดเจนยิ่งกว่าเดิม
- 5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง (เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง)

6. การกระตุ้นตอบสนอง (Elicit Response) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรม การถาม การตอบ ในด้านการจำยอมดีกว่าผู้เรียนโดยการอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว เพื่อให้การจำของผู้เรียนดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

- 6.1 พยายามให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนรู้
- 6.2 บางครั้งบางครั้ง ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจ
- 6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
- 6.4 ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม
- 6.5 เร้าความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
- 6.6 ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นก็ควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก
- 6.7 หลีกเหลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้ง แต่เมื่อทำผิด 1-2 ครั้ง ควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป
- 6.8 การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือ Space ในการพิมพ์อาจเกินไป หรือขาดหาย บางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งต้องอนุโลม
- 6.9 ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถาม และ

Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นทำทนายผู้เรียน โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้ Feedback เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าเท่าใด หลักการต่อไปนี้เป็นคำแนะนำการให้ข้อมูลย้อนกลับ

7.1 ให้ Feedback ทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด

7.3 แสดงคำถาม คำตอบ และ Feedback บนเฟรมเดียวกัน

7.4 ใช้ภาพง่าย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7.5 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual Effects) หรือการให้ Feedback ที่ตื่นตาหากผู้เรียนทำผิด

7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ กรณีที่หาภาพที่เกี่ยวข้องไม่ได้จริงๆ

7.7 ใช้เสียงสูงสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และใช้เสียงต่ำเมื่อตอบผิดใช้เฉพาะคำตอบที่ถูกต้องหลังจากผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง

7.8 ใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความหมายที่ตรงเป้าหมาย

7.9 สุ่ม Feedback เพื่อสร้างความสนใจ

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) บทเรียน CAI จัดเป็นบทเรียนโปรแกรมการทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจเป็นการทดสอบระหว่างเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายบทเรียน การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการทดสอบตนเองของผู้เรียน การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อที่จะศึกษาบทเรียนต่อไปหรือยัง การออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบมีดังนี้

8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัด ตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

8.2 ข้อทดสอบ คำตอบและ Feedback อยู่บนเฟรมเดียวกัน และเกิดขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากต้องการทดสอบการพิมพ์

8.4 ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ถ้ามีคำถามย่อยอยู่ด้วย ให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม

8.5 บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเห็น

ว่าถูก และกด F ถ้าเห็นว่าผิด หรือกดปุ่มขวาชของเมาส์

8.6 บอกผู้เรียนว่ามีตัวเลือกอย่างอื่นด้วยหรือไม่ เช่น Help Option หรือมีตัวช่วยเหลือ (Help) ด้วยการกดปุ่มฟังก์ชัน ไคแก่ F1

8.7 คำนึงถึงความตรง และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8.8 อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด

8.9 อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

8.10 ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิด หากพิมพ์พลาดหรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่

9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ส่วนนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวน หรือซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียน ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ผู้ที่ออกแบบบทเรียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักการ ดังต่อไปนี้

9.1 บอกผู้เรียนว่าความรู้ใหม่มีความสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร

9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป

9.3 เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์

9.4 บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

จะเห็นได้ว่า ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้สอนควรมีเทคนิควิธีการในการออกแบบให้เหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์ ความสามารถของผู้เรียนและผู้สอน โดยให้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการเรียนในชั้นเรียน คือ ออกแบบบทเรียน CAI แบบนำเสนอความรู้ หรือแบบ Tutorial นั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด และขั้นตอนการออกแบบที่ดี สามารถดัดแปลงได้จากกระบวนการเรียนการสอน 9 เหตุการณ์ ของ Gagne' เช่นกัน

2.1.3 การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I. : Effectiveness Index) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อจะสามารถตัดสินใจ ได้ว่าจะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นต่อไปหรือไม่ จะพัฒนาหรือซื้อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มหรือไม่ จะจัดหาอุปกรณ์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มเติมหรือไม่ หรือถ้าจำเป็นจะยกเลิก

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการสอนหรือไม่ ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น จะช่วยได้มากถ้าหากมีการกำหนดว่าจะประเมินอะไร ใครเป็นผู้ประเมิน และจะใช้ระเบียบและจะใช้ระเบียบวิธีตลอดจนเครื่องมืออะไรในการรวบรวมข้อมูลสำหรับการประเมิน

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ล้วนมีหน้าที่จะต้องร่วมมือกันช่วยประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยกันทั้งนั้น ไม่ว่าจะเป็นผู้สร้าง ผู้ออกแบบบทเรียน นักเขียนโปรแกรม อาจารย์ผู้สอน ผู้เรียนและผู้บริหารสถานศึกษา

ในการประเมินโปรแกรมบทเรียนนั้นควรพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา ข้อกำหนดด้านการสอน การใช้หลักการเรียนการสอน กลวิธีการสอน การออกแบบบทเรียน การออกแบบหน้าจอ การใช้เรียน การจัดเอกสารและเครื่องมือช่วยการเรียนรู้ (ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2535 : 92-93)

การประเมินคุณภาพของบทเรียนมีด้วยกัน 2 แนวคิด คือ

1. การประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยใช้แบบฟอร์มการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Courseware Evaluation)
2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (Process Evaluation) ภายในของบทเรียนโดยอาศัยคะแนนจากแบบฝึกหัด เป็นเกณฑ์การคิดประสิทธิภาพและการหาประสิทธิภาพของผลผลิต (Product Evaluation) เป็นการหาจากคะแนนการทำแบบทดสอบหลังการเรียนการสอนและก่อนการเรียน และอาจจะจำเป็นต้องหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I. : Effectiveness Index) เพื่อนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปใช้อย่างแพร่หลายต่อไป

เมื่อได้ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจนมีประสิทธิภาพ ในระดับที่น่าเชื่อถือแล้ว จึงจัดทำคู่มือการใช้บทเรียน (วชิระ อินทร์อุดม. 2538 : 12-13) และเกี่ยวกับการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรจะมี 3 ระดับด้วยกันคือ

ระดับแรก เป็นการประเมินโปรแกรมบทเรียน (Courseware) เพื่อพิจารณาเนื้อหาของบทเรียนและการออกแบบบทเรียน

ระดับที่สอง เป็นการประเมินการใช้โปรแกรมบทเรียน ซึ่งเน้นการที่ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนและตัวเครื่อง

ระดับที่สาม เป็นการประเมินผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือในการสอนว่าจะได้ผลเพียงไร (ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2535 : 92)

กระบวนการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่จะเป็นสิ่ง

บ่งบอกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงไรในการที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอน ในวิชาต่างๆ หรือและเพื่อจะได้เผยแพร่ต่อไปได้ ซึ่งในการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปมี 2 แบบ คือ

แบบที่ 1 การประเมินคุณภาพโดยใช้แบบฟอร์มการประเมินผล ซึ่งผู้ประเมิน ได้แก่

- ผู้ออกแบบบทเรียน
- ผู้เขียนโปรแกรม
- อาจารย์ผู้สอน
- ผู้เรียน
- ผู้บริหารสถานศึกษา

แบบที่ 2 การประเมินคุณภาพโดยการคำนวณหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจหาได้โดย

- หาค่าประสิทธิภาพ E_1 / E_2
- หาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I. : Effectiveness Index)

2.2 ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ความหมาย

ข้อมูลป้อนกลับ เป็นเทคนิคที่สำคัญสำหรับการเรียนจากบทเรียน โปรแกรม ซึ่งให้ผู้เรียนได้ทราบว่าคำตอบของเขาถูกต้องหรือไม่ โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับในแต่ละขั้นของการเรียนจากโปรแกรม การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นรูปแบบหนึ่งของการให้แรงเสริมต่อคำตอบที่ถูกต้อง (Chauhan. 1982 : 189)

ข้อมูลป้อนกลับเป็นการตอบสนองของโปรแกรมต่อการตอบสนองของผู้เรียน ซึ่งข้อมูลป้อนกลับมีหลายรูปแบบ โดยสรุปแล้วจะมีแบบให้เป็นข้อความและแบบให้เป็นรูปภาพ ข้อมูลป้อนกลับจะเป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงความถูกต้องเหมาะสมของสิ่งที่เขาตอบออกมาโดยเมื่อตอบถูกต้องอาจจะให้การเสริมแรงอื่น ๆ อีก และเมื่อตอบผิดก็จะบอกสิ่งที่ถูกให้ โดยข้อมูลป้อนกลับมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมให้มีการปฏิบัติต่อ ๆ ไป (Alessi and Trollip. 1991 : 70)

ลักษณะเฉพาะของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียน โปรแกรมแบบการสอน คือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้คิดและมีความเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ดีขึ้น (Alessi and Trollip. 1991 : 70)

กล่าวโดยสรุปแล้ว ข้อมูลป้อนกลับ หมายถึง กระบวนการตอบสนองของบทเรียนต่อผู้

เรียนในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงผลการตอบว่าถูกต้องหรือไม่ในสิ่งที่เขาตอบซึ่งถือเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนทางหนึ่ง หรืออาจจะมีการเสริมแรงในรูปแบบอื่น ๆ อีกก็ได้ ข้อมูลป้อนกลับเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียนซึ่งจะขาดไม่ได้

2.2.2 หลักการทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลป้อนกลับ

Mouley G.J. (อ้างใน อารี พันธุ์มณี. 2534 : 96) เมื่อบุคคลมีการตอบสนองต่อกิจกรรมแล้วได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางที่ดี ซึ่งอาจเป็นรางวัลหรือการเสริมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คำชมเชย ความพอใจ ความสำเร็จ ความก้าวหน้า หรืออื่น ๆ ก็จะทำให้แสดงพฤติกรรมนั้นบ่อยครั้ง และมีความคงทนในการแสดงพฤติกรรม

Gagne' (อ้างใน อารี พันธุ์มณี. 2534 : 99) การให้ข้อมูลป้อนกลับ จะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจหรือปรับตนเองให้ดีขึ้น หากให้ผู้เรียนได้ทราบผลการเรียนรู้เร็วเท่าใดก็จะทำให้การเรียนรู้มีผลดีมากขึ้นเท่านั้น

Chauhan (1982 : 46-47) กล่าวถึงหลักของข้อมูลป้อนกลับว่า หลักการอย่างหนึ่งของโปรแกรมคือ เมื่อผู้เรียนเรียนจากโปรแกรมแล้ว หลังจากตอบคำถามในกรอบแล้ว เขาก็ควรจะได้รับรู้ผลของการตอบของเขาในทันที เพื่อที่ผู้เรียนจะได้เปรียบเทียบสิ่งที่เขาตอบกับคำตอบที่ถูกของโปรแกรม ถ้าผู้เรียนตอบถูก คำตอบของเขาก็จะได้รับการยืนยันว่าถูก และ ถ้าผิดเครื่องก็จะบอกคำตอบที่ถูกให้ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและมีโอกาสจะตอบถูกได้เมื่อมีการถามทำนองเดียวกันในครั้งต่อไป ในความเป็นจริงการเรียนซึ่งผู้เรียนประสบผลสำเร็จและทำกิจกรรมด้วยความพอใจ จะทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำดีกว่าผู้เรียนที่ตอบผิดและทำกิจกรรมอย่างไม่เต็มใจ

การให้ข้อมูลป้อนกลับมีความสำคัญ 2 ประการคือ

1. โปรแกรมหลาย ๆ โปรแกรมได้พัฒนาเพื่อผู้เรียนจะได้ไม่เคาในการตอบ
2. เมื่อผู้เรียนไม่แน่ใจในคำตอบของเขา เขาจำเป็นต้องได้รับการยืนยันหรือ

การตรวจ หากเขาตอบผิดแต่เขาคิดว่าเขาตอบถูก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีหลักการและลักษณะส่วนใหญ่คล้ายกับบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction / PC) ซึ่งหลักการที่สำคัญอย่างหนึ่งของบทเรียนนี้คือ การให้ข้อมูลป้อนกลับหรือการให้ผู้เรียนรู้ผลการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียนและการให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นองค์ประกอบสำคัญที่นักการศึกษาและผู้เกี่ยวข้องกับการออกแบบหรือพัฒนาบทเรียน (Instructional Designer or Instructional Developer) ยอมรับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นบทเรียนประเภทหนึ่งสำหรับการศึกษาแบบเอกัตบุคคล (Individualized Instruction) (Cronbach. อ้างใน รุ่งนภา ฟองดาวิรัตน์. 2533 : 2)

Alessi and Trollip (1991 : 70-74) กล่าวถึง หลักการให้ข้อมูลป้อนกลับไว้ดังนี้

1. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อมีรูปแบบการตอบที่ผิดพลาด

รูปแบบที่ผิดพลาดจะเป็นการผิดพลาดที่เกิดจากรูปแบบการตอบมากกว่าเกิดจากเนื้อหา เช่น มีการใช้ตัวอักษรแทนที่จะใช้ตัวเลข ข้อมูลป้อนกลับก็จะเตือนให้ผู้เรียนได้ให้ทราบถึงรูปแบบที่ถูกต้องและให้ตอบอีกครั้ง ตัวอย่างเช่น ข้อมูลป้อนกลับจะบอกว่า “ โปรดใช้ตัวเลขเท่านั้น, โปรดกดเป็นย้อนกลับเพื่อตอบอีกครั้ง ” มากกว่าที่จะบอกว่า “ คุณตอบผิด, โปรดลองตอบใหม่ ”

2. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อตอบถูก

เมื่อผู้เรียนตอบถูกการตอบสนองของเครื่องบางครั้งโดยปกติก็จะให้เพียงคำสั้น ๆ เช่น “ ดี ” หรือ “ ถูกต้องแล้ว ” หลาย ๆ โปรแกรมจะใช้การเลือกสุ่มให้แตกต่างกัน เพื่อความหลากหลายบทเรียนสำหรับเด็กจะมีความสอดคล้องกันในเรื่องของการตอบสนองเป็นอย่างดี ซึ่งอาจจะให้กำลังใจโดยคำว่า “ คุณทำได้เยี่ยมมาก ” หรือให้ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ อย่างไรก็ตามการเสริมแรงควรมีหลากหลายและไม่ควรใช้เวลาามาก โดยเฉพาะเมื่อมีการเสริมแรงบ่อย ๆ

3. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อมีการตอบสนองที่เป็นกลาง ๆ

การตอบสนองที่ไม่ถูกและไม่ผิด เช่น เมื่อคุณตอบชื่อ ข้อมูลป้อนกลับก็จะบอกว่า “ ขอบคุณ ” โปรดกดเป็นเพื่อเรียนต่อไป ก็จะเหมาะสมสำหรับกรณีนี้

4. ข้อมูลป้อนกลับเมื่อเนื้อหาผิดพลาด

ถ้าตอบสนองต่อกิจกรรมผิดหรือถูกเพียงบางส่วน ข้อมูลป้อนกลับก็จะบอกให้ทราบถึงความผิดพลาดนั้น ๆ ซึ่งจะมีผลอย่างมากต่อการประสบผลสำเร็จในการสอน

5. ข้อมูลป้อนกลับทางบวกและการตรวจให้ถูกต้อง

ข้อมูลป้อนกลับควรจะเป็นทางบวก ควรหลีกเลี่ยงข้อมูลป้อนกลับทางลบคำเย็บหยัน และไม่ควรให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบต่อผู้เรียน ไม่ควรจะใช้คำตลกกับผู้เรียน ผู้เรียนบางคนชอบแต่ไม่ใช่ทุกคนที่ชอบ ผู้เรียนที่เรียนซ้ำที่สุดจะมีความมั่นใจต่ำและมีเจตคติต่ำ ดังนั้นจะไม่ใช่ผลดี จะทำให้เขาท้อแท้ ผลการวิจัยด้านประสิทธิผลของการใช้อารมณ์ขัน ในการสอนด้วยบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้ ยังไม่มีข้อพิสูจน์ที่แน่นอน (Vance. อ้างใน Alessi and Trollip. 1991 : 72) ข้อมูลป้อนกลับที่ดี ควรจะให้เพื่อช่วยในการสื่อสารให้ผู้เรียนทราบผลการกระทำของตน โดยการให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างง่าย ๆ เช่น หลังจากผู้เรียนตอบผิดก็ บอกว่า “ ไม่ถูก ”

6. เวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับ

มีทั้งแบบที่ให้ทันที และแบบหน่วงเวลา การให้ในการศึกษาวิจัยข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันทีไม่เชื่อว่าจะมีประโยชน์กว่าข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลาเสมอไป แต่ก็ดีกว่าไม่มีข้อมูลป้อนกลับเลย ในเรื่องของเวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับนี้ขึ้นอยู่กับว่าเรียนเรื่องอะไรและเรียนอย่างไร

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อผู้เรียน เนื่องจากข้อมูลป้อนกลับที่ผู้เรียนได้รับจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจในประเด็นปัญหาเหล่านี้คือ

- เขาตอบถูกหรือผิด
- คำตอบที่ถูกคืออะไร
- ทำไมเขาจึงตอบผิด
- ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก
- ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด
- เขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีได้อย่างไร

จากประเด็นดังกล่าว ข้อมูลป้อนกลับบางชนิดสามารถสนองตอบต่อปัญหาดังกล่าวได้หลายประการ แต่ยังไม่มียังข้อมูลป้อนกลับชนิดใดที่จะสามารถสนองตอบต่อปัญหาทั้งหมดนั้นได้ (Smith. 1988 : 732-746)

การให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่จะขาดมิได้ เพราะจะเป็นสิ่งที่ช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียน คือ เมื่อผู้เรียนเรียนจากบทเรียนแล้ว หลังจากตอบคำถามในกรอบแล้ว เขาก็ควรจะได้รับรู้ผลของการกระทำของเขาทันทีว่าเขาตอบถูกหรือผิด เมื่อเทียบกับคำตอบของโปรแกรม ซึ่งในบทเรียนที่ผู้เรียนประสบผลสำเร็จคือตอบถูกและปฏิบัติเป็นที่น่าพอใจ จะทำให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจำกว่าผู้เรียนที่ตอบผิดและปฏิบัติอย่างไม่เต็มใจ การจัดการในการให้ข้อมูลป้อนกลับควรจัดให้เหมาะสมกับชนิดของบทเรียน ในแต่ละสถานการณ์และควรเป็นข้อมูลป้อนกลับทางบวก หลีกเลี่ยงให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบและระยะเวลาของการให้ข้อมูลป้อนกลับ ควรให้แบบทันทีหลังจากผู้เรียนตอบแล้ว

2.2.3 ประเภทของข้อมูลป้อนกลับ

ข้อมูลป้อนกลับ สามารถแบ่งได้หลายรูปแบบแตกต่างกันออกไป หากแบ่งตามลักษณะการให้จะแบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. การให้ข้อมูลป้อนกลับทางบวก (Positive Feedback) คือ การแสดงโดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบสนองของตนเองว่าถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มักไม่ก่อให้เกิดปัญหาเพราะทุกคนชอบที่จะฟังและยินดีรับด้วยความเต็มใจ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวที่ว่า วิธีการทางจิตวิทยาที่จะสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียนนั้น ไม่มีวิธีใดเหนือไปกว่าการให้ผู้เรียนรู้ว่าทำได้ถูกต้อง (Fine. อ้างใน รุ่งนภา ฟองดาวรัตน์. 2533 : 21-22)

2. การให้ข้อมูลป้อนกลับทางลบ (Negative Feedback) คือการแสดงโดยวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ผู้เรียนผู้ผลการตอบสนองของเขาว่าไม่ถูกต้อง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มักก่อให้เกิดปัญหาและทำความลำบากใจแก่ผู้ให้และผู้รับ จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่ประสบความสำเร็จจะมีความมั่นคงใจสูงต่องานที่จะทำต่อไปข้างหน้า โดยเขาจะมีความเชื่อมั่นว่าตนจะทำงานนั้นได้ดีขึ้น ส่วนผู้เรียนที่ได้รับแต่ความล้มเหลวในการเรียนและทำกิจกรรม จะมีความมั่นคงใจต่ำ (Cronbach. อ้างใน รุ่งนภา ฟองดาวรัตน์. 2533 : 22)

ถ้าแบ่งตามเวลาในการให้ข้อมูลป้อนกลับ จะแบ่งเป็น 2 แบบคือ

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ทันที (Immediate Feedback) เป็นการเว้นระยะเวลาการให้ข้อมูลป้อนกลับให้นานออกไป หลังจากมีการตอบสนองแล้ว

2. ข้อมูลป้อนกลับแบบชะลอการให้ หรือ แบบหน่วงเวลา (Delayed Feedback) เป็นการเว้นระยะเวลาการให้ข้อมูลป้อนกลับให้นานออกไป หลังจากมีการตอบสนองแล้ว

จากการศึกษาพบว่า การให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทันที มีผลต่อการเรียนรู้ดีกว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบหน่วงเวลา (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. อ้างใน สุชิน นิธิไชโย. 2539 : 25)

ส่วนประเภทของข้อมูลป้อนกลับที่แบ่งตามลักษณะการแสดงข้อมูล สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบแสดงข้อความ (Text Feedback)

เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบธรรมดาที่พบได้ทั่วไป เมื่อผู้เรียนตอบผิดก็จะให้คำตอบที่ถูกต้องในรูปของข้อความ เมื่อคำถามจบ ปกติจะนำเสนอข้อมูลป้อนกลับที่เป็นคำหรือวลีในช่องที่ว่าง เมื่อเป็นคำถามแบบเลือกตอบก็จะบอกข้อถูก โดยแสดงในส่วนที่เป็นช่องว่างในคำถามเดิม ข้อมูลป้อนกลับแบบแสดงข้อความไม่จำเป็นต้องบอกคำตอบที่ถูก แต่อาจจะบอกให้นักเรียนกลับไปลองตอบอีกครั้ง

2. ข้อมูลป้อนกลับแบบรูปภาพ (Graphic Feedback)

เป็นข้อมูลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ สามารถที่จะแสดงในรูปรูปภาพ ในบางครั้งจะขยายความ อธิบายคำพูด จะแยกแยะส่วนสำคัญหรือเป็นรูปรูปภาพ ในบางครั้งจะขยายความ อธิบายคำพูด จะแยกแยะส่วนสำคัญหรือเป็นรูป

3. ข้อมูลป้อนกลับแบบให้เครื่องหมายบอก (Markup)

เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของข้อมูลป้อนกลับแบบรูปภาพ คือ คำตอบที่เกือบผิด หรือผิดจะมีเครื่องหมายแสดง เป็นสัญลักษณ์พิเศษที่ชี้ให้เห็นจุดผิดพลาดหรือข้อความที่ตอบผิดแล้วให้ลองตอบใหม่

นอกจากนี้ยังมีการให้ข้อมูลป้อนกลับในการตอบแบบต่าง ๆ เช่น

- ถ้าตอบถูกในด้านเนื้อหา ก็ให้คำยืนยันสั้น ๆ

- ถ้าตอบผิดในด้านรูปแบบการตอบ ก็จะต้องบอกคำตอบผิดรูปแบบและให้ตอบอีกครั้ง
- ถ้าตอบผิดในด้านเนื้อหา ก็ให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นคำตอบที่ถูก

Smith (1988 : 732-746) ได้กล่าวถึงข้อมูลป้อนกลับแบบสารสนเทศ (Information Feedback) ว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ถูกต้อง ควรจะจัดให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลป้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบคำถาม จุดประสงค์หลักของข้อมูลป้อนกลับแบบสารสนเทศ คือเพื่อป้องกันความเข้าใจผิดและแก้ความเข้าใจผิดที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ข้อมูลป้อนกลับแบบสารสนเทศมี 4 ประเภท ดังนี้

1. ไม่มีข้อมูลป้อนกลับ (No Feedback)

ไม่มีการให้ข้อมูลใดๆ เลยที่จะบอกว่าเกิดอะไรขึ้นกับการตอบ ว่าการตอบนั้นถูกหรือผิด แต่บางทีก็มีการบอกง่ายๆ ให้พอรู้ เช่น โปรแกรมจะเปลี่ยนหน้าจอไปยัง หน้าจอถัดไป เมื่อตอบถูก ซึ่งก็ยังไม่ถือว่าเป็นแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับอย่างแท้จริง ผู้เรียนที่ไม่ได้รับข้อมูลป้อนกลับในระหว่างการสอน จะทำให้เขาสงสัยว่า เขาตอบถูกหรือตอบผิด, คำตอบที่ถูกคืออะไร, ทำไมเขาจึงตอบผิด, ทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก, ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด และเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีขึ้นได้อย่างไร

2. ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด (Correct / Incorrect Message)

ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้บอกให้ผู้เรียนทราบว่าผลการตอบของเขาถูกหรือผิด (บางครั้งเรียกว่า KOR : Knowledge of Result Feedback) ปกติจะใช้คำว่า “ถูก” หรือ “ผิด” นักเรียนที่ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิดนี้จะคิดว่าแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับ เพราะผู้เรียนสามารถทราบว่า เขาตอบถูกหรือผิดนี้จะคิดว่าแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับ

3. ข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบถูก (Presentation of Correct Answer)

ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะบอกให้ผู้เรียนทราบถึงคำตอบที่ถูกของข้อความที่เขาตอบไปแบบนี้บางครั้งเรียก KOR : Knowledge of Correct Result Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ดีกว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิดและแบบไม่มีข้อมูลป้อนกลับเพราะผู้เรียนได้ทราบว่า เขาตอบถูกหรือผิดและทราบว่าคำตอบที่ถูกคืออะไร

4. ข้อมูลป้อนกลับแบบให้รายละเอียด (Elaboration Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้มีอยู่ 3 รูปแบบ คือ

4.1 ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบาย (Explanatory Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะอธิบายว่าทำไมคำตอบถูกจึงถูกแล้วทำไมคำตอบผิดจึงผิด คือให้ทราบว่า เขาตอบถูกหรือผิด, คำตอบที่ถูกคืออะไร, ทำไมเขาจึงตอบผิดและทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ไม่ได้

ตอบข้อสงสัยที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่า ทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด และเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีได้อย่างไร

4.2 ข้อมูลป้อนกลับแบบแนะนำ (Direction Feedback) ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ อาจแนะนำหรือกระตุ้นผู้เรียนถึงกลยุทธ์วิธีเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง แนะนำวิธีแก้ปัญหา ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้อาจจะแบ่งหน้าจอหลาย ๆ หน้าจอใน 1 บทเรียน เพื่อจัดข้อมูลให้ผู้เรียนเข้าใจสิ่งซึ่งเขาเข้าใจผิดพลาดไป ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้โดยทั่ว ๆ ไปจะได้รับเมื่อผู้เรียนตอบผิด แม้ว่าตามหลักวิชาจะให้เหตุผลว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้ควรให้หลังจากตอบถูก ข้อมูลป้อนกลับแบบแนะนำนี้จะสามารถตอบต่อข้อสงสัยที่ว่า ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่าทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด แต่ไม่ได้ตอบข้อสงสัยอื่น ๆ ข้อมูลป้อนกลับแบบแนะนำนี้ส่วนใหญ่จะยอมให้มีการลองตอบเป็นครั้งที่ 2

4.3 ข้อมูลป้อนกลับแบบให้ตรวจสอบด้วยตนเอง (Monitoring Feedback) บางครั้งเรียกว่า ตรวจสอบหรือให้คำปรึกษา แนะนำผู้เรียนว่าเขาควรจะปฏิบัติอย่างไรในบทเรียน บางครั้งข้อมูลป้อนกลับอาจจะบอกให้ผู้เรียนของเขาก่อน และให้ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้เข้ามาแทนที่วิธีการสังเกตตนเอง ข้อมูลป้อนกลับแบบนี้จะสนองตอบต่อข้อสงสัยที่ว่า เขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีได้อย่างไร

ข้อมูลป้อนกลับทั้ง 3 รูปแบบนี้ อาจจะใช้หรือไม่ใช้ร่วมกับข้อมูลป้อนกลับแบบบอกว่าถูกหรือผิด และข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบถูก

ข้อมูลป้อนกลับบางชนิดสามารถตอบสนองต่อปัญหาดังกล่าวได้หลายประการ แต่ยังไม่มีการมีข้อมูลป้อนกลับชนิดใด ที่สามารถตอบปัญหาทั้ง 6 ข้อ ได้ทั้งหมด คือ เขาตอบถูกหรือผิด คำตอบที่ถูกต้องคืออะไร ทำไมเขาจึงตอบผิด ทำไมคำตอบที่ถูกต้องจึงถูก ทำอย่างไรจึงจะค้นหาได้ว่า ทำไมเขาจึงตอบถูกหรือตอบผิด และเขาจะเรียนบทเรียนนี้ให้ดีได้อย่างไร (Smith. 1988 : 732-746)

2.3 หลักสูตรวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต รหัสวิชา 4000107

วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต (Information Technology for Life) รหัสวิชา 4000107 เป็นวิชาพื้นฐานเพื่อพัฒนาทักษะทางด้านคอมพิวเตอร์ จัดอยู่ในหมวดวิชาการศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามโครงสร้างหลักสูตรของสถาบันราชภัฏนครราชสีมา โดยมีรายละเอียดของวิชา ดังนี้

2.3.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) และ

คอมพิวเตอร์ที่มีอิทธิพลและมีผลกระทบต่อชีวิตและสังคม การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ เครื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ การประมวลผลข้อมูล การจัดและการใช้ข้อมูล การใช้โปรแกรมระบบและโปรแกรมประยุกต์ เพื่อการสืบค้นข้อมูล การแสวงหาความรู้และการสื่อสารข้อมูล บนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และจากระบบฐานข้อมูลและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Internet, Intranet, LAN, CD-ROM, E-mail, FTP, BBP, ICQ ฯลฯ สำหรับการศึกษาค้นคว้า การทำรายงาน การนำเสนอผลงานและการดำรงชีวิตประจำวันอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการเคารพสิทธิทางปัญญา

2.3.2 เนื้อหารายวิชา

ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ดังนี้

หน่วยที่ 1 เทคโนโลยีสารสนเทศ

หน่วยที่ 2 ระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 3 การประมวลผลข้อมูลและข้อสนเทศ

หน่วยที่ 4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 5 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 6 อินเทอร์เน็ต

สำหรับวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต รหัสวิชา 4000107 ที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนภายในเนื้อหาได้วิเคราะห์แบ่งออกเป็นหัวข้อเพื่อความสะดวกของนักศึกษา โดยแบ่งออกเป็นหน่วยเรียนย่อย ๆ ดังต่อไปนี้คือ

บทเรียนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของกระบวนการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์

3.1 หน่วยรับข้อมูล

3.2 หน่วยประมวลผลกลาง

3.3 หน่วยแสดงผล

3.4 สื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรอง

หน่วยที่ 4 ซอฟต์แวร์

หน่วยที่ 5 การจัดหาชีพและงานด้าน IT

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 6) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน “เป็นพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน เป็นลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาออกมาจากการฝึกฝนอบรมสั่งสอนโดยตรง คือ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนของเด็กนั่นเอง”

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง คุณลักษณะและประสิทธิภาพของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกฝนอบรม หรือจากการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์จึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร ความสามารถชนิดใด ซึ่งสามารถวัดได้ 2 แบบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอนคือ

1. การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบวัดระดับความสามารถในการปฏิบัติหรือทักษะของผู้เรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถ ดังกล่าว ในรูปแบบการกระทำจริงให้ออกมาเป็นผลงาน เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้ต้องวัดโดยข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test)

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) อันเป็นประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ สามารถวัดโดยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test)

2.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์ (2537 : 88) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ ผู้วิจัยอาจสร้างขึ้นเอง หรืออาจใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นมาตรฐาน หรือมีผู้อื่นได้สร้างไว้ดีแล้วก็ได้

ภัทรา นิคมานนท์ (2532 : 7) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดปริมาณความรู้ ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ไว้ได้มากน้อยเพียงไร โดยทั่วไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลเพียงไร

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือวัดที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ใช้เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการวัดผลการเรียน นอกจากคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและการใช้คำถามที่ดีแล้วยังต้องคำนึงถึงพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรด้วย

แนวคิดของ Bloom (สุมาลี จันทรชะลอ. 2542 : 51-58) กล่าวว่า วิธีการที่จะใช้ประเมินพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด สามารถแบ่งเป็น ลำดับชั้น 6 ชั้นตอน จากชั้นตอนที่ง่ายที่สุดไปยังชั้นตอนที่ยากและซับซ้อนมากขึ้น ดังนี้คือ

1. ความรู้ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมิน (Evaluation)

ในการวัดพฤติกรรมทางด้านพุทธิพิสัย ผู้สอนต้องออกข้อสอบเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดขึ้นในการเรียนการสอนเรื่องนั้น ๆ หรือรายวิชานั้น ๆ ทั้ง 6 ชั้น

แนวการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

ในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น สิ่งสำคัญเบื้องต้นที่ต้องพิจารณาอย่างรอบคอบคือ ต้องการให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอย่างไรหรือสามารถทำอะไรได้ ดังนั้นการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมจึงต้องให้จำเพาะเจาะจง ซึ่งต้องเขียนออกมาในลักษณะที่สามารถวัดได้หรือตรวจสอบคุณลักษณะของผู้เรียนได้ ดังนั้นพฤติกรรมที่คาดหวัง ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจำเป็นและขาดเสียมิได้ (วิชัย วงษ์ใหญ่, 2537 : 86) ต้องเป็นคำที่แสดงออกถึงการกระทำ เป็นพฤติกรรมที่มองเห็นได้หรือสังเกตเห็นได้ และเป็นพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกเมื่อการสอนเสร็จจึ้นลง ซึ่งมีแนวการเขียนดังนี้

1. การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมชั้นความรู้ ความจำ

การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ เป็นการวัดความสามารถในการระลึกถึงข้อเท็จจริงเรื่องราวหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านการเรียนการสอนมาแล้ว วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 87) ได้เสนอคำกริยาที่ใช้ในการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ดังนี้คือ ให้นิยาม บรรยาย บอก บ่งชี้ ให้ชื่อ เลือก จับคู่ เรียกชื่อ แสดงรายการ ยกหัวข้อ กล่าว เรียงลำดับ จัดเข้าพวก ให้คำจำกัดความ

ตัวอย่าง

- บอกนิยามของศัพท์ทางการวัดและประเมินผลได้

- บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในแผนที่หรือในแผนภูมิได้
- บอกขั้นตอนของการสร้างแบบทดสอบได้
- จำแนกประเภทของการประเมินผล โดยระยะเวลาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งได้
- บอกวิธีการคิดค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบได้
- บอกได้ว่าจำนวนสมาชิกวุฒิสภาของแต่ละจังหวัดขึ้นอยู่กับอะไร ฯลฯ

2. การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมขึ้นความรู้ความเข้าใจ

การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ เป็นการวัดความสามารถของผู้เรียนในการแปลความ ตีความและขยายความ คำกริยาที่ใช้ในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 87) ได้เสนอแนะไว้มีดังนี้ แปลง เปลี่ยนรูป อธิบาย แยกความแตกต่าง ขยายความ สรุปความ อ้างอิง ถอดหมาย ยกตัวอย่าง จัดเรื่องใหม่ ทำนาย เขียนหรือเรียบเรียงใหม่ ตีความหมาย ย่อความ สรุป จำแนก ชี้ให้เห็น อภิปราย แสดง เป็นต้น

ตัวอย่าง

- แปลความหมายของสำนวน คำพังเพยได้
- อ่านเรื่องแล้วสามารถตีความหมายของคติที่แฝงอยู่ในเนื้อเรื่องได้
- อธิบายมโนทัศน์ของศัพท์ทางการวัดผลและประเมินผลได้
- ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตจากข้อมูลที่กำหนดให้ไว้ได้ ฯลฯ

3. การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการนำไปใช้

พฤติกรรมด้านการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้ หลักวิชาไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือไปใช้เป็นหลักในการปฏิบัติ คำที่ใช้ในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 88) มีดังนี้ เปลี่ยน ดัดแปลง คำนวน สาธิต ค้นพบ ใช้เครื่องมือ ปรับปรุง ปฏิบัติการ ดำเนินการ ทำนาย เตรียม ผลิต ติดต่อกัน แสดง เสนอ แก้ปัญหา ใช้ แสดงภาพ วางโครงการ วางโครงร่าง เป็นต้น

ตัวอย่าง

- นำความรู้ที่ได้จากรายวิชาการประเมินผลการเรียน ไปใช้ประโยชน์ประเมินผลได้
- กำหนดสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน สามารถแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาแก้ปัญหาได้
- ทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้น โดยใช้หลักการของการอนุมานได้
- แก้ไขทฤษฎีหากการบวก ลบ คูณและหารเศษส่วนได้

4. การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์

พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถเกี่ยวกับแยกแยะเรื่องราวเหตุการณ์ที่สมบูรณ์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ การค้นหาความสำคัญของเรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในเรื่องนั้น และการค้นหาหลักการ กฎเกณฑ์ที่ทำให้องค์ประกอบย่อยของเรื่องราวนั้น ๆ รวมกันอยู่ได้ คำที่ใช้ในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 88) ได้แก่ อ้างอิง ขยายการ สาธิต ชี้แจงให้เห็นข้อแตกต่างจากสิ่งที่คล้ายคลึงกัน ชี้บ่ง แยกประเภท คัดเลือก ติดต่อกัน แบ่งย่อย ทดลอง ทำแผนผัง ประเมินค่า วิเคราะห์ หาองค์ประกอบ หาหลักการ หาความสัมพันธ์ ทำเป็นแผนภาพ ตั้งคำถาม ตรวจสอบ เปรียบเทียบ เป็นต้น

ตัวอย่าง

- อ่านเรื่องราวแล้วสามารถวิเคราะห์ลักษณะเด่นของตัวละครในเรื่องใด
- จำแนกข้อสรุปออกจากข้อความสนับสนุนให้เกิดข้อสรุปได้
- จำแนกประโยคที่แสดงถึงข้อเท็จจริงออกจากประโยคที่เป็นความคิดเห็นได้

5. การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์

การวัดพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการนำองค์ประกอบย่อยมารวมเป็นเรื่องเดียวกัน โดยมีการดัดแปลง ปรับปรุงจากของเดิมให้ดีขึ้น พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ โดยการเขียน พุด รายงาน แสดงความคิดเห็น วาดรูป ฯลฯ เพื่อให้คนอื่นเข้าใจความคิดของตน การสังเคราะห์แผนงาน โดยการวางแผนการดำเนินงานเพื่อการปฏิบัติ สังเคราะห์ความสัมพันธ์ โดยการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ แล้วลงสรุปเป็นข้อยุติ คำที่ใช้ในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 88) ได้แก่ จัดกลุ่ม จัดประเภท ประกอบ รวบรวม แต่ง ออกแบบ สร้าง สรุปได้ พิสูจน์ได้ ทำนายได้ อนุมานได้ สะสม ประกอบ แสดงความคิดเห็น รวบรวม จัดเข้าพวก จัดเข้ากลุ่ม เขียนใหม่ ประดิษฐ์ วางโครงการ วางแผน ปรับปรุง จัดระบบ

ตัวอย่าง

- แต่งกลอน วาดภาพหรือเขียนบทความตามหัวเรื่องที่กำหนดให้ได้
- เขียนโครงการวิจัยได้
- วางแผนจัดกิจกรรมในโอกาสต่าง ๆ ได้ ฯลฯ

6. การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการประเมินค่า

การวัดพฤติกรรมด้านการประเมินค่า เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ว่า ดี หรือไม่ดี โดยการวินิจฉัย ตีความเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ความคิด การกระทำ โดยอาศัยเกณฑ์มาพิจารณาเปรียบเทียบจากเกณฑ์ในเนื้อเรื่องนั้น ๆ หรือเกณฑ์การยอมรับ

ทางสังคม คำที่ใช้ในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านการประเมินค่า วิจัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 88) ได้แก่ ทำนาย ให้คะแนน เปรียบเทียบ ประเมิน ได้แย้ง วิจารณ์ บรรยาย สรุป สรุปความ จำแนก สนับสนุน ติดต่อ แปลความหมาย ให้เหตุผล ตัดสิน ดีความ เป็นต้น

ตัวอย่าง

- อ่านเรื่องราวหรือคู่มือแล้วสามารถตัดสินใจได้ว่าตัวละครใดเป็นคนดี เลว เพราะอะไร

- ตัดสินคุณค่าของหนังสืออ่านนอกเวลาสำหรับเด็กได้ว่าเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นความรู้ ความจำ

ความรู้ ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถทางสมองในการจดจำหรือระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆ ตามเนื้อหาที่ได้เรียนหรือได้มีประสบการณ์มาแล้วจากการเรียนการสอนประกอบ ด้วย

1. ความรู้ในเรื่องเฉพาะ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับศัพท์หรือนิยามเฉพาะหรือคำเทคนิคของวิชานั้น ๆ และความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงเฉพาะเรื่อง ตัวอย่างคำถามเช่น

- การวัดหมายถึงข้อใด
- ข้อคำถามหลายๆ ข้อที่รวบรวมไว้อย่างเป็นระบบหมายถึงอะไร
- ข้อใดไม่ใช่จำนวนเต็ม
- ข้อใดเป็นสูตรในการคำนวณคะแนนมาตรฐานที่
- สสารชนิดใดต่อไปนี้เป็นของเหลว (ครูเคยยกตัวอย่างมาแล้วในการสอน)

2. ความรู้เกี่ยวกับแนวทางและวิธีดำเนินการ ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน ลำดับขั้นตอนหรือแนวโน้ม การจำแนกประเภท เกณฑ์ และความรู้เกี่ยวกับวิธีการปฏิบัติ ตัวอย่างคำถามเช่น

- การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบในด้านใด
- การวิเคราะห์แบบทดสอบเป็นการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบในด้านใด
- ข้อใดเป็นขั้นตอนสำคัญของการสร้างแบบทดสอบ
- ถ้ายึดการแปลความหมายของคะแนน เป็นเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของแบบทดสอบ จะแบ่งได้ที่ประเภท อะไรบ้าง
- แบบทดสอบวินิจฉัยจัดเป็นแบบทดสอบประเภทใด
- ข้อใดเป็นการดำเนินการที่ทำให้แบบทดสอบมีความตรงมากยิ่งขึ้น

3. ความรู้เกี่ยวกับความรู้รวบยอดในเรื่อง ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชา การขยายหลักวิชาและความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง ตัวอย่างคำถามเช่น

- การนำคะแนนที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม เป็นการประเมินผลแบบใด

- ข้อใดเป็นเหตุผลสำคัญของการเปลี่ยนคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐาน ดังนั้นในการเขียนคำถามเพื่อวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ จึงต้องถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง วิธีการและความคิดรวบยอดโดยมีแนวคำถาม ดังนี้

1. ถามความหมายทั่ว ๆ ไป คำแปลของคำหรือความหมายเฉพาะของคำหรือกลุ่มคำนั้น ๆ เช่นคำใดมีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า “ประเมิน”
2. ถามความหมายและคำแปลของเครื่องหมาย รูปภาพ ตัวอย่างและสัญลักษณ์ต่าง ๆ
3. ถามสถานที่ เวลา เหตุการณ์ ขนาด จำนวน ชนิดหรือแบบ
4. ถามคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ
5. ถามสูตร กฎเกณฑ์ ความจริง ข้อเท็จจริง เรื่องราวหรือเนื้อความต่าง ๆ ที่พิสูจน์หรือยอมรับตามหลักวิชานั้น
6. ถามระเบียบแบบแผน แนวปฏิบัติ
7. ถามการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนไปตามกาลเวลา หรือเรื่องราวใดเกิดก่อนหลัง การเรียงลำดับเป็นขั้นตอน
8. ถามให้จัดประเภท หมวดหมู่ของสิ่งต่าง ๆ
9. ถามหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้เป็นหลักในการตรวจสอบข้อเท็จจริงหรือวินิจฉัย
10. ถามเทคนิค วิธีปฏิบัติเพื่อให้ได้มาซึ่งผลลัพธ์ต่าง ๆ นั้น
11. ถามกระบวนการ วิธีต่าง ๆ ที่ใช้ในการพิสูจน์หรือค้นหาความจริง
12. ถามวิธีแก้ปัญหา วิธีทดลอง
13. ถามให้ระลึกถึงหลักการสำคัญ ๆ ในเนื้อหาหรือเนื้อเรื่องนั้น ๆ
14. ถามความสามารถในการรวบรวม ย่อเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อหาความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น ๆ ที่ได้เรียนรู้อไปแล้ว

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นความเข้าใจ

พฤติกรรมขั้นความเข้าใจ (Comprehension) เป็นขั้นที่สูงกว่าความรู้ ความจำ เป็นความ

สามารถในการนำความรู้ความจำมาดัดแปลงเพื่อให้สามารถอธิบาย จับใจความ เปรียบเทียบ ย่นย่อ ความคิดหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ หรือถ่ายทอดตัวความรู้ออกมาในรูปแบบใหม่ที่มีเค้าเหมือนเดิม โดยใช้ภาษาของตนเอง การแสดงออกกว่าเป็นผู้ที่มีความเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ นั้นแสดงออกได้ดังนี้

1. การแปลความ เป็นการวัดความสามารถในการอธิบายความหมายของเรื่องราวเดิม โดยใช้ภาษาใหม่หรือสื่อด้วยวิธีการใหม่ของตนเองแทนเรื่องราวเดิม อาจถามเกี่ยวกับคำ กลุ่มคำ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ แผนภูมิต่าง ๆ ตัวอย่างคำถามเช่น

- การวัดตรงกับลักษณะในข้อใด
- จากกราฟ ข้อสอบข้อใดที่มีคุณภาพในระดับที่น่าไปใช้ได้
- คำว่า “ปั้นน้ำเป็นตัว” หมายความว่าอย่างไร

2. การตีความ เป็นการวัดความสามารถในการตีความจากเรื่องราว ข้อความโดยนำมาเรียบเรียงใหม่ให้ง่ายขึ้น การตีความจะยึดเนื้อหาเดิมหรือข้อมูลที่ให้ไว้เป็นหลักในการตีความ ตัวอย่างคำถามเช่น

- การประเมินตรงกับคำกล่าวในข้อใด
- จากโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ข้อนี้ จงเปลี่ยนให้เป็นประโยคสัญลักษณ์

3. การขยายความเป็นความสามารถในการคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นหรือจินตนาการ เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่กำหนดให้หรือที่มีอยู่ ตัวอย่างคำถามเช่น

- การประเมินที่มีคุณภาพย่อมทำให้เกิดสิ่งใด
- ถ้าน้ำในแหล่งน้ำต่างๆ เปลี่ยนสถานะไม่ได้ จะเกิดผลอย่างไร

ดังนั้นในการเขียนคำถามวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านความเข้าใจ มีแนวคำถามดังนี้

1. ถามให้แปลความหมายของเรื่องราวเดิมออกเป็นรูปแบบใหม่ ภาษาใหม่แปลจากภาษาเทคนิคเป็นภาษาสามัญ ภาษาสามัญเป็นภาษาเทคนิค แปลความหมายของรูปภาพ อากัปกริยา ท่าทาง ภาษาใบ้ ภาษาการ์ตูน ว่าหมายถึงอะไร

2. ถามให้แปลความหมายของแผนผัง แผนที่ ตาราง กราฟ รูปภาพ แปล ความสัมพันธ์ของอักษรในสูตร

3. ถามให้เอาเรื่องเดิมตีความในแง่มุมใหม่

4. ถามความสามารถในการย่อเรื่องราวต่าง ๆ

5. ถามให้สามารถขยายความคิดให้ไกลออกไปจากข้อเท็จจริง

6. ถามการคาดคะเนเรื่องราวที่เกิดขึ้นก่อน ระหว่างหรือหลังจากเกิดเรื่องนี้แล้ว

7. ถามโดยใช้หลักอนุมาน คือ มีการเสนอข้อเท็จจริงใหญ่ให้ทราบก่อนหรือให้อ่านก่อนแล้วให้คาดคะเนหรือทายหรือเดาเหตุการณ์ต่อไป หรือเหตุการณ์ที่ผ่านมาหรือระหว่างนั้น

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการนำไปใช้

พฤติกรรมขั้นการนำไปใช้ (Application) เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้และความเข้าใจในเรื่องราวใด ๆ ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาแล้วในขั้นความรู้ ความจำ และความเข้าใจ เช่น ความรู้เกี่ยวกับ กฎเกณฑ์ หลักการ ไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่ไม่เคยพบหรือประสบมาก่อน ซึ่งคล้ายกับพฤติกรรมขั้นความเข้าใจ แต่ต่างกันตรงที่ เป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนสามารถเลือกเอาความรู้ที่เหมาะสมที่สุดมาใช้แก้ปัญหาใหม่ ๆ ได้ถูกต้องหรือไม่ ผู้เรียนต้องสามารถตัดสินใจได้ว่า จะใช้หลักการหรือวิธีการใดจึงจะเหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้น ตัวอย่างคำถามเช่น

- งู ไข่เดือน นก และกระท่าย เหมือนกันในเรื่องใด

- การวัดความมีวินัยของนักเรียนควรดำเนินการอย่างไร

- ลุงหมายตัดหญ้าได้ 1 ไร่ ในเวลา 3 ชั่วโมง น้าอานวยตัดหญ้าได้ 1 ไร่ ในเวลา 3 ชั่วโมง ถ้าลุงหมายกับน้าอานวยช่วยกันตัดหญ้าเพียง 1 ไร่ จะใช้เวลานานเท่าใด (ถ้าคำถามข้อนี้ระบุว่า ให้นักเรียนใช้วิธีแก้สมการชั้นเดียวในการหาคำตอบ เป็นการวัดพฤติกรรมความเข้าใจ)

แนวในการถามเพื่อวัดพฤติกรรมขั้นการนำไปใช้นั้น ต้องถามให้ผู้เรียนตอบโดยใช้ความรู้ หลักการ กฎเกณฑ์ของความรู้ที่ได้อ่านมาแล้วไปแก้ปัญหาในทำนองเดียวกันแต่เป็นเรื่องใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ หรือการสร้างสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาโดยสถานการณ์นั้นคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนเคยเรียนมาแล้ว ข้อสอบที่วัดพฤติกรรมขั้นนี้เป็นข้อสอบที่สมมติเหตุการณ์หรือสถานการณ์หรือปัญหาขึ้นมาต่างจากบทเรียน แล้วให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาที่

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์

พฤติกรรมขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) เป็นขั้นแรกของการใช้ความสามารถทางสมองขั้นสูง เป็นความสามารถในการแยกเรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้าง แต่ละส่วนย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างไร โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งมาวิเคราะห์ พฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นความสามารถในการแยกแยะความสำคัญหรือองค์ประกอบย่อยของเรื่องราวที่สำคัญ เช่น หัวใจของเรื่อง สาเหตุ จุดมุ่งหมาย ส่วนที่เป็นข้อเท็จจริง ความคิดเห็นหรือลักษณะเด่นลักษณะด้วยอยู่ที่ใดหรือเป็นอย่างไร ความสำคัญของเรื่องราวต่างๆ หรือเนื้อแท้ของเรื่องนั้นๆ ว่าอยู่ตรงไหน เป็นต้น ตัวอย่างคำถามเช่น

- องค์ประกอบใดสำคัญที่สุดในการเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของการประเมินคือข้อใด
- “ปัจจุบันเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการหนึ่งในการแสวงหาความรู้ของมนุษย์ที่เป็นวิธีที่เชื่อถือได้”
- ข้อความข้างต้นกล่าวถึงอะไร
- ข้อใดกล่าวสอดคล้องกับบทความข้างต้น
- ข้อความข้างต้นมีจุดมุ่งหมายใด

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยที่รวมกันอยู่ในเรื่องราวหนึ่ง ๆ ว่าเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุของผลหรืออะไรเป็นผลของเหตุนี้หรือเกี่ยวข้องกับส่วนอื่นในแง่มุมใดเหมือนหรือต่าง คล้อยตามหรือขัดแย้ง ตัวอย่างคำถามเช่น

- การทดสอบ การวัดและการประเมินเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กันอย่างไร
- อะไรเป็นต้นเหตุของสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น
- สิ่งใดเป็นผลของการกระทำนั้น
- การวัด : การประเมิน , การกำหนดค่า :

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถในการค้นหาหลักการ หรือโครงสร้างของสิ่งต่าง ๆ ที่สามารถรวมกันอยู่ได้ การวิเคราะห์ขั้นนี้เป็นการสรุปหลักการนั่นเอง ตัวอย่างคำถามเช่น

- จากการทดลองดังกล่าวข้างต้นต้องการพิสูจน์เรื่องใด
- กระดิกน้ำร้อนสร้างขึ้นได้โดยยึดหลักการใด
- แบบทดสอบที่มีความตรงสูง จะมีคุณลักษณะด้านความเที่ยงตามข้อใด

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แนวคำถามพฤติกรรมด้านการวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ถามให้ค้นหาเนื้อแท้หรือความสำคัญของเรื่องนั้น โดยพิจารณาเปรียบเทียบ
2. ถามให้ค้นหาองค์ประกอบย่อย ๆ ของสิ่งนั้นว่าเกี่ยวข้องกับอย่างไร หรือสิ่งใดสัมพันธ์กันมาก หรือน้อยหรือไม่สัมพันธ์กันเลย
3. ถามให้ค้นหามูลเหตุและผลของการกระทำนั้น ๆ
4. ถามให้ค้นหาว่าเรื่องราวนี้ยึดหลักการหรือทฤษฎีใด
5. ถามให้ค้นหาว่า สามารถตัดองค์ประกอบย่อยใดออกได้โดยไม่ทำให้องค์ประกอบทั้งหมดเสียหาย
6. ถามสิ่งนี้คู่กับอย่างนี้ สิ่งนั้นจะคู่กับอะไรหรืออย่างไร

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการสังเคราะห์

พฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการรวบรวมหรือประกอบส่วนย่อยของสิ่งต่างๆ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้เป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์หรือแนวคิดใหม่ ที่มีรูปแบบโครงสร้างแตกต่างไปจากของเดิมก่อนมารวมกัน สามารถมองได้หลายแง่หลายมุม ต่างจากการวิเคราะห์ซึ่งเป็นการแยกแยะส่วนย่อยๆ ออกมาให้เห็นชัดเจน แต่การสังเคราะห์เป็นการนำส่วนย่อยๆ นั้นมารวมหรือสร้างเป็นสิ่งใหม่ขึ้นมาที่เปลี่ยนไปจากเดิม จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์เพื่อที่จะแสดงว่ามีความสามารถในการสังเคราะห์การวัดด้านการสังเคราะห์มี 3 ลักษณะ คือ

1. การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการรวบรวมข้อความหรือถ้อยคำหรือความรู้และประสบการณ์ต่าง ๆ มาพูดหรือเขียนเป็นเรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นใหม่เพื่อแสดงแนวคิดความรู้สึก ความคิดเห็นจึงมักอยู่ในลักษณะของการเรียบเรียง การวิจารณ์ ตัวอย่างคำถามเช่น

- “สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน” ข้อความนี้ตั้งชื่อใหม่ว่าอย่างไร

- การนำ GPA ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มาใช้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย ทำให้เกิดปัญหาใดตามหลักของการวัดผล

- จากข้อความต่อไปนี้ จงเรียงลำดับใหม่ให้ถูกต้องได้ใจความสมบูรณ์

- โจทย์ปัญหาข้อใดสอดคล้องกับสมการ $x + 20 = 15$

2. การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการเขียนโครงการล่วงหน้าเพื่อวางแผนการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่งเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ ตัวอย่างคำถามเช่น

- จงเขียนเค้าโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

- เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับการนำ GPA ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย มาใช้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนสอบเข้ามหาวิทยาลัย ควรดำเนินการอย่างไรตามหลักของการวัดผล

- จะมีวิธีการวางแผนดำเนินการ ไม่ให้นักเรียนหรือเยาวชนติดยาเสพติดได้อย่างไร

อย่างไร

3. การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการนำหลักการ แนวคิดหรือสิ่งสองสิ่งขึ้นไปมาผสมผสานให้เป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดเป็นสิ่งใหม่หรือเรื่องราวใหม่ที่มีความสัมพันธ์อย่างใหม่ขึ้นมาซึ่งแปลกไปจากเดิม คำถามส่วนมากเป็นประเภทหาเหตุผล ตามหลักตรรกวิทยา ตัวอย่างคำถามเช่น

- กลางวันอากาศร้อนเพราะแดดจัด แต่ขณะนี้อากาศไม่ร้อน เพราะฉะนั้น...

- “ปัจจุบันเป็นยุคของข้อมูลข่าวสาร มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้หลายรูปแบบ วิธี

การทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการหนึ่งในการแสวงหาความรู้ของมนุษย์ที่เป็นวิธีที่เชื่อถือได้”

- ข้อความข้างต้น อาจจะสรุปได้ว่าอย่างไร

- การออกแบบการวิจัยรูปแบบใดสอดคล้องกับการวิจัยเรื่องนี้

จะเห็นได้ว่าพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ เป็นความสามารถเกี่ยวกับการริเริ่มสิ่งใหม่ขึ้น โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมที่มี ดังนั้นการวัดด้านนี้จึงต้องให้ผู้เรียนผลิตสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา การออกข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านนี้มีกอยู่ในลักษณะของข้อสอบอัตนัย ซึ่งแนวในการถามด้านการสังเคราะห์ มีดังนี้

1. ถามให้สังเคราะห์ข้อความ

2. ถามให้ผู้เรียนเขียน โครงการหรือวางแผนการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

3. ถามถึงการเสนอวิธีตรวจสอบสมมติฐานและโต้แย้งต่าง ๆ ว่าจะดำเนินการเป็นขั้นตอนอย่างไร

4. ถามให้ค้นหาว่าองค์ประกอบย่อย ๆ เหล่านั้นสามารถนำมารวมกันเพื่อสร้างสิ่งใหม่อะไรขึ้นมาได้

ในบางครั้งผู้เรียนไม่สามารถสังเคราะห์เรื่องราวต่างๆ ได้นั้น อาจเนื่องมาจาก แปลความตีความปัญหาไม่ถูก (ขาดความเข้าใจ) ไม่รู้จักจับใจความสำคัญและความสัมพันธ์ของเรื่องราวต่างๆ (ขาดการวิเคราะห์) มองข้ามหรือละเลยความสำคัญไป (ขาดความจำ) อ้างอิงความสำคัญยังไม่ถูกต้อง (นำไปใช้ไม่เป็น)

การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมขั้นการประเมินค่า

พฤติกรรมด้านการประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถทางสมองหรือทางสติปัญญาของมนุษย์ที่ถือว่าสูงที่สุด ซึ่งต้องอาศัยความสามารถทางสมองตั้งแต่ขั้น ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ วิเคราะห์ และสังเคราะห์มาใช้เป็นพื้นฐาน ในการตัดสินคุณค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่ามีคุณค่า ดี เลว เหมาะสมหรือไม่อย่างไร โดยพิจารณาจากเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการเปรียบเทียบ ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือ

1. การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายใน เป็นการตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ข้อเท็จจริงภายในที่มาจากเนื้อหาหรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องมาใช้เป็นเหตุผลหรือหลักในการตัดสินคุณค่าหรือลงข้อสรุป ตัวอย่างคำถามเช่น

- จากเรื่องขุนช้างขุนแผนนางวันทองเป็นคนดีหรือไม่

- จากเหตุการณ์นี้การกระทำต่อไปนี้เหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ในการสอบวิชาหลักการวัดและประเมินผลมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5 เกณฑ์การผ่าน 60 % ถ้าฟ้าใส สอบได้คะแนนที่เท่ากับ 55 ผลการสอบตรงกับข้อใด (ตอบได้คะแนน...% ผ่านหรือไม่ผ่าน)

- จากข้อมูลที่กำหนดให้ต่อไปนี้ แบบทดสอบฉบับใดมีคุณภาพเชื่อถือได้มากที่สุด

จะเห็นได้ว่า ลักษณะของการถามโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน เป็นการประเมินความถูกต้องของเรื่องความเป็นเอกพันธ์ของเรื่อง สอดคล้องกันหรือแนวเดียวกัน ประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์และผลสรุป เป็นต้น

2. การประเมินค่าโดยใช้เกณฑ์ภายนอก เป็นการตัดสินคุณค่าหรือประเมินค่าของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ภายนอกที่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในเนื้อเรื่องนั้น ๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนดขึ้นมาใหม่ เช่น เกณฑ์การยอมรับของสังคม ระเบียบประเพณี เกณฑ์จากวิชาหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับอีกวิชาหนึ่ง เป็นต้น ตัวอย่างคำถามเช่น

- จบการศึกษาในระดับปริญญาตรีแล้วนักศึกษาคิดว่าควรเรียนต่อในระดับปริญญาโทหรือไม่

- ในการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าทำงาน 1 คน ท่านคิดว่าควรเลือกใครต่อไปนี้
- การกระทำนี้สอดคล้องหรือขัดแย้งกับการปฏิบัติในศีลข้อใด
- ถ้าคำนึงถึงการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม พฤติกรรมของใครเหมาะสมที่สุด

จะเห็นได้ว่า ลักษณะของการถามโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอกถามได้หลายแบบ เช่น การประเมินโดยสรุป ถ้ายึดสิ่งนี้เป็นหลัก สิ่งนั้นจะดี - ไม่ดี เหมาะ - ไม่เหมาะสมอย่างไร การประเมินค่าโดยเปรียบเทียบ เป็นการประเมินหรือวิจารณ์ว่าสิ่งหนึ่งดีกว่า เลวกว่า อีกสิ่งหนึ่งอย่างไร

ดังนั้นแนวในการถามเพื่อวัดพฤติกรรมด้านนี้ สามารถถามโดยให้ผู้เรียนวินิจฉัยเรื่องราวต่าง ๆ ว่ามีคุณค่าเหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใดจึงคิดว่ามีคุณค่าหรือไม่มีคุณค่า

กล่าวโดยสรุป ในการเขียนข้อสอบเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับต่างๆ ควรต้องคำนึงถึงจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก ซึ่งจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ควรเขียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและมีความเป็นไปได้ สำหรับแนวการถามพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยนั้น ในการถามความรู้ความจำ จะเป็นการถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เช่น ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ นิยามเฉพาะ สูตร กฎ ความจริงเฉพาะเรื่อง ความรู้เกี่ยวกับแนวทางวิธีดำเนินการ ลำดับขั้นแนวโน้ม วิธีการปฏิบัติ ความรู้รวบยอดเกี่ยวกับหลักวิชา ทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นต้น ส่วนแนวการถามความเข้าใจ เป็นการถามเกี่ยวกับการแปลความหมายของเรื่องราวเดิมเป็นรูปแบบใหม่ หรือตีความในแง่มุมใหม่ หรือขยายความโดยการคาดคะเนเหตุการณ์ในแง่มุมใหม่ สำหรับ

แนวการถามการนำไปใช้ เป็นการถามเกี่ยวกับ การนำความรู้หลักการไปใช้ในการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อนได้อย่างเหมาะสม ในการถามการวิเคราะห์ เป็นการถามเกี่ยวกับ การค้นหาเนื้อแท้หรือความสำคัญของเรื่องนั้นๆ การค้นหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบย่อยๆ ใน เรื่องรานั้น การค้นหามูลเหตุและผลการกระทำนั้นๆ ค้นหาว่าเรื่องนั้นยึดหลักการหรือทฤษฎีใด สำหรับการถามการสังเคราะห์ เป็นการถามเกี่ยวกับการรวบรวมข้อความมาสร้างเป็นเรื่องราวใหม่ๆ การวางแผนการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง การผสมผสานหลักการแนวคิดตั้งแต่สองแนวคิด ขึ้นไป ให้เป็นเรื่องเดียวกันเป็นเรื่องใหม่ที่ต่างไปจากเดิม และการถามการประเมินค่า เป็นการถามเกี่ยวกับการวินิจฉัยเรื่องราวต่างๆ ว่าเหมาะสม มีคุณค่าหรือไม่ เพราะเหตุใด ในการเขียน คำถามจึงต้องพิจารณาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นสำคัญ

2.4.3 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

ภัทธา นิคมานนท์ (2532 : 8) สรุปลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นลักษณะสำคัญที่สุด ทำให้เครื่องมือวัดผลนั้นมีคุณภาพดี เพราะเป็นการแสดงให้เห็นว่าเครื่องมือวัดนั้นสามารถวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ วัดได้ตรงและ ครบถ้วนตามเนื้อหาที่ต้องการวัด ตรงตามจุดมุ่งหมาย ตรงตามสภาพความเป็นจริง และวัดแล้ว สามารถนำผลการวัดไปพยากรณ์หรือคาดคะเนอนาคตได้
2. มีความเชื่อมั่นสูง (Reliability) เครื่องมือวัดผลที่ดีวัดสิ่งเดียวหลาย ๆ ครั้ง ผลที่ได้จากการวัดจะเหมือนกันหรือแตกต่างกันน้อยมาก
3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัย จะมีความชัดเจนในตัวเอง เช่น ข้อสอบที่มีความเป็นปรนัย จะมีความชัดเจนอยู่ 3 ประการ คือคำถามชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจตรงกับคำตอบแน่นอน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน ประการสุดท้ายคือ แปลความหมายคะแนนได้ตรงกัน
4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) ไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป ข้อสอบข้อใดที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่ายาก ความยากง่ายของข้อสอบ (p) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ค่อนข้างยากปานกลาง และค่อนข้างง่าย
5. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) สามารถแบ่งแยกผู้สอบได้ถูกต้อง ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก หมายถึง ข้อสอบที่คนเก่งตอบถูก คนอ่อนตอบผิด ข้อสอบที่จำแนกกลับ คนเก่งจะตอบผิดแต่คนอ่อนตอบถูก และข้อสอบที่จำแนกไม่ได้ คือ คนเก่งและคนอ่อนตอบถูกและผิดพอ ๆ

กัน อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง $+1.00$ ค่า r เป็นเครื่องหมายลบ หมายความว่า จำแนกกลุ่มคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ค่า r เป็นเครื่องหมายบวก หมายความว่า จำแนกกลุ่มคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อสอบที่มีค่า r ใกล้ศูนย์ ($r = -0.19$ ถึง $+0.19$) เป็นข้อสอบที่จำแนกไม่ได้เพราะคนเก่งตอบถูกพอ ๆ กับคนอ่อน ข้อสอบที่ดี ควรมีค่า r อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 1.00

6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ เครื่องมือที่สามารถทำให้ได้ข้อมูลที่ดีที่สุดที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องตัว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย

7. มีความยุติธรรม (Fair) ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบเสียเปรียบกัน ระหว่างผู้ถูกวัดด้วยกัน

8. ใช้คำถามถามลึก (Searching) ข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ

9. ใช้คำถามช่วย (Exemplary) มีลักษณะที่ท้าทายให้ผู้สอบอยากคิด อยากตอบ และทำด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) ไม่ถามกว้างเกินไป หรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่หลายมุม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวกับข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมพร ติลาองอาจ (2530 : บทคัดย่อ) วิจัยในหัวข้อเรื่อง “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี” กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 102 คน ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ศึกษา คือสูงและต่ำ รูปแบบข้อมูลป้อนกลับ คือ ข้อมูลป้อนกลับทางบวกแบบสั้น ข้อมูลป้อนกลับทางบวกแบบยาว ข้อมูลป้อนกลับทางลบแบบสั้น ข้อมูลป้อนกลับทางลบแบบยาว ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน รูปแบบของข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา โดยที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน

วิรัช คันทร (2532 : บทคัดย่อ) วิจัยในหัวข้อเรื่อง “ปฏิสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องวิธีการคำนวณค่าความต้านทานของนักศึกษาปริญญาตรี” คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเอเชียอาคเนย์ จำนวน 144 คน รูปแบบข้อมูลป้อนกลับ 4 แบบ คือ ถูกอธิบาย-ผิดอธิบาย ถูกไม่อธิบาย-ผิดอธิบาย ถูกอธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ และถูกไม่อธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของการให้ข้อมูลป้อนกลับ และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนที่มีรูปแบบของการให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ดังนี้ ค่าเฉลี่ยของคะแนนของ กลุ่มถูกอธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ สูงกว่าทั้ง 3 กลุ่ม คือ ถูกไม่อธิบาย-ผิดกลับไปเรียนใหม่ ถูกอธิบาย-ผิดอธิบาย และถูกไม่อธิบาย-ผิดอธิบาย ตามลำดับ

นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบลูย์ (2532 : บทคัดย่อ) วิจัยในหัวข้อเรื่อง “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนปากเกร็ด จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองละ 30 คน ใช้ t-test แบบ independent ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ สูงกว่าผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สุรสีห์ มณีวรรณ (2535 : บทคัดย่อ) วิจัยในหัวข้อเรื่อง “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ผลป้อนกลับที่เป็นกระตุ้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม จำนวน 120 คน ระดับผลการเรียนคือ สูงและต่ำ มีรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับคือ 1. ข้อมูลป้อนกลับแบบทางบวกได้รับเฉพาะเมื่อตอบถูกเท่านั้น 2. ข้อมูลป้อนกลับแบบทางลบได้รับเฉพาะเมื่อตอบผิดเท่านั้น 3. ข้อมูลป้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบได้รับทั้งตอบถูกและตอบผิด ผลการวิจัยพบว่า 1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2. กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบข้อมูลป้อนกลับต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด คือกลุ่มที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทางบวกและลบ รองลงไปคือกลุ่มที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทางบวก และต่ำสุดคือกลุ่มที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบทางลบ 3. กลุ่มตัวอย่างที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

เมื่อเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

สมจิต สงสาร (2536 : บทคัดย่อ) วิจัยในหัวข้อเรื่อง “รูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับผลการเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยมีวัตถุประสงค์ (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับสองรูปแบบ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับสองรูปแบบ (3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับกับระดับผลการเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมอดินแดง มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 80 คน ซึ่งได้จากการแบ่งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับผลการเรียนสูงและระดับผลการเรียนต่ำ แล้วใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงและต่ำระดับละ 40 คน รูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับมี 2 แบบ คือ รูปแบบที่หนึ่งให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูก ถามคำถามใหม่ ตอบผิดทบทวนคำถามเดิม รูปแบบที่สองให้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกถามคำถามใหม่ ตอบผิดอธิบายและทวนคำถามเดิมแล้วถามคำถามใหม่ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีวิเคราะห์ ความแปรปรวนสองทาง (Two-way Analysis of Variance) ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกันเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับ 2 รูปแบบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 3) ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการให้ข้อมูลป้อนกลับกับระดับผลการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาการคูณและหารที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

สุชิน นิธิไชโย (2539 : บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง “ผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่อง สิ่งเสพติด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสกลราชวิทยานุกูล อ.เมืองสกลนคร จ.สกลนคร ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบสองขั้นตอน (Two-stage Sampling) หลังจากนั้นทำการสุ่ม

กลุ่มตัวอย่างให้ได้รับเงื่อนไขในการทดลอง (Random Assignment) เป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบายคำตอบ-ตอบผิดไม่อธิบายคำตอบ กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบายคำตอบ-ตอบผิดอธิบายคำตอบ กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบายคำตอบ-ตอบผิดอธิบายคำตอบ รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ คือ The Pretest-Posttest Randomized Groups Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จากผลงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ จะเห็นได้ว่าข้อมูลป้อนกลับแบบบอกคำตอบและอธิบายคำตอบนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น หรืออย่างน้อยที่สุดก็ไม่แตกต่างไปจากข้อมูลป้อนกลับแบบอื่น แต่เนื่องจากงานวิจัยส่วนใหญ่ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับโดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่มีความแตกต่างกันทั้งในแง่ความสามารถ บุคลิกภาพ และระดับชั้น ตลอดจนเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองนั้นก็แตกต่างกัน แต่ยังไม่สามารถจะสรุปได้ว่าถ้าให้ภายหลังการตอบถูกหรือภายหลังการตอบผิด แบบใดจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด คือ 1) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม 2) ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิมว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามหัวข้อต่อไปนี้

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

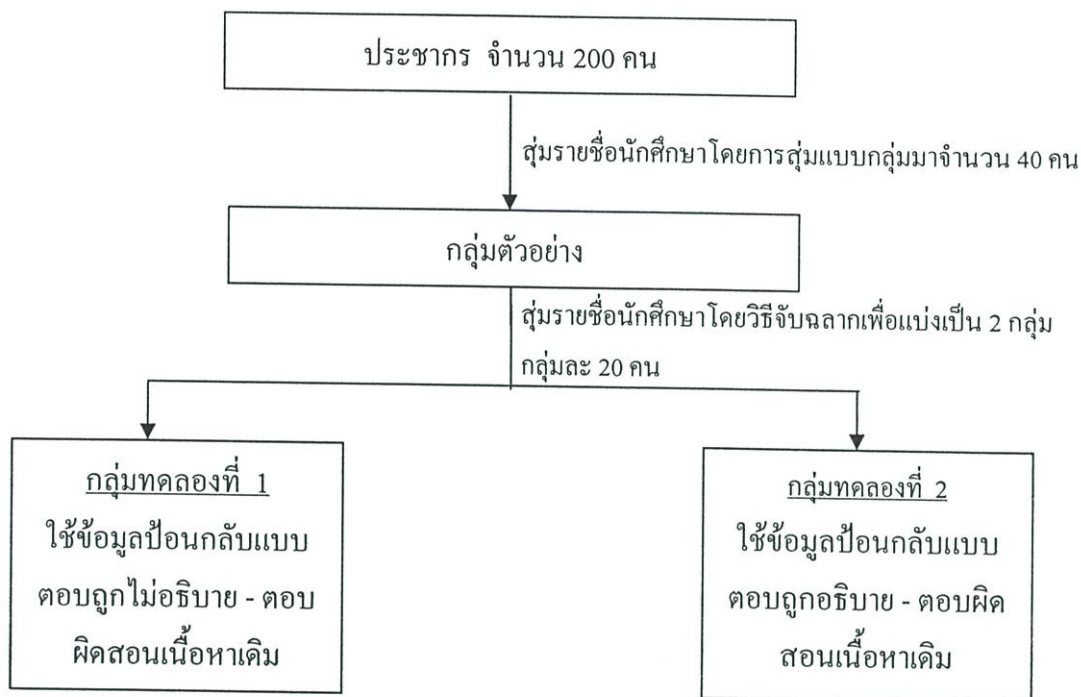
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 200 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (ธุรกิจการเกษตร) คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 40 คน ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่มได้นักศึกษาจำนวน 40 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วจึงจับฉลากรายชื่อนักศึกษา แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน เพื่อสุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลอง (Random Assignment) โดยให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม กลุ่มตัวอย่างได้แสดงไว้ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 การสุ่มตัวอย่างเพื่อเข้ารับการทดลอง โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ที่มีรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด คือ

1. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม
2. ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

1. แบบประเมินทางด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

3.2.1.1 เลือกเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับสอนนักเรียนระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ลักษณะของเนื้อหามีความยากต่อการเข้าใจในการนำไปใช้งานจริง ถ้าศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรเพียงอย่างเดียว คำนึง จึงได้ใช้ภาพและเสียงมาประกอบคำบรรยายของแต่ละกรอบเนื้อหา

3.2.1.2 วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย

ศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง เพื่อวางแผนการนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งถ้านำมาสร้างจะได้เนื้อหาที่มีความยาวไม่เกิน 120 นาที ส่วนภายในเนื้อหาได้วิเคราะห์แบ่งออกเป็นหัวข้อเพื่อความสะดวกของนักศึกษา โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็นหน่วยการเรียนย่อย ๆ ดังต่อไปนี้คือ

บทเรียนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของกระบวนการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์

3.1 หน่วยรับข้อมูล

3.2 หน่วยประมวลผลกลาง

3.3 หน่วยแสดงผล

3.4 สื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรอง

หน่วยที่ 4 ซอฟต์แวร์

หน่วยที่ 5 การจัดหาชีพและงานด้าน IT

3.2.1.3 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป

หลังจากที่จบบทเรียนแล้ว นักศึกษาสามารถเข้าใจเนื้อหาต่อไปนี้ได้

บทเรียนเรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

1. มีความรู้ ความเข้าใจเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

2. มีความรู้ ความเข้าใจระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์

3.2.1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ทั่วไป

ซึ่งมีลักษณะดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 การกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

จุดประสงค์ที่	จุดประสงค์ของผลการเรียนรู้	ชนิดของจุดประสงค์
หน่วยที่ 1	ความหมายของคอมพิวเตอร์	
1	บอกความหมายและคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
หน่วยที่ 2	องค์ประกอบของกระบวนการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์	
1	อธิบายองค์ประกอบของกระบวนการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
2	กำหนดบล็อกไดอะแกรม แสดงความสัมพันธ์ของส่วนประกอบสำคัญของคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
หน่วยที่ 3	ฮาร์ดแวร์	
	3.1 หน่วยรับข้อมูล	
1	ยกตัวอย่างของหน่วยรับข้อมูลได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
2	บอกหน้าที่ของหน่วยรับข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
3	บอกส่วนประกอบของหน่วยรับข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
4	อธิบายหลักการทำงานของหน่วยรับข้อมูลชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
	3.2 หน่วยประมวลผลกลาง	
5	บอกส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลางได้	ความรู้ความจำ
6	อธิบายหน้าที่ส่วนประกอบของหน่วยประมวลผลกลางได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
7	บอกชนิดของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
8	อธิบายหน้าที่ของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
9	บอกหน่วยวัดความจุของหน่วยความจำในเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	จุดประสงค์ของผลการเรียนรู้	ชนิดของจุดประสงค์
	3.3 หน่วยแสดงผล	
10	ยกตัวอย่างของหน่วยแสดงผลได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
11	บอกหน้าที่ของหน่วยแสดงผลชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
12	บอกส่วนประกอบของหน่วยแสดงผลชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
13	อธิบายหลักการทำงานของหน่วยแสดงผลชนิดต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
	3.4 สื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรอง	
14	บอกประเภทของสื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรองได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
15	ยกตัวอย่างของสื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรองแต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
16	อธิบายหลักการทำงานของสื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรองแต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
17	บอกส่วนประกอบของสื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรองแต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
18	คำนวณหาค่าความจุในการเก็บข้อมูลของสื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรองแต่ละประเภทได้ถูกต้อง	การนำไปใช้
19	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรองแต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
20	เลือกประเภทของสื่อบันทึกข้อมูลหรือหน่วยความจำสำรองไปใช้งานได้ถูกต้อง	การนำไปใช้
หน่วยที่ 4	ซอฟต์แวร์	
1	บอกลักษณะและประเภทของซอฟต์แวร์ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
2	อธิบายหน้าที่ของซอฟต์แวร์แต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
3	บอกระดับของภาษาคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

จุดประสงค์ที่	จุดประสงค์ของผลการเรียนรู้	ชนิดของจุดประสงค์
4	อธิบายรายละเอียดของภาษาคอมพิวเตอร์ระดับต่าง ๆ ได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
5	บอกประเภทของตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
6	อธิบายหลักการการทำงานของตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ
หน่วยที่ 5	การจัดอาชีพและงานด้าน IT	
1	บอกประเภทของอาชีพคอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
2	บอกคุณสมบัติของอาชีพคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความรู้ความจำ
3	อธิบายหน้าที่ของอาชีพคอมพิวเตอร์แต่ละประเภทได้ถูกต้อง	ความเข้าใจ

3.2.1.5 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื้อหาแต่ละหัวข้อจะเขียนเป็นกรอบเนื้อหา โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

(1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการทํางานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากตำราศึกษาผลงานที่เกี่ยวข้อง และขอคำแนะนำจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาในเรื่องที่ทำการวิจัย

(2) เขียนแผ่นเรื่องราว (Story Board) ของเนื้อหาและการให้ข้อมูลป้อนกลับ ทั้ง 2 ชนิด โดยแยกเป็นกรอบย่อย ๆ ให้เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

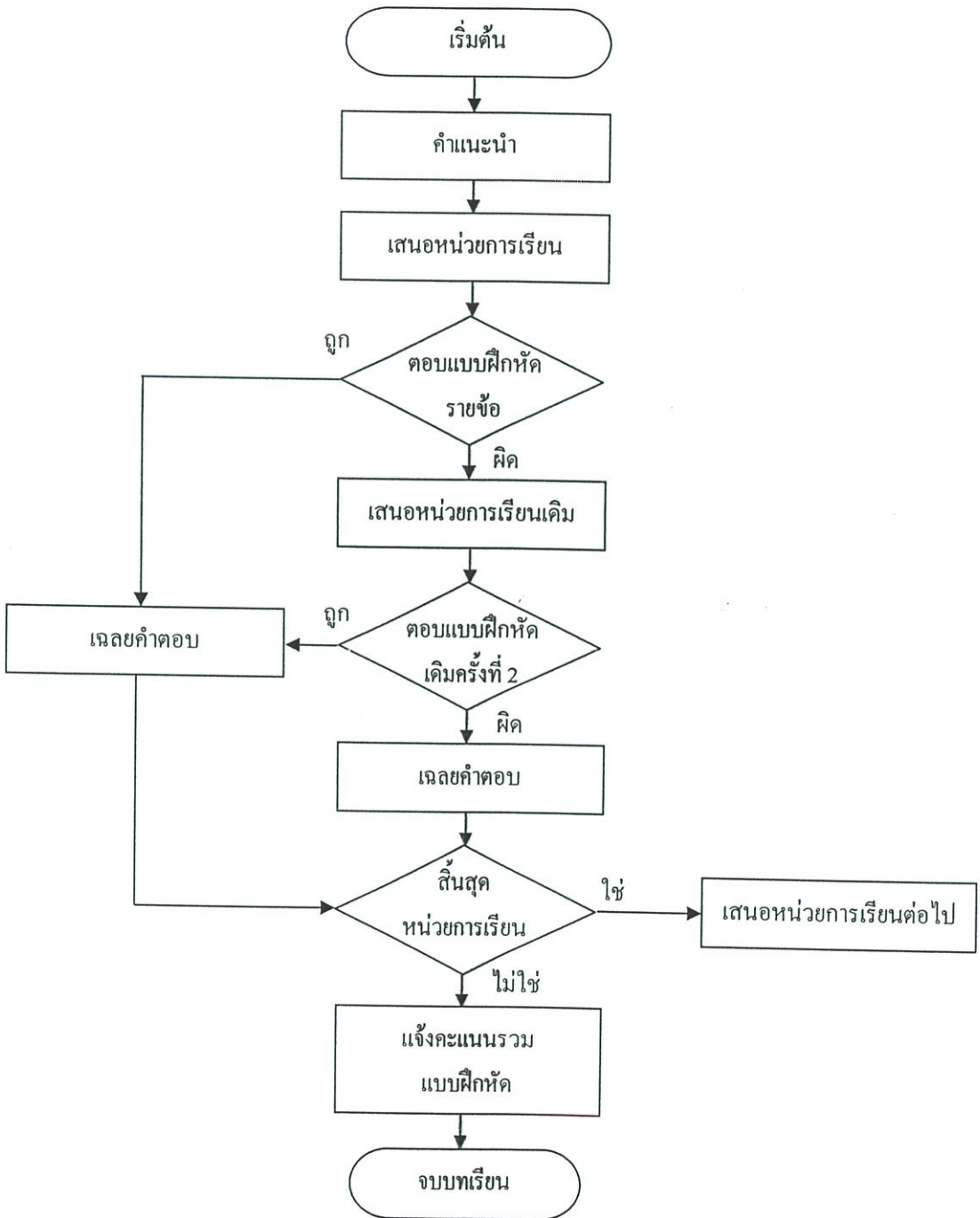
(2.1) นำแผ่นเรื่องราวและข้อมูลป้อนกลับที่เขียนขึ้น ไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ตรวจสอบเพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

(2.2) นำแผ่นเรื่องราวที่ผ่านการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว ไปดำเนินการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรม Macromedia Flash 5 ที่มีรูปแบบการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด จากนั้นจึงนำไปให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุง

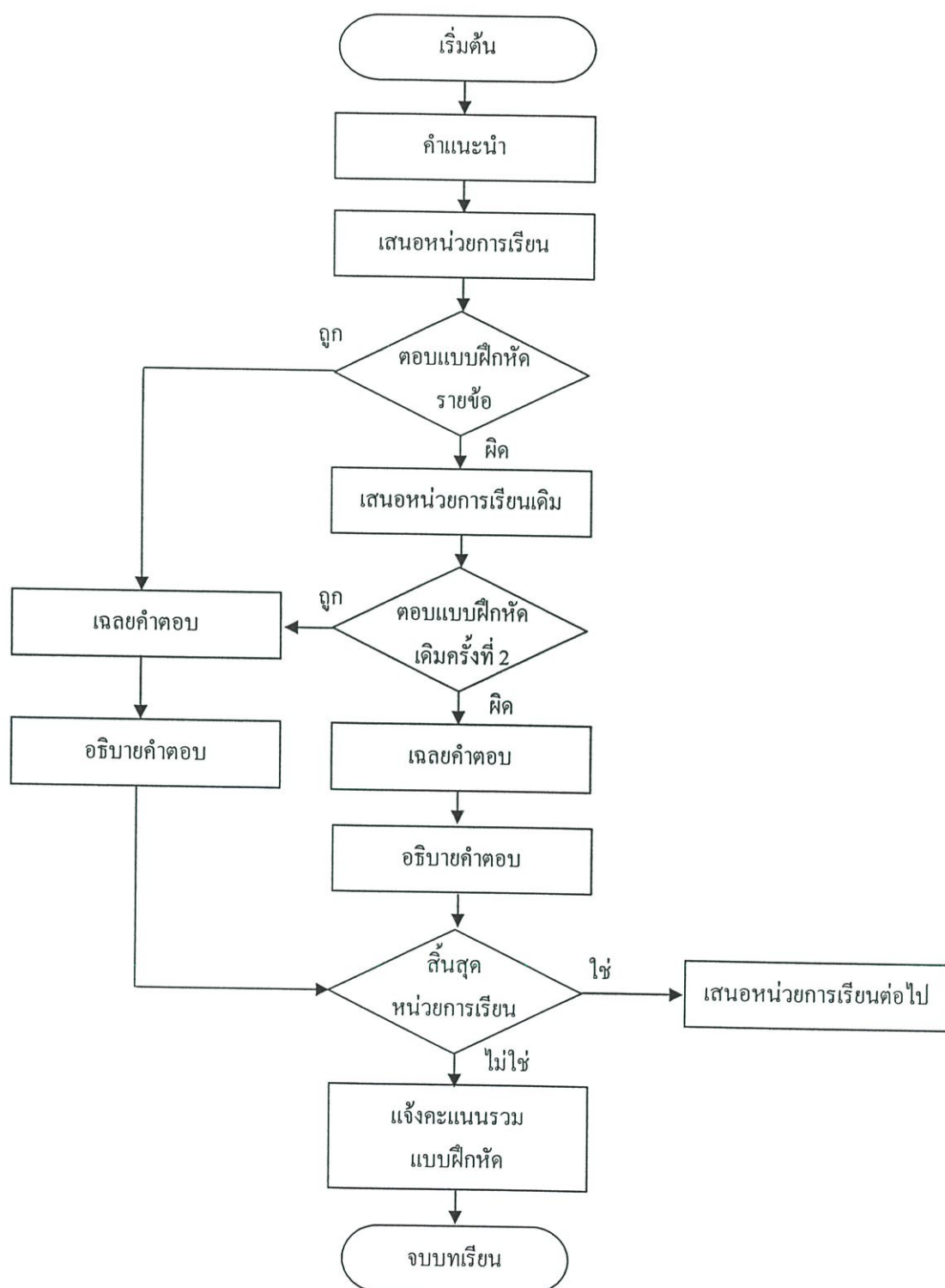
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยรวม

อยู่ในระดับดีโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 (รายละเอียดในภาคผนวก ง ตารางที่ ง.1)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด สามารถนำมาเขียนเป็นโครงสร้างของบทเรียนได้ดังนี้



ภาพที่ 3.2 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนที่มีรูปแบบการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม



ภาพที่ 3.3 โครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน ที่มีรูปแบบการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

(3) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบของการใช้ข้อมูลป้อนกลับทั้ง 2 ชนิด ไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการหาค่าประสิทธิภาพกับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ที่เป็นนักศึกษาคนละกลุ่มกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการใช้ข้อมูลป้อนกลับทั้ง 2 ชนิด ไปให้นักศึกษา 2 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน ทดลองใช้บทเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งได้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

- ปรับเปลี่ยนข้อความในบางกรอบบทเรียนให้เหมาะสมถูกต้องและสามารถสื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้นและเพิ่มรูปภาพเพื่อประกอบคำอธิบายในกรอบนั้น

ขั้นตอนที่ 2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการใช้ข้อมูลป้อนกลับทั้ง 2 ชนิด ไปให้นักศึกษา 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน ทดลองใช้บทเรียนเพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน ซึ่งได้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

- เมื่อเข้าสู่บทเรียนย่อย ซึ่งเป็นส่วนที่อธิบายเชื่อมโยงมาจากกรอบบทเรียนหลัก การกลับเข้าสู่หน้าจอหลักควรปรับเปลี่ยนทิศทางการเชื่อมโยงให้ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองภาคสนาม นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการใช้ข้อมูลป้อนกลับทั้ง 2 ชนิด ไปให้นักศึกษา 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นกลุ่มนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยให้ทดลองใช้บทเรียน กลุ่มที่ 1 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม จำนวน 20 คน แล้วนำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ กลุ่มที่ 2 ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม จำนวน 20 คน แล้วนำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ(รายละเอียดใน ภาคผนวก จ ตารางที่ จ.1 และ จ.2)

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ของ Meguigans (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 284-286) เป็นการตัดสินใจโดยใช้สูตร

$$\text{Meguigans Ratio} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P} \quad (3.1)$$

เมื่อ Meguigans Ratio หมายถึง ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

M_1 หมายถึง ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบก่อนเรียน (Pretest)

M_2 หมายถึง ผลของคะแนนเฉลี่ยจากการสอบหลังเรียน (Posttest)

P หมายถึง คะแนนเต็มของข้อสอบ

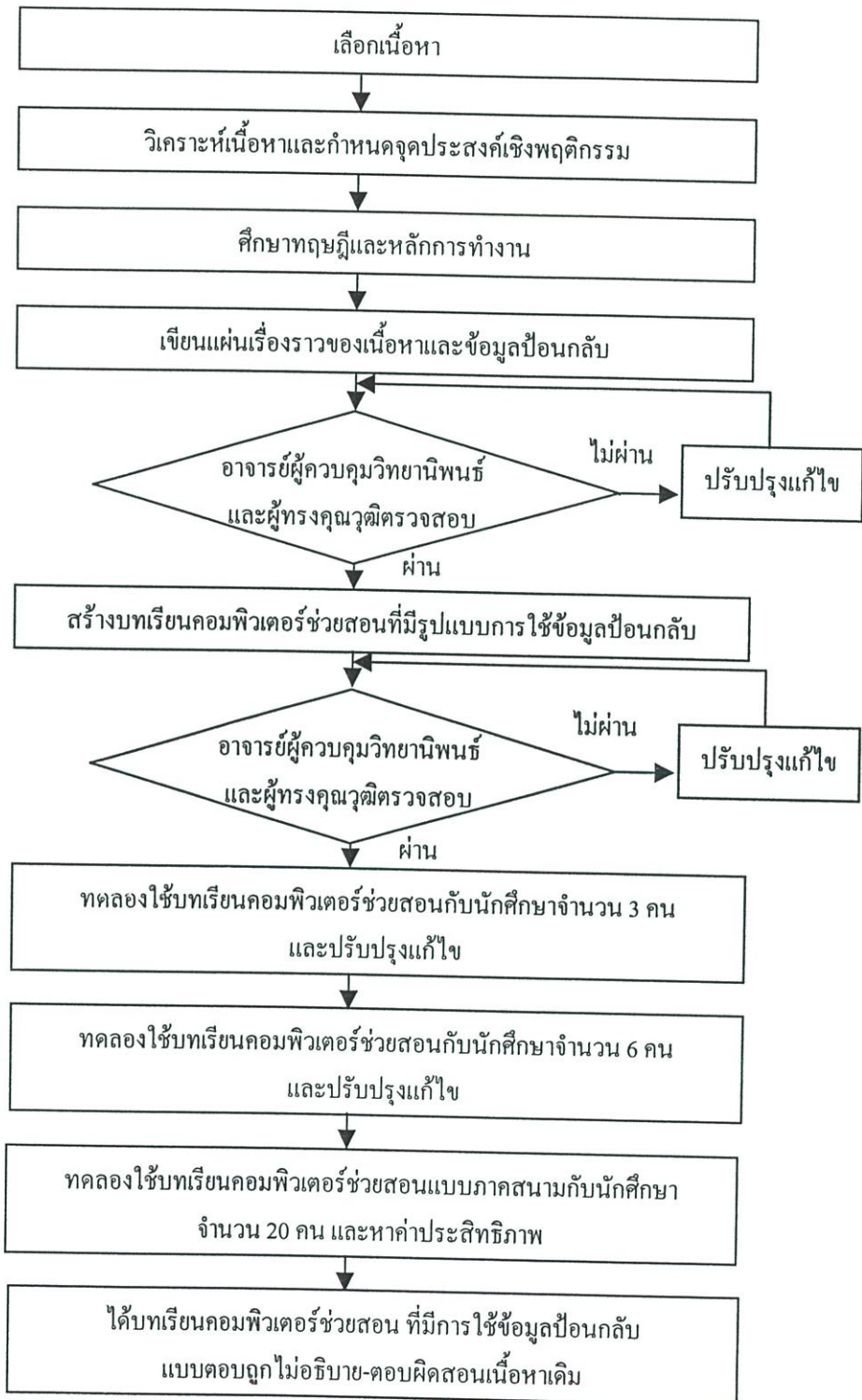
ค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 1 ถือได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ Meguigans

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ได้เท่ากับ 1.21

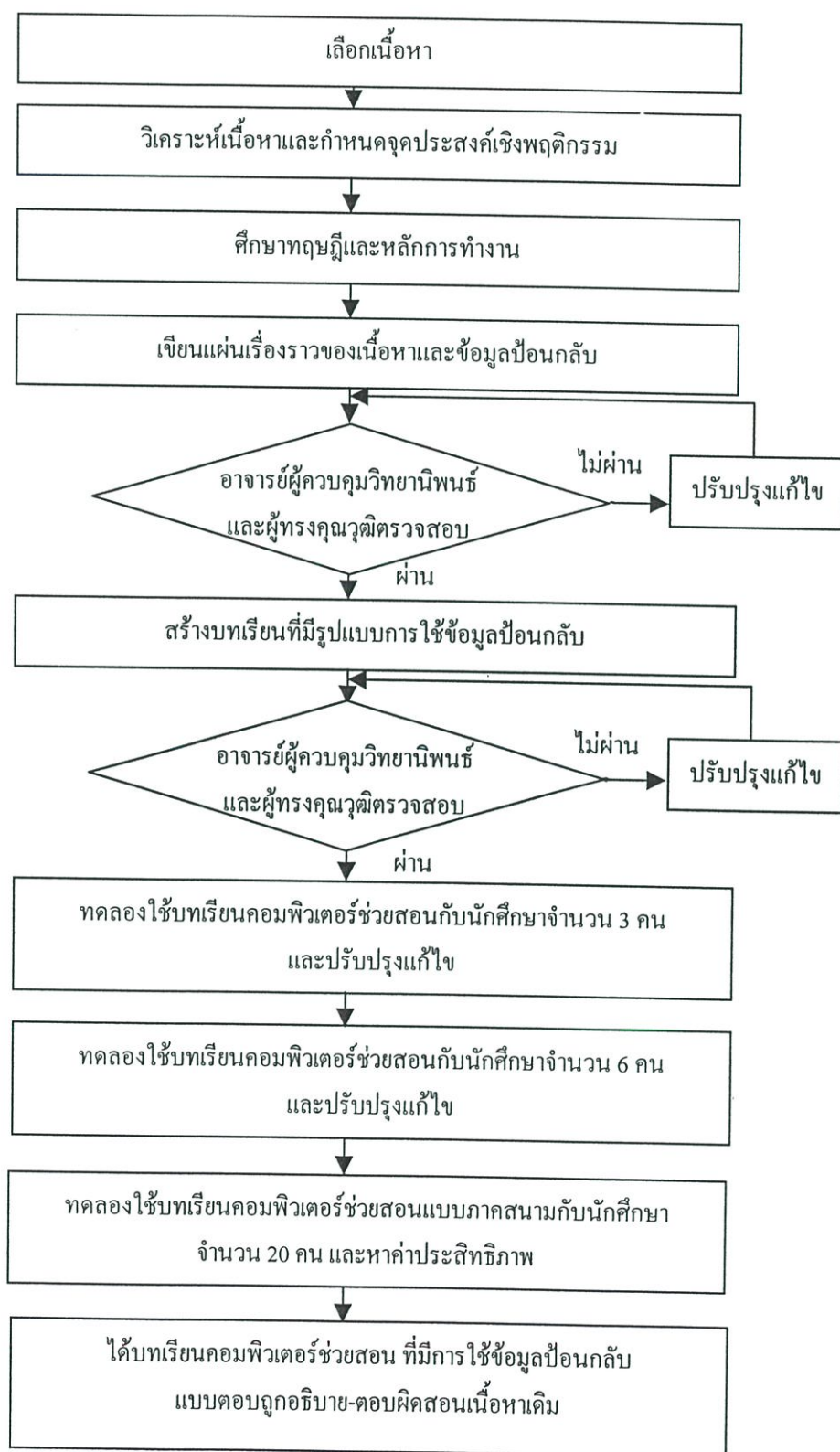
ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ได้เท่ากับ 1.17

ดังนั้นแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ Meguigans สามารถนำบทเรียนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

(4) ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด คือ ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม และข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม สามารถนำมาเขียนเป็น โครงสร้างการทำงานเพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียน ได้ดังนี้



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีรูปแบบการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

3.2.1.6 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งใช้รูปแบบ The Pretest - Posttest Randomized Groups Design มีรูปแบบดังนี้ (Wiersma, William. 1991 : 109)

R O₁ X₁ O₂ (กลุ่มทดลองที่ 1)

R O₃ X₂ O₄ (กลุ่มทดลองที่ 2)

R คือ การสุ่มนักศึกษาเข้ากลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม
 O₁ คือ การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1
 O₃ คือ การทดสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
 O₂ คือ การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1
 O₄ คือ การทดสอบหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2
 X₁ คือ การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการใช้ข้อมูล
 ป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม
 X₂ คือ การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการใช้ข้อมูล
 ป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

3.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.2.1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดเมื่อทำการเรียนจบบทเรียน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

- (1) ศึกษาเอกสารการสร้างแบบฝึกหัด
- (2) วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (3) สร้างแบบฝึกหัดปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ซึ่งใช้ข้อมูล

ป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม



ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนในการสร้างแบบฝึกหัดหลังเรียนจบบทเรียน

3.2.2.2 การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนจบบทเรียน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

- (1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (3) สร้างแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 55 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- (4) เมื่อได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 55 ข้อแล้วได้ทำการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งดำเนินการ ดังนี้
 - หาค่าความตรงของเนื้อหา หาค่าความยากง่าย
 - หาค่าอำนาจจำแนก หาค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง

(4.1) หาค่าความตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ โดยกำหนดเกณฑ์ว่าผลรวมของคะแนนคิดตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าจุดประสงค์นั้นจริง (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533 : 138) คำนวณจากสูตรดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3.2)$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิทางเนื้อหาวิชา

มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้

- +1 มีความเห็นว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบข้อนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1 มีความเห็นว่าแบบทดสอบข้อนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

นำคะแนนที่ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินไว้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง จำนวน 44 ข้อ โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.0

(4.2) หาค่าดัชนีความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยให้นักศึกษาทำการศึกษายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามความพอใจแล้วให้นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 20 คน ที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์แล้ว จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ (รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 237) ใช้สูตร

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (3.3)$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H}$$

เมื่อ	p หมายถึง	ดัชนีความยากของแบบทดสอบ
	r หมายถึง	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	f_H หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
	f_L หมายถึง	จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
	N_H หมายถึง	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง

ขอบเขตของค่าความยากง่ายและความหมาย

0.80-1.0	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.60-0.79	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.40-0.59	เป็นข้อสอบที่ง่ายพอเหมาะ
0.20-0.39	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00-0.19	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ดังนั้นการเลือกค่าความยากง่ายของข้อสอบควรอยู่ประมาณ 0.20-0.80

ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกและความหมาย

0.40 ขึ้นไป	ค่าอำนาจจำแนกสูง	คุณภาพข้อสอบ ดีมาก
0.30-0.39	อำนาจจำแนกปานกลาง	คุณภาพข้อสอบ ดี
0.20-0.29	อำนาจจำแนกค่อนข้างต่ำ	คุณภาพข้อสอบ พอใช้
0.00-0.19	อำนาจจำแนกต่ำ	คุณภาพข้อสอบ ใช้ไม่ได้

ดังนั้นค่าอำนาจจำแนกที่ยอมรับคือ ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

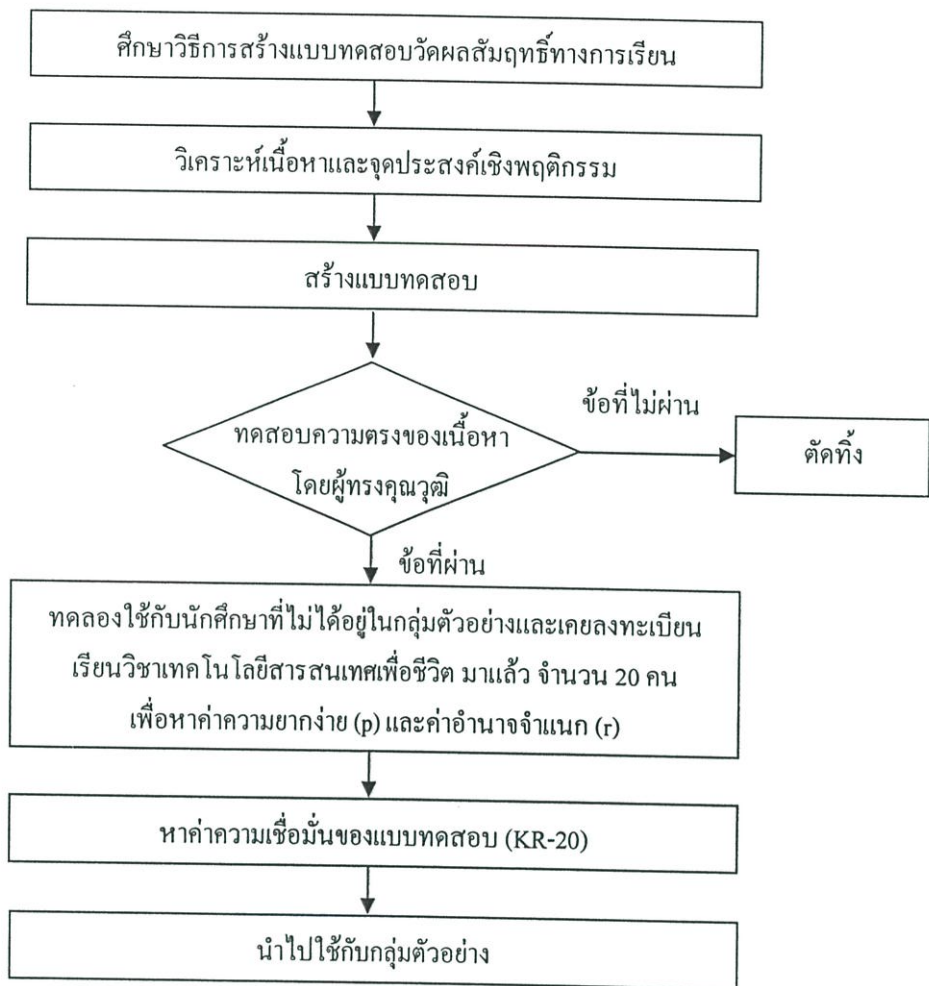
เมื่อพิจารณาแล้ว ได้คัดเลือกข้อสอบไว้จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.23-0.80 และได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20-0.45

4.3) หาค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงของแบบทดสอบ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ผลของข้อมูลการทำแบบทดสอบที่ได้ จากกลุ่มทดลองในข้อ (4.2) ใช้สูตรการคำนวณ KR-20 ของ Kuder-Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2535 : 145)

$$r_{ii} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ \frac{1 - \sum p_i}{S^2} \right\} \quad (3.4)$$

เมื่อ r_{ii} หมายถึง สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K หมายถึง จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)
 S^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด
 นำคะแนนที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.77

(4.4) นำแบบทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ตามวิธีการดังกล่าว มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องเหมาะสม ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 3.7 ขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งเป็นแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ใช้เพื่อนำมาแก้ไขข้อบกพร่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งทำการประเมินด้านละ 3 ท่าน โดยการหาประสิทธิภาพจากน้ำหนักคะแนน (Rating Scale) ของแบบประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยภาพรวม อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.27 โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. ผศ.สุดาใจ โล่ห์วันิชชัย | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏนครราชสีมา |
| 2. อาจารย์สายสุนีย์ จับโจร | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏนครราชสีมา |
| 3. อาจารย์ขวัญใจ คีจริง | คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันราชภัฏนครราชสีมา |

ด้านเนื้อหา คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.29 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 (รายละเอียดในภาคผนวก ง ตารางที่ ง.1)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. ดร.ฉันทนา โหมคมณี | คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. อาจารย์ กาญจน์ นาลาด | คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง |
| 3. อาจารย์วิวรรณ์ จันทร์เทพย์ | คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง |

ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 (รายละเอียดในภาคผนวก ง ตารางที่ ง.1)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งใช้รูปแบบ The Pretest – Posttest Randomized Groups Design ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

3.3.1 ติดต่อบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อทำหนังสือขอความร่วมมือให้นักศึกษาทดลองเครื่องมือเพื่อทำการวิจัย

3.3.2 ติดต่อหัวหน้าภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี สถาบันราชภัฏนครราชสีมา เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในภาควิชาต่อไป และทำการนัดหมายกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 ตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องเรียนที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และติดตั้งโปรแกรมใช้งานที่เกี่ยวข้อง

3.3.4 นำแบบทดสอบ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตไปทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยทดสอบก่อนเรียนล่วงหน้าประมาณ 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเอง ใช้เวลาประมาณ 30 นาที โดยให้ทดสอบพร้อมกันทั้ง 40 คน

3.3.5 หลังจากทำการทดสอบก่อนเรียนแล้ว สัปดาห์ที่ 2 ผู้วิจัยแนะนำกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ที่แตกต่างกัน จากนั้นให้นักศึกษาทำการทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โดยเข้าทดลองพร้อมกันทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ในระหว่างการทดลองผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา

3.3.6 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น คือ เรียนเป็นเวลา 3 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที รวม 150 นาที และให้นักศึกษาทำการศึกษายบทเรียนด้วยตนเองตามความพอใจ

3.3.7 หลังจากทำให้กลุ่มตัวอย่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้เรียนจะได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลาในการแบบทดสอบประมาณ 30 นาที โดยแบบทดสอบจะเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน การให้คะแนน คือ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ได้ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม โดยใช้สถิติ t-test Independent ชนิด Pooled Variance

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 164) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3.5)$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
 \sum หมายถึง ผลรวมของคะแนน
 X หมายถึง คะแนนแต่ละจำนวน
 N หมายถึง จำนวนข้อมูล

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2530 : 74) ใช้สูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum \bar{X})^2}{n(n-1)}} \quad (3.6)$$

เมื่อ $S.D.$ หมายถึง ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 $\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n หมายถึง จำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

3. การเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{D}_1 - \bar{D}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}} \quad (3.7)$$

$$df : n_1 + n_2 - 2$$

$$S^2 = \frac{\sum (D - \bar{D})^2}{n - 1}$$

$$\text{หรือ } S^2 = \frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n(n-1)}$$

เมื่อ t หมายถึง ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

D หมายถึง ค่าผลต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

\bar{D}_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียน
และหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

\bar{D}_2 หมายถึง ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างการทดสอบก่อนเรียน
และหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2

S^2_1 หมายถึง ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1

S^2_2 หมายถึง ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างการทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ 2

n_1 หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 1

n_2 หมายถึง จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลองที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (ธุรกิจการเกษตร) คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม สามารถสรุปผลการทดลอง ได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	\bar{X}	S.D.	t	Sig
กลุ่มทดลองที่ 1 ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม	14.20	2.58		
กลุ่มทดลองที่ 2 ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม	13.85	2.53	0.432	0.334

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (ธุรกิจการเกษตร) คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา กลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีรูปแบบการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงกว่ากลุ่มที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ด้วยความเชื่อมั่น 95%

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งใช้รูปแบบ The Pretest - Posttest Randomized Groups Design เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (ธุรกิจการเกษตร) คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม สามารถสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

5.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิชาเศรษฐศาสตร์ธุรกิจ (ธุรกิจการเกษตร) คณะวิทยาการจัดการ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิมจำนวน 20 คน
2. กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิมจำนวน 20 คน

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ที่มีรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด คือ

1.1 ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

1.2 ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ

3.1 แบบประเมินทางด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

5.1.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ซึ่งใช้รูปแบบ The Pretest – Posttest Randomized Groups Design ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลอง ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

2. นำแบบทดสอบ เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ไปทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ข้อ

3. แนะนำกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่มีรูปแบบของข้อมูลป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด คือ ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม และข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

4. ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม

5. เมื่อผู้เรียนเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังบทเรียนจำนวน 30 ข้อ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม และกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม โดยใช้สถิติ t-test Independent ชนิด Pooled Variance

5.1.6 ผลการวิจัย

การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ในบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงกว่าการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ด้วยความเชื่อมั่น 95 %

5.2 การอภิปรายผล

จากสรุปผลการวิจัยมีประเด็นที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับ 2 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ผลการทดลองพบว่า การใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่สูงกว่าการใช้ข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ด้วยความเชื่อมั่น 95 % ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ ซึ่งมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ตำแหน่งของการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบมีคำอธิบาย จะให้ภายหลังจากผู้เรียนตอบถูกในแบบฝึกหัดและเฉลยคำตอบที่ถูกแล้ว ก่อนการเสนอเนื้อหาใหม่ จากกลุ่มทดลองที่ 1 เมื่อตอบถูกจะไม่อธิบายคำตอบ ผู้เรียนจะรู้เพียงว่าตอบถูกแล้วผ่านไปเรียนเนื้อหาต่อไป ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 เมื่อตอบถูกจะอธิบายคำตอบ ผู้เรียนจะรู้ว่าตอบถูกและมีคำอธิบายว่าทำไมคำตอบที่ถูกจึงถูก ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ กลุ่มทดลองสามารถทำแบบฝึกหัดได้ 2 ครั้งจนกว่าจะตอบถูก และเมื่อตอบถูกก็มักจะไม่สนใจต่อคำอธิบายที่ให้หรืออ่านเพียงผ่าน ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Sulban & Anderson and Anderson and Kulhavy (อ้างใน สุชิน นิธิไชโย, 2539 : 56) ว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับ จะมีผลในการแก้ไขการเข้าใจผิดให้ถูก ซึ่งจะมีอิทธิพลสูงกับผู้เรียนที่ตอบผิด แต่จะไม่มีผลถ้าหากผู้เรียนตอบถูก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเนื้อหาที่เลือกทำอาจต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมไม่มาก ไม่เหมือนวิชาที่ต้องใช้ในการคำนวณซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีการอธิบายเพิ่มเติมมากขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้คิดและมีความเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ดีขึ้น เพราะฉะนั้นการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบมีคำอธิบายในคำตอบที่ถูก ในเนื้อหาวิชาที่ไม่ใช่การคำนวณจะไม่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่อย่างใด

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต สามารถนำไปใช้สอนทบทวนความรู้ที่ได้เรียนมาด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น หลักการที่สำคัญของบทเรียนนี้คือ การให้ข้อมูลป้อนกลับ ทำให้ผู้เรียนรู้ผลของการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน ทำให้ทราบว่าผู้เรียนตอบถูกหรือผิด คำตอบที่ถูกต้องคืออะไร ทำไมเขาจึงตอบผิด ทำไมคำตอบที่ถูกต้องจึงถูก ซึ่งจะทำให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น อีกทั้งอาจารย์ผู้สอนสามารถใช้ข้อมูลป้อนกลับชนิดใดก็ได้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนั้นไม่แตกต่างกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ โดยมีหลักการให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบใหม่ ๆ อาจเป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบยืนยันคำตอบสั้น ๆ
2. ควรมีการศึกษาวิจัยในรูปแบบเดียวกันนี้ซ้ำ โดยศึกษาถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอื่น ๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น เนื้อหา เวลา รูปแบบการตอบ เป็นต้น เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขนิษฐา ชานนท์. 2532. เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- คมกริช ตริสินธุรส. 2543. “เอกสารประกอบการสอนวิชา คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกระบวนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” นครราชสีมา : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏนครราชสีมา. เอกสารอัดสำเนา.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. 2535. “การประเมินซอฟต์แวร์ CAI.” รวมคำแหง. 15(3) : 90-93.
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. 2535. “การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์.” รวมคำแหง. 15(3) : 9-18.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2530. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : เจริญผล.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2521. หลักการทฤษฎีเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการศึกษา. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2526. เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2533. เทคโนโลยีทางการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินติ้งเฮ้าส์.
- ถนอมพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง. 2541. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : วงกลมโปรดักชัน.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : ครุสภา.
- นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์. 2532. “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการให้ข้อมูลป้อนกลับแบบอธิบายและไม่อธิบายคำตอบ.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- บุรณะ สมชัย. 2538. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ด ยูเคชั่น.

- พิชชา หงษ์สมบัติ. 2542. “ผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิทักษ์ ศีลรัตน์. 2531. “CAI เบื้องหลังการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” *คอมพิวเตอร์*. 15(79) : 20-25.
- ไพโรจน์ ศิรินธนากุล. 2528. *ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : สหมิตร ออฟเซท.
- ภัทรา นิคมานันท์. 2532. *การประเมินผลการเรียน*. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์.
- ยีน ภู่วรรณ. 2531. “การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน.” *ไมโครคอมพิวเตอร์*. 36 กุมภาพันธ์ : 120-129.
- รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2535. *วิธีวิจัยการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- รุ่งนภา ฟองดาวรัตน์. 2533. “การเปรียบเทียบผลของแบบการให้ผลป้อนกลับในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2537. “ผลของการสรุปเนื้อหาในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการจัดการเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.” วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วชิระ อินทร์อุดม. 2538. “เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ “เทคนิคการผลิตสื่อการสอน”.” คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. เอกสารอัดสำเนา.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. 2537. *กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- วิรัช คันสร. 2532. “ปฏิสัมพันธ์ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิธีการคำนวณค่าความต้านทาน ของนักศึกษาปริญญาตรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วีระ ไทยพานิช, บรรณาธิการ. 2527. “บทบาทและปัญหาการใช้ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”.” หน้า 9-19. ใน *รวมบทความทางเทคโนโลยีทางการศึกษา*. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษากกรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.

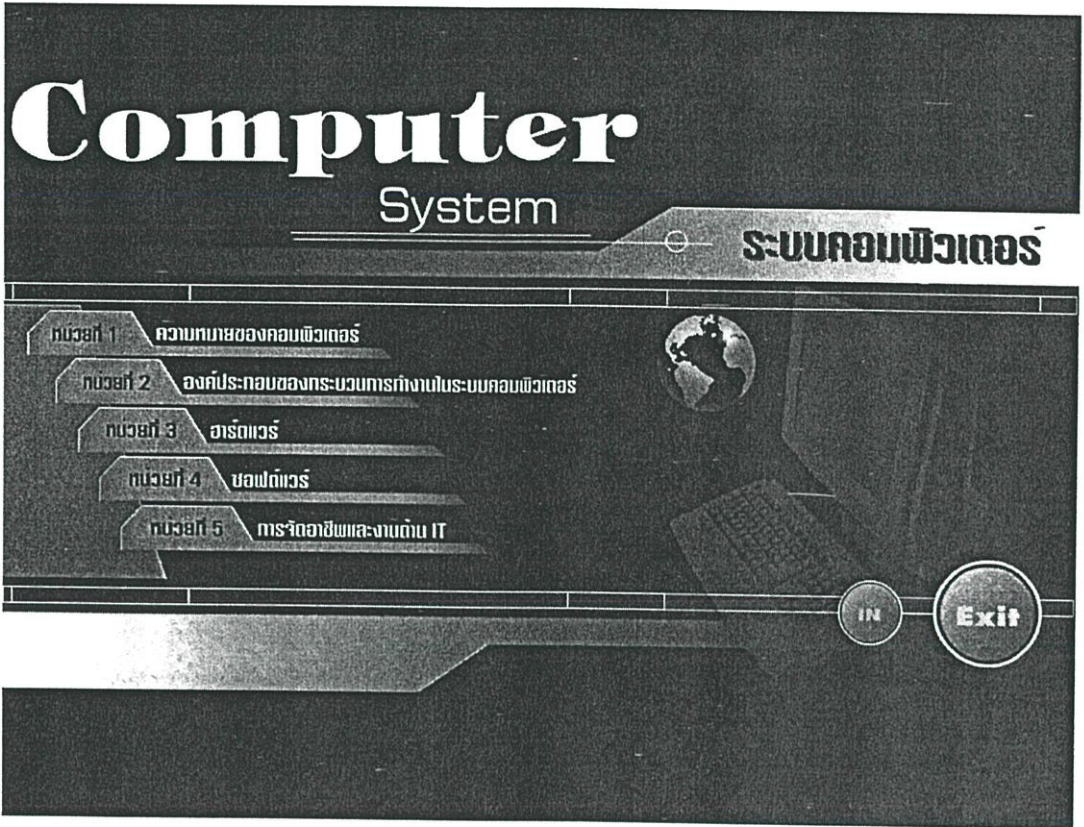
- วีระ ไทยพานิช. 2528. “บทบาทและปัญหาการใช้ “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน”.” ใน รายงานการ
สัมมนา บทบาทของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต.
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. เอกสารอัดสำเนา.
- สถาบันราชภัฏนครราชสีมา. 2544. เอกสารประกอบการสอน รหัส 4000107 เทคโนโลยี
สารสนเทศเพื่อชีวิต. นครราชสีมา : สมบูรณ์การพิมพ์.
- สมจิต สงสาร. 2536. “รูปแบบของผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและระดับผล
การเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมพร ลีลาองอาจ. 2530. “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบของผลป้อน
กลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษา
ปริญญาตรี.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2531. “เทคนิคการออกแบบบทเรียน แบบ TUTORIAL โดยอาศัย
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” ครุศาสตร์. 16(3) : 75-89.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง, บรรณาธิการ. 2532. “บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการเรียนการสอน.” ใน
เอกสารทางวิชาการสู่เส้นทางใหม่ทางการศึกษา : คอมพิวเตอร์กับการศึกษา.
กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. 2535. “การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” รามคำแหง. 15(3) :
40-49.
- สุกัญญา นิมานันท์. 2533. “ข้อมูลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยบริการ.
12(1) : 23-27.
- สุชิน นิธิไชโย. 2539. “ผลของการใช้ข้อมูลป้อนกลับ 3 ชนิด ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.”
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุมาลี จันทร์ชะลอ. 2542. การวัดและประเมินผล. กรุงเทพฯ : พิมพ์ดี.
- สุรสีห์ มณีวรรณ. 2535. “ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการให้ผล
ป้อนกลับที่เป็นกระตุ้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

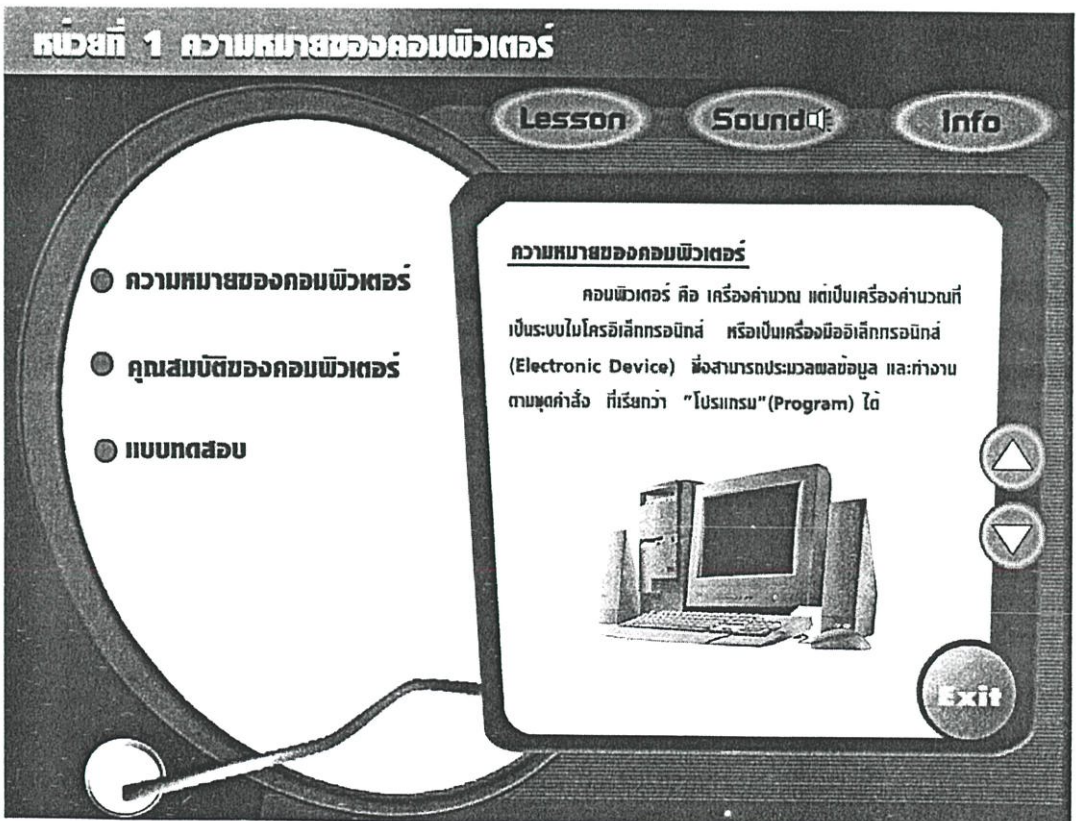
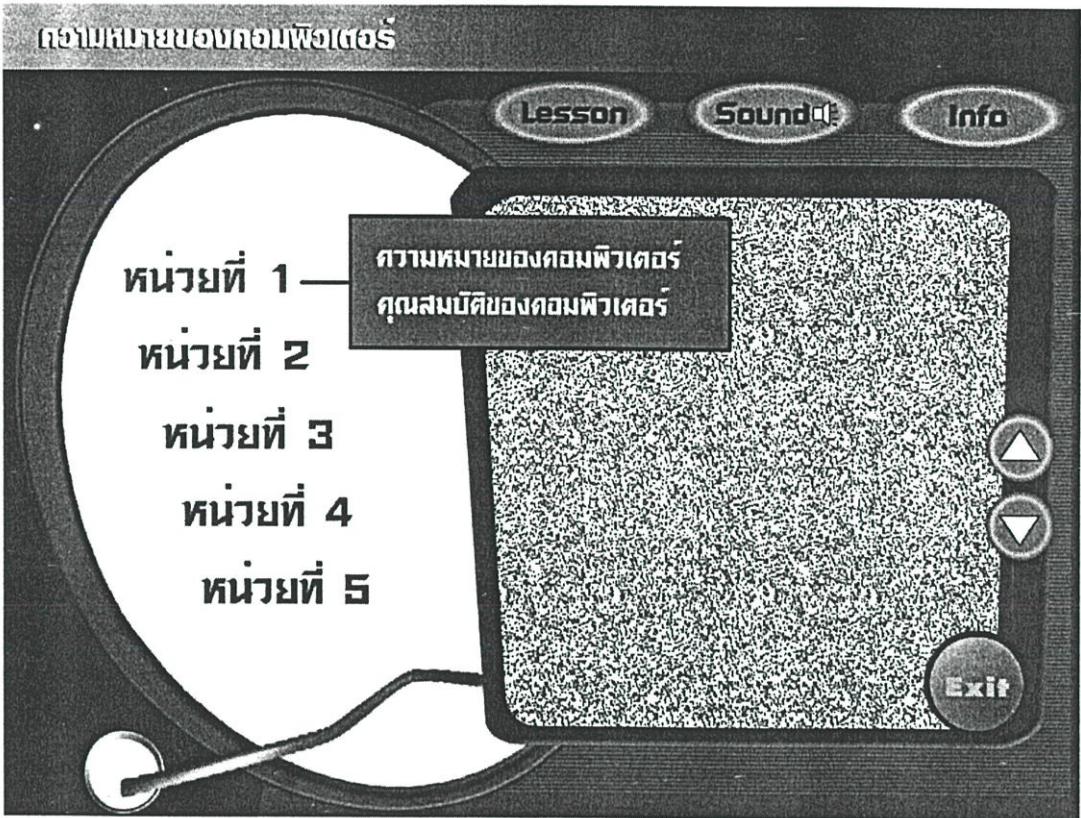
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อารี พันธุ์ณี. 2534. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : ต้นอ่อน.
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537. การวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- Alessi, S.M. and Trollip, S.R. 1991. **Computer-base instruction : methods and development.** 2nd ed. Englewood cliffs, New Jersey : Prentice-hall.
- Chauhan, S.S. 1982. **A Textbook of Programmed Instruction.** New Delhi : Sterling Publishers (P).
- Gagne, M.R. et. al. 1981. "Planning and authoring computer-assisted instruction lessons." **Education Technology.** 21(9) : 9-20.
- Smith, P.L. 1988. "Toward a Taxonomy of Feedback : Content and Scheduling." P.732-746. in **A paper presented at the annual conference for the association for education communications and technology.** New Orleans, L.A.
- Taylor, Sandra and others. 1974. "The effectiveness of CAI." in **A presented at the annual convention of the association for education data system.**
- Wiersma, W. 1991. **Research Methods in Education.** 5th ed. A Division of Simon & Schuster, MA.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน






หน่วยที่ 1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

Lesson
Sound
Info

- ความหมายของคอมพิวเตอร์
- คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์
- แบบทดสอบ

คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์

1. อ่านและจดจำรายละเอียดของข้อมูลที่อ่านได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว ไม่สูญหาย
2. นำข้อความต่างๆ ที่จำไว้มาดำเนินการคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถแสดงผลในลักษณะต่างๆ ได้ เช่น การแสดงผลทางจอภาพ เครื่องพิมพ์ แสดงเสียงพูด เป็นต้น
4. สามารถทำงานที่มีความซ้ำซ้อน งานที่ซ้ำๆ กันได้และงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมากได้



▲

▼

Exit

แบบทดสอบ ความหมายของคอมพิวเตอร์

1. ข้อใดคือความหมายของคำว่าคอมพิวเตอร์ถูกต้องที่สุด

ก เครื่องประมวลผลที่สามารถประมวลได้ด้วยมือ

ข เครื่องประมวลผลที่สามารถประมวลผลได้ด้วยตัวเอง

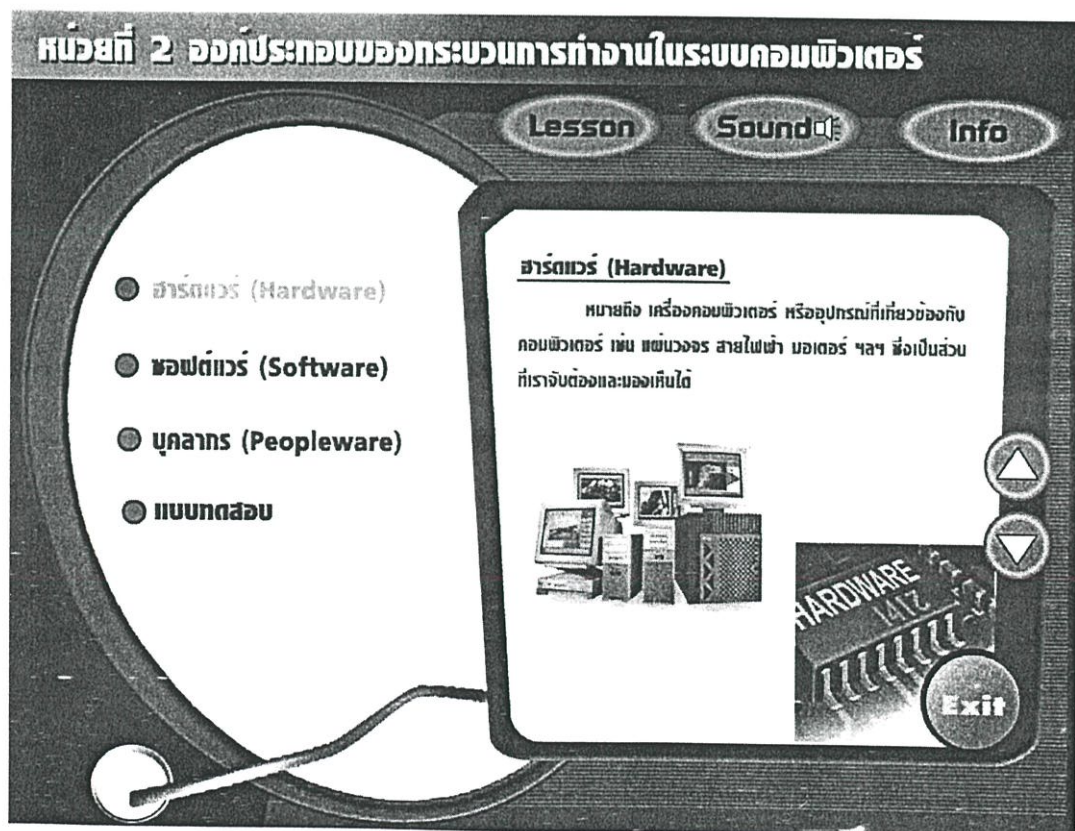
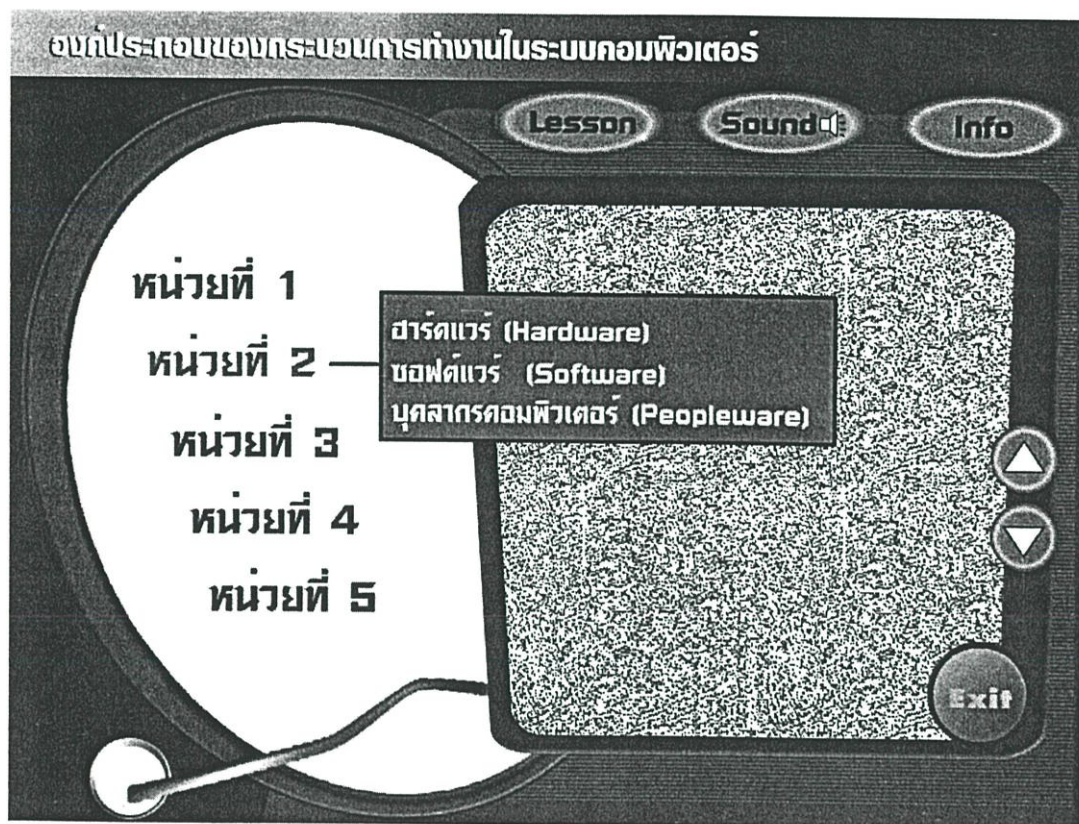
ค เครื่องประมวลผลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่

ง สามารถประมวลผลโดยทำตามโปรแกรม โดยทำ

จ ไม่มีข้อถูก

คำตอบที่ถูกต้องคือข้อ

Exit



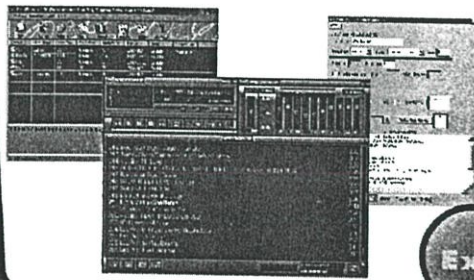
หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของกระบวนการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ซอฟต์แวร์ (Software)
- บุคลากร (Peopleware)
- ระบบทดสอบ

Lesson
Sound
Info

ซอฟต์แวร์ (Software)

หรือ โปรแกรม (Program) หมายถึง ชุดคำสั่งที่สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ซอฟต์แวร์เป็นสิ่งที่ยืดหยุ่นได้ แต่มองเห็นได้ เมื่อเขียนออกมาเป็นรูปคำสั่งภาษาคอมพิวเตอร์ หรือเมื่อบันทึกคำสั่งนั้นลงบนสื่ออย่างใดอย่างหนึ่ง



▲
▼

Exit

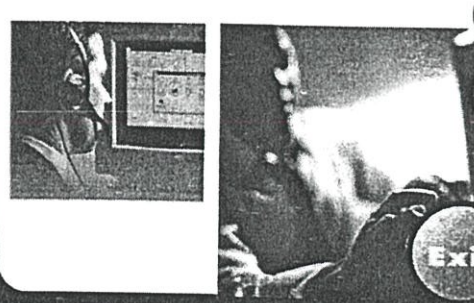
หน่วยที่ 2 องค์ประกอบของกระบวนการทำงานในระบบคอมพิวเตอร์

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- ซอฟต์แวร์ (Software)
- บุคลากร (Peopleware)
- ระบบทดสอบ

Lesson
Sound
Info

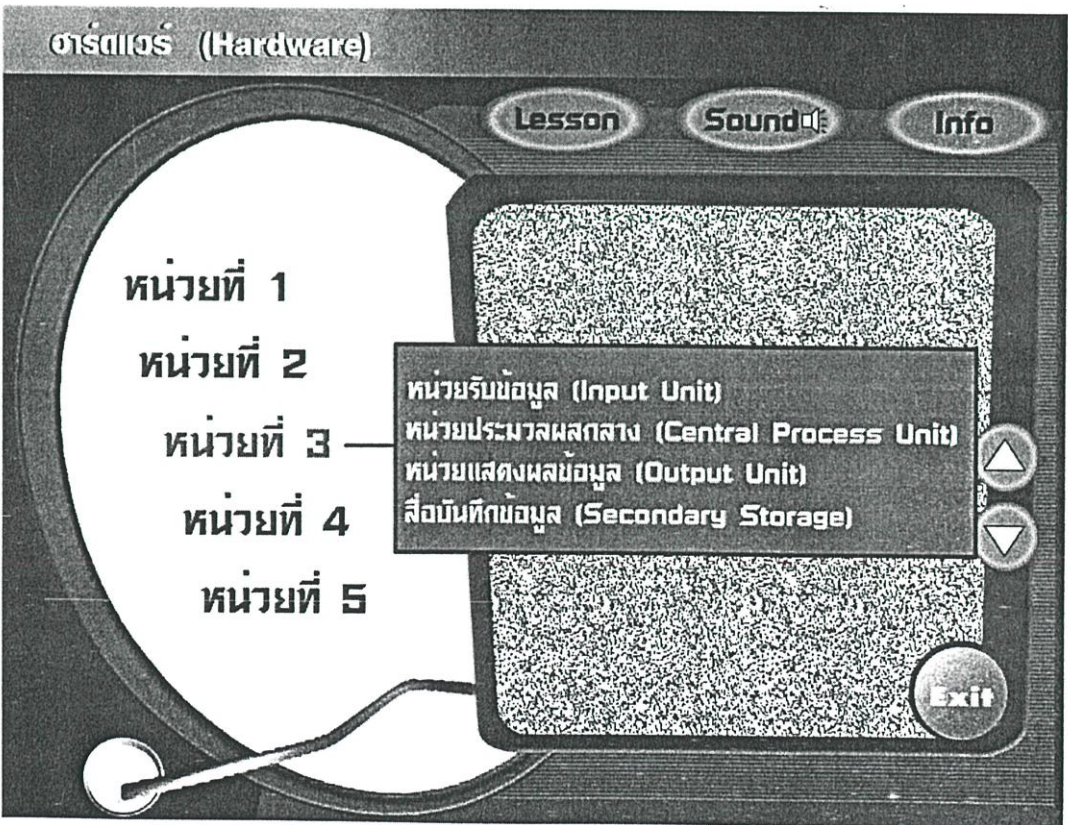
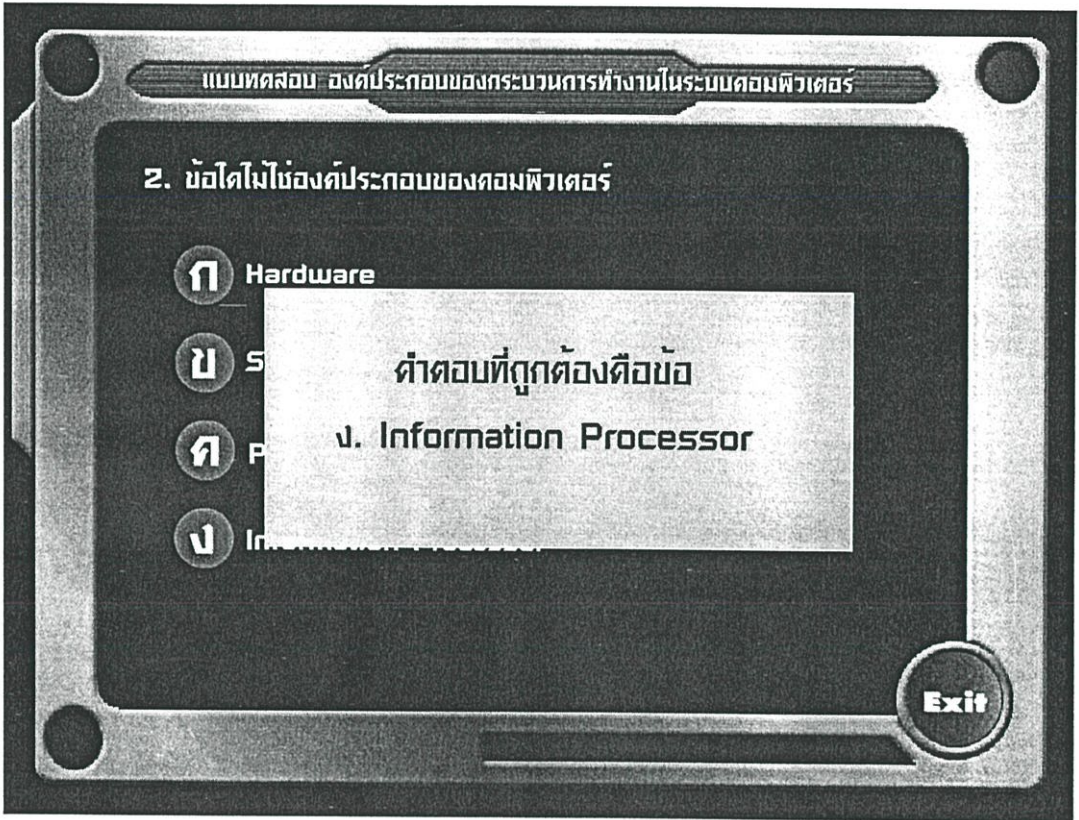
บุคลากรคอมพิวเตอร์ (Peopleware)

หมายถึง บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ บุคลากรคอมพิวเตอร์มีความสำคัญมาก เพราะในการใช้คอมพิวเตอร์ทำงานต่างๆ นั้น จะต้องมีการจัดเตรียมเปลี่ยนแปลงระบบ จัดเตรียมโปรแกรม และดำเนินงานด้านต่างๆ



▲
▼

Exit



หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

Lesson

Sound

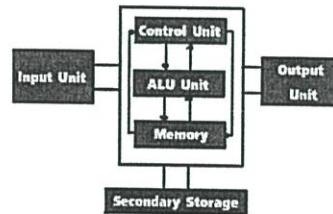
Info

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
- หน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU (Central Processing Unit)
- หน่วยแสดงผล (Output Unit)
- สื่อบันทึกข้อมูล (Secondary Storage)
- แบบทดสอบ

ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

ได้แก่เครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ คือ

- 3.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
- 3.2 หน่วยประมวลผล หรือ CPU (Central Processing Unit)
- 3.3 หน่วยแสดงผลข้อมูล (Output Unit)
- 3.4 หน่วยเก็บข้อมูลสำรอง (Secondary Storage)



Exit

หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

Lesson

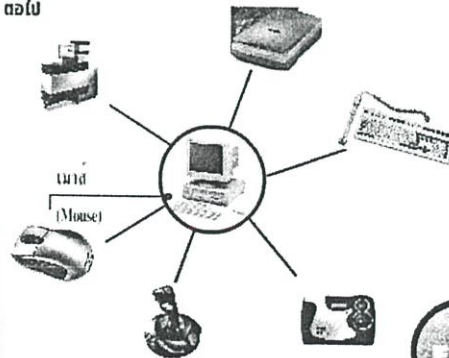
Sound

Info

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
- หน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU (Central Processing Unit)
- หน่วยแสดงผล (Output Unit)
- สื่อบันทึกข้อมูล (Secondary Storage)
- แบบทดสอบ

3.1 หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)

เป็นเครื่องมือและอุปกรณ์ ที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางในการรับอาน และนำข้อมูลเข้าสู่หน่วยประมวลผลกลาง เพื่อทำการประมวลผลต่อไป



Exit

หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

Lesson

Sound

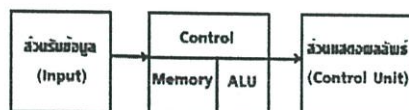
Info

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
- หน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU (Central Processing Unit)
- หน่วยแสดงผล (Output Unit)
- สื่อบันทึกข้อมูล (Secondary Storage)
- แบบทดสอบ

3.2 หน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU (Central Processing Unit)

หน่วยประมวลผลกลาง ทำหน้าที่สั่งการและควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. หน่วยควบคุม (Control Unit)
2. หน่วยความจำ (Memory Unit หรือ Memory Storage)
- 3 หน่วยคำนวณและตรรก: (Arithmetic and Logic Unit หรือ ALU)



หลักการทํางาน

Exit

หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

Lesson

Sound

Info

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
- หน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU (Central Processing Unit)
- หน่วยแสดงผล (Output Unit)
- สื่อบันทึกข้อมูล (Secondary Storage)
- แบบทดสอบ

3.3 หน่วยแสดงผล (Output Unit)

หน่วยแสดงผลทำหน้าที่แสดงผลลัพธ์ของการประมวลผล โดยการแสดงออกทางจอภาพ หรือในรูปของการบันทึกข้อมูล ตัวอย่างหน่วยแสดงผล



พล็อตเตอร์ หรือ เครื่องมือวาดภาพ (Plotter)



Exit

หน่วยที่ 3 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

Lesson

Sound

Info

- ฮาร์ดแวร์ (Hardware)
- หน่วยรับข้อมูล (Input Unit)
- หน่วยประมวลผลกลาง หรือ CPU (Central Processing Unit)
- หน่วยแสดงผล (Output Unit)
- สื่อบันทึกข้อมูล (Secondary Storage)
- แป้นกดสอบ

3.4 สื่อบันทึกข้อมูล หรือ หน่วยความจำสำรอง (Secondary Storage)

สื่อบันทึกข้อมูล หรือ หน่วยความจำสำรอง หมายถึงตัวกลางหรือสื่อกลางที่ไว้เก็บข้อมูล เพื่อให้สามารถนำข้อมูลกลับมาใช้อีกในอนาคต โดยจะเป็นแหล่งเก็บรวบรวมหน่วยความจำ และข้อมูลต่างๆ ประเภทสื่อบันทึกข้อมูล

- แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ตามลักษณะการเข้าถึงข้อมูล คือ
1. การเข้าถึงแบบลำดับ (Sequential Access) หมายถึง สื่อที่ต้องการจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลโดยการเรียงลำดับ
 2. การเข้าถึงแบบโดยตรง (Random / Direct Access Storage) หมายถึง สื่อที่สามารถจัดเก็บและเรียกใช้ข้อมูลที่ต้องการได้โดยตรง โดยไม่ต้องอ่านเรียงลำดับ ใดที จากหน่วย

Exit

แบบทดสอบ หน่วยรับข้อมูล

3. อุปกรณ์ Input Device ในข้อใด ทำหน้าที่เหมือนกับเครื่องถ่ายเอกสาร

ก Keyboard

ข Mouse

ค Scanner

ง Digitizer

คำตอบที่ถูกต้องคือข้อ
ค. Scanner

Exit

แบบทดสอบ หน่วยประมวลผลกลาง

4. หน่วยประมวลผลกลางประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก Control Unit, ALU, Input Unit
- ข Control Unit, Memory, Input Unit
- ค Control Unit, Memory, ALU
- ง Input Unit, CPU, Output Unit

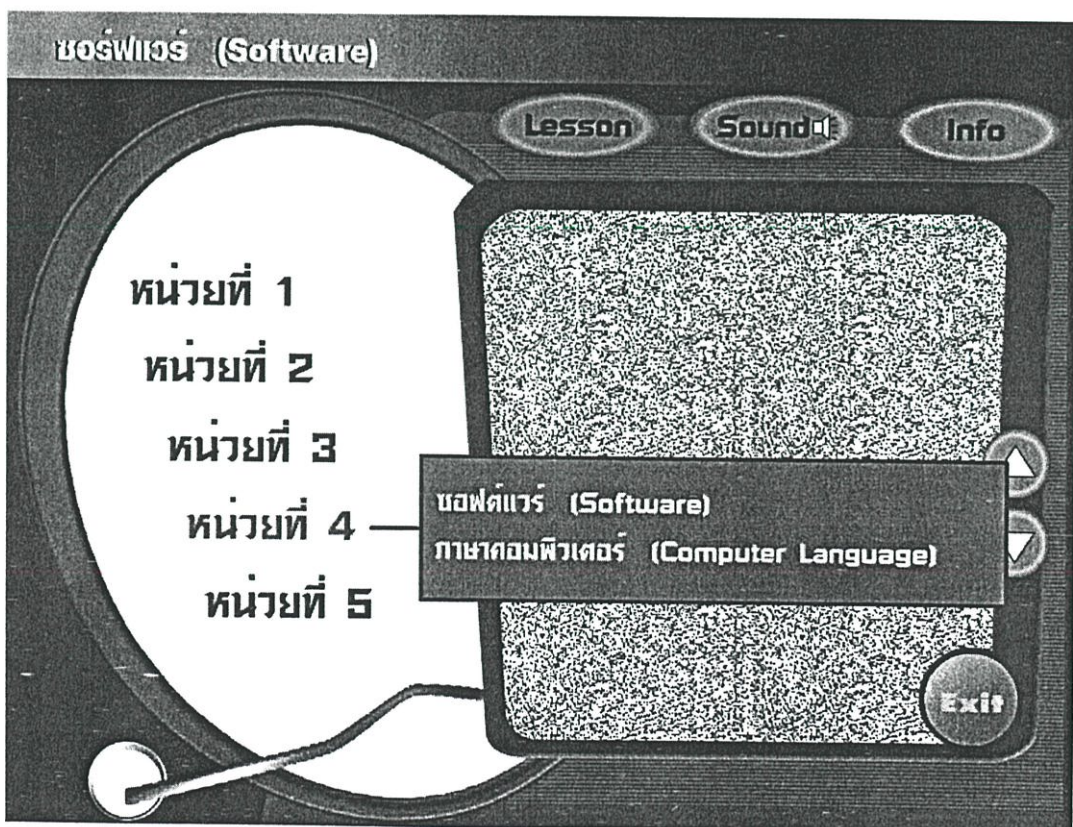
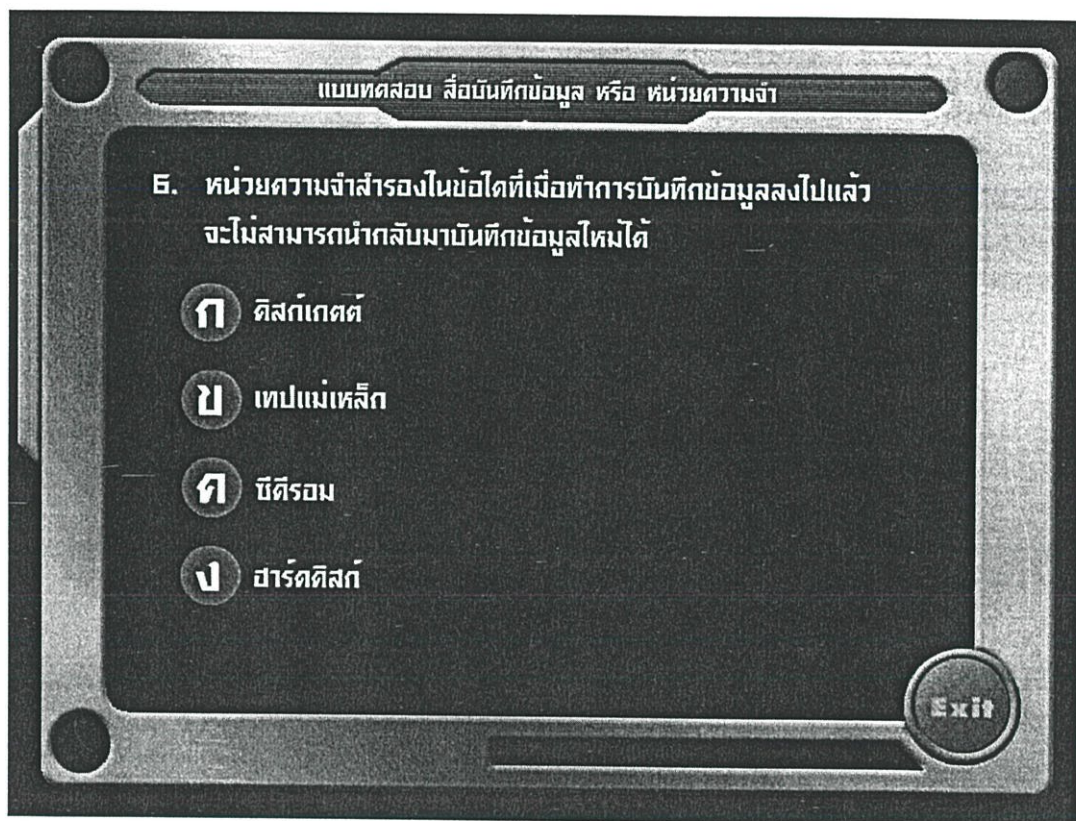
Exit

แบบทดสอบ หน่วยแสดงผล

5. อุปกรณ์ในข้อใดถือว่าเป็นส่วนแสดงผลลิพธ์ทั้งหมด

- ก Printer, Plotter, Digitizer
- ข Printer, Plotter, Monitor
- ค Keyboard, Monitor, Printer
- ง Digitizer, Scanner, Monitor

Exit



หน่วยที่ 4 ซอฟต์แวร์ (Software)

Lesson Sound Info

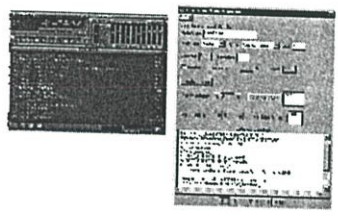
- ความหมายของซอฟต์แวร์
- ภาษาคอมพิวเตอร์
- ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์
- แบบทดสอบ

ความหมายของซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์ หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้น เพื่อทำให้ฮาร์ดแวร์ของระบบคอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการ ประเภทของซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. ซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ (System Software)
2. ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software)



Exit

หน่วยที่ 4 ซอฟต์แวร์ (Software)

Lesson Sound Info

- ความหมายของซอฟต์แวร์
- ภาษาคอมพิวเตอร์
- ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์
- แบบทดสอบ

ภาษาคอมพิวเตอร์

ภาษาคอมพิวเตอร์ หมายถึง ภาษาที่ไม่ในการเขียนโปรแกรม เพื่อให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงาน

ภาษาคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ

1. ภาษาระดับต่ำ (Low Level Language)
2. ภาษาระดับสูง (High Level Language)

Exit

หน่วยที่ 4 ซอฟต์แวร์ (Software)

Lesson Sound Info

● ความหมายของซอฟต์แวร์

● ภาษาคอมพิวเตอร์

● ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์

● แบบทดสอบ

ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์ (Translator)

โปรแกรมแปลภาษา คือ ส่วนที่มีหน้าที่เปลี่ยนคำสั่งภาษาระดับสูงหรือภาษาสัญลักษณ์เป็นภาษาเครื่อง โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาระดับสูง เรียกว่า Source Program เมื่อแปลเป็นภาษาเครื่องแล้วเรียกว่า Object Program หรือ Object Code ตัวแปลภาษาในปัจจุบัน ได้แก่

1. แอสเซมบลอ (Assembler) ทำหน้าที่ แปลโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาสัญลักษณ์ให้เป็นคำสั่งภาษาเครื่อง
2. คอมไพเลอร์ (Compiler) แปลคำสั่งภาษาระดับสูงให้เป็นภาษาเครื่องโดยแปลทั้งโปรแกรมพร้อมตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม แล้วเก็บโปรแกรมภาษาเครื่องไว้รูป Object Code และเชื่อมโยง Object Code ทำงานได้เป็นโปรแกรมได้รับการแก้ไขหมดแล้ว
3. อินเทอร์พรีเตอร์ (Interpreter) แปลคำสั่งภาษา

Exit

แบบทดสอบ ประเภทของซอฟต์แวร์

7. ข้อใด ไม่ใช่ หน้าที่ของซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ (OS)

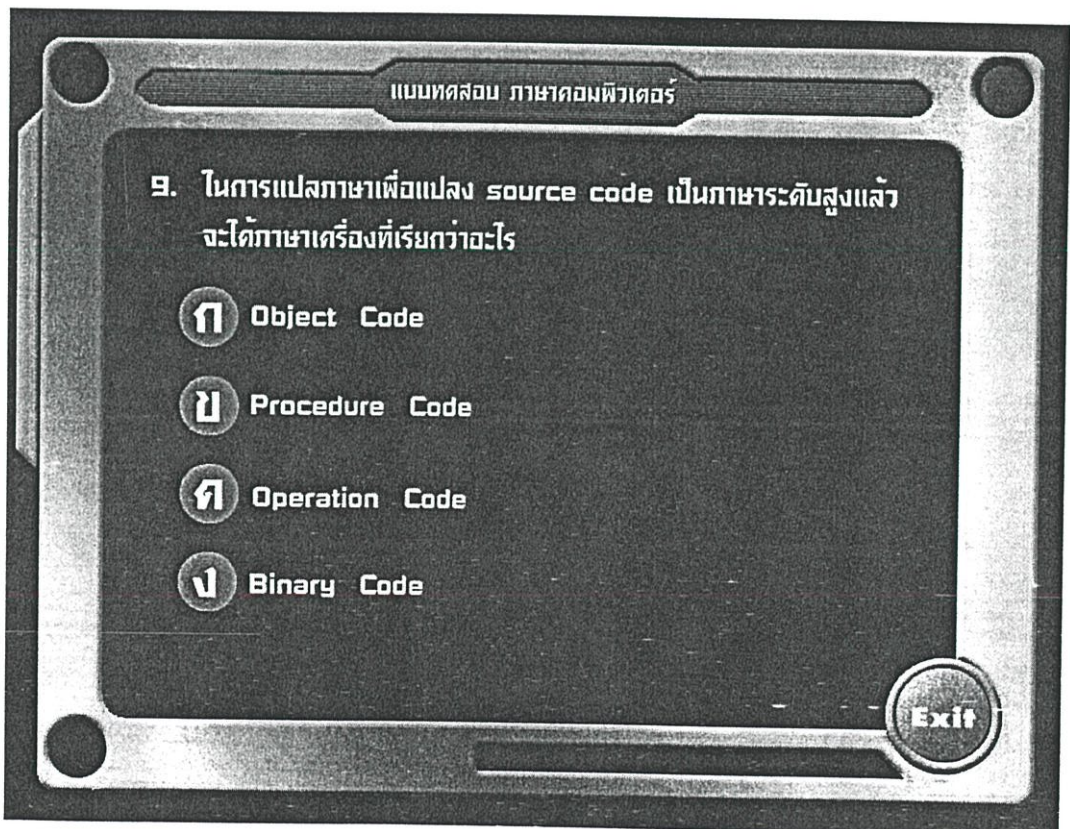
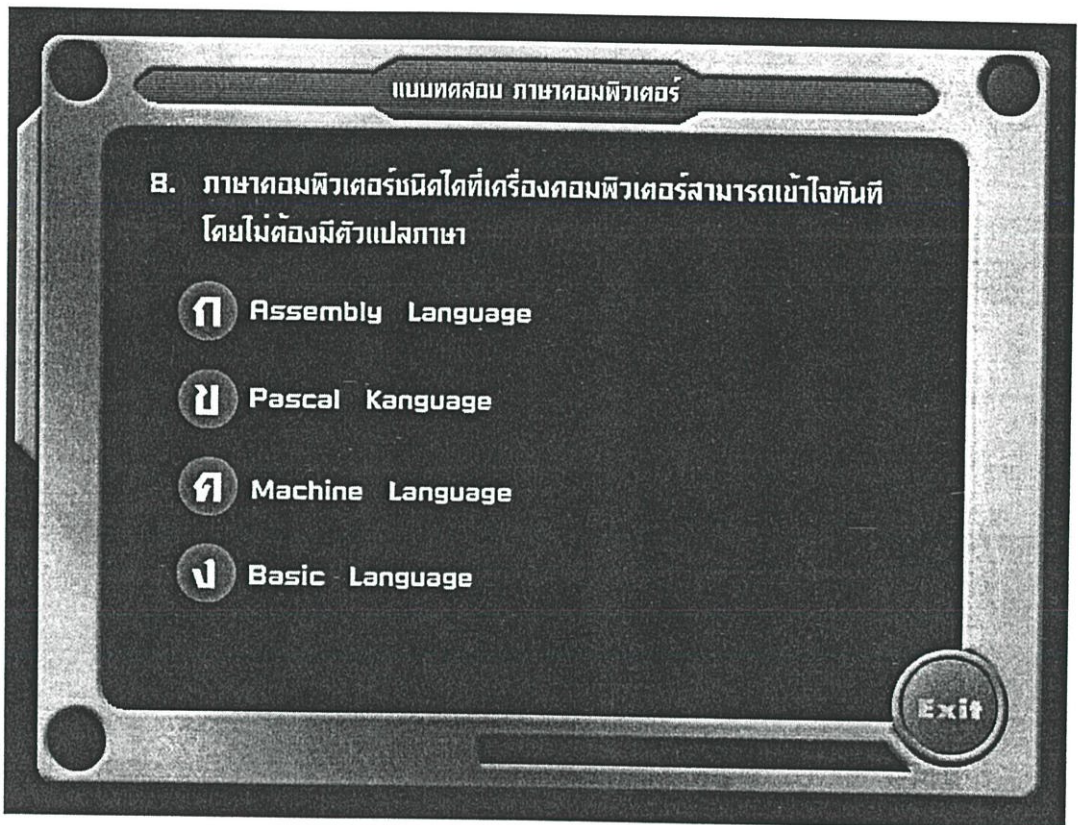
ก ใช้ในการจัดระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ

ข จัดสรรทรัพยากรให้เหมาะสม

ค เป็นตัวกลางในการติดต่อระหว่าง Hardware กับผู้ใช้

ง ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ

Exit



การจ้ตอาชีพและงานด้าน IT

Lesson Sound Info

หน่วยที่ 1
หน่วยที่ 2
หน่วยที่ 3
หน่วยที่ 4
หน่วยที่ 5

ผู้บริหาร (Manager)
นักวิเคราะห์ระบบงาน (System Analysis)
นักโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Programmer)
บรรณารักษ์คอมพิวเตอร์ (Computer Librarian)
พนักงานควบคุมเครื่อง (Computer Operator)
ผู้ใช้ (User)

หน่วยที่ 5 การจ้ตอาชีพและงานด้าน IT

Lesson Sound Info

ผู้บริหารงานคอมพิวเตอร์
เรามาเรียกว่า ผู้จัดการศูนย์คอมพิวเตอร์
หรือ ผู้อำนวยการทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและ
ประสานงานการวางแผนกิจกรรมต่าง ๆ

● กดทลอบ

ผู้บริหาร
นักวิเคราะห์ระบบงาน
นักโปรแกรมคอมพิวเตอร์
บรรณารักษ์คอมพิวเตอร์
พนักงานควบคุมเครื่อง
ผู้ใช้

Exit

หน่วยที่ 5 การจติอาชีพและงานด้าน IT

Lesson Sound Info

นักวิเคราะห์ระบบงาน
 หมายถึง บุคคลที่มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้และออกแบบระบบงาน

● แบบทดสอบ

▲
▼

Exit

หน่วยที่ 5 การจติอาชีพและงานด้าน IT

Lesson Sound Info

นักโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่เขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานด้านต่าง ๆ

● แบบทดสอบ

▲
▼

Exit

หน่วยที่ 5 การจรรยาบรรณและงานด้าน IT

Lesson Sound Info

บรรณารักษ์คอมพิวเตอร์
 หมายถึง บุคคลซึ่งทำหน้าที่เก็บรักษาและจัดทำ
 รายการรูปทรงบันทึกที่ไฉนบันทึกข้อมูล และหนังสือ
 เอกสารที่เกี่ยวกับโปรแกรมต่าง ๆ บุคคลกลุ่มนี้
 จัดว่าอยู่ในประเภทภูมิธิการ

● แบบทดสอบ

Exit

หน่วยที่ 5 การจรรยาบรรณและงานด้าน IT

Lesson Sound Info

พนักงานควบคุมเครื่อง
 พนักงานควบคุมเครื่อง หมายถึง บุคคลที่
 ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการทำงานของเครื่อง
 คอมพิวเตอร์ธุรกิจ บิต - บิตเครื่อง
 มีความรู้เกี่ยวกับการทำงานของส่วนต่างๆ
 ของเครื่อง


● แบบทดสอบ

Exit

หน่วยที่ 5 การจัดการทีมงานด้าน IT

Lesson Sound Info

ยูนิ
หมายถึง บุคคลที่เป็นยูนิของการ
ทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น
บุคลากรในแผนกบัญชีจะเป็นยูนิ
ระบบบัญชีของเครื่องคอมพิวเตอร์



ผู้จัดการ

นักวิเคราะห์ระบบ

นักโปรแกรมคอมพิวเตอร์

วิศวกรระบบคอมพิวเตอร์

พนักงานคอมพิวเตอร์

Exit

● แบบทดสอบ

แบบทดสอบ การจัดการทีมงานด้าน IT

10. ข้อใดคือคุณสมบัติของ Programmer

- ก เป็นผู้ที่คิดอย่างมีระเบียบมีขั้นตอน
- ข อดทนกับการทำงานซ้ำ ๆ
- ค มีความเข้าใจในกฎเกณฑ์ ไวยากรณ์ของโปรแกรมภาษานั้น ๆ
- ง ถูกทุกข้อ

Exit

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

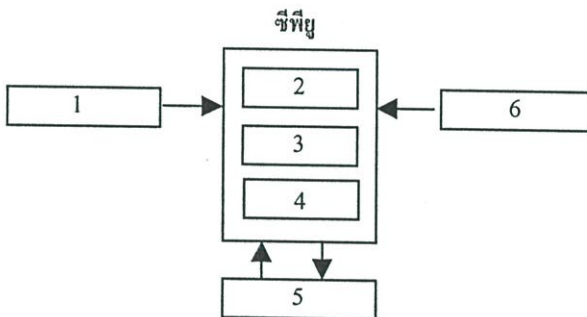
แบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน
เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

เวลา 30 นาที

คะแนนเต็ม 30 คะแนน

คำชี้แจง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมาย X ทับหน้าข้อ ก ข ค หรือ ง ที่เห็นว่าถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว ลงในกระดาษคำตอบ

จากรูปบล็อกไดอะแกรม จงตอบคำถามข้อ 1



1. หมายเลข 5 หมายถึงข้อใด

- ก. CPU
- ข. Secondary Storage
- ค. Input Device
- ง. Output Device

(IOC = 0.67, p = 0.75, r = 0.30)

2. อุปกรณ์ Input Device ตัวใดที่สามารถใช้งานแทนคีย์บอร์ดได้ดีที่สุด (ในระบบงานขายสินค้า)

- ก. Scanner
- ข. Light Pen
- ค. Touch Screen

ง. Bar-code Reader

(IOC = 1, p = 0.63, r = 0.35)

3. Keyboard ชนิดใดที่นิยมใช้มากที่สุด
- 101 คีย์
 - 102 คีย์
 - 103 คีย์
 - 104 คีย์
- (IOC = 1, p = 0.80, r = 0.40)
4. ส่วนประกอบใดของเมาส์ มีหน้าที่ดันให้ลูกกลิ้งเหล็กหมุนในแนวตั้งและแนวนอน ในขณะที่เมาส์เลื่อนไปมา
- ตัวเซนเซอร์
 - โพ้โต้ทรานซิสเตอร์
 - บอลต์เคลื่อนขยง
 - ตัวตรวจจับแสง CCD
- (IOC = 0.67, p = 0.75, r = 0.30)
5. ข้อใดเป็นหลักการการทำงานของ คิวไทเซอร์
- แต่ละส่วนของภาพวาดจะถือว่าเป็นจุดตัดบนแกน X และ Y
 - พิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์แม่เหล็ก แล้วเปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ซีพียู
 - ใช้หลักของเซลล์แสงที่ตกกระทบตามจุดหรือตำแหน่งกำหนดบนจอภาพ
 - ใช้นิ้วมือสัมผัสบนจอภาพ ในตำแหน่งต่าง ๆ ที่กำหนดไว้
- (IOC = 0.67, p = 0.57, r = 0.25)
6. หน่วยประมวลผลกลางของเครื่องคอมพิวเตอร์ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง
- Control Unit, ALU, Input Unit
 - Control Unit, Memory, Input Unit
 - Input Unit, CPU, Output Unit
 - Control Unit, Memory, ALU**
- (IOC = 1, p = 0.68, r = 0.45)
7. CPU ย่อมาจากคำในข้อใด
- Center Processing Unit
 - Central Processor Unit
 - Central Processing Unit**
 - Center Processor Unit
- (IOC = 1, p = 0.57, r = 0.25)

8. ส่วนประกอบใดของหน่วยประมวลผลกลาง ทำหน้าที่เสมือนเครื่องคิดเลข
- ก. Control Unit
 - ข. ROM
 - ค. RAM
 - ง. ALU
- (IOC = 1, p = 0.55, r = 0.40)
9. สถานะใดที่หน่วยควบคุมนำเอาคำสั่งจากหน่วยความจำ แล้วทำการถอดรหัสคำสั่ง
- ก. Fact
 - ข. **Fetch**
 - ค. Execute
 - ง. Extra
- (IOC = 0.67, p = 0.38, r = 0.35)
10. หน่วยความจำในคอมพิวเตอร์ มีอยู่ 2 ชนิด คือ
- ก. Floppy Disk, Hard Disk
 - ข. **RAM, ROM**
 - ค. Cach Memory, Floppy Disk
 - ง. Hard Disk, RAM
- (IOC = 0.67, p = 0.65, r = 0.30)
11. ROM มีลักษณะการทำงานอย่างไร
- ก. เมื่อเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ข้อมูลที่เก็บไว้จะหายไป
 - ข. อ่านข้อมูลและบันทึกข้อมูลได้หลายครั้ง
 - ค. อ่านข้อมูลได้ แต่บันทึกข้อมูลไปเก็บไว้ไม่ได้
 - ง. ถูกทุกข้อ
- (IOC = 1, p = 0.50, r = 0.40)
12. หน่วยความจำที่สามารถเขียนและอ่านได้ คือข้อใด
- ก. ROM
 - ข. **RAM**
 - ค. PROM
 - ง. PRAM
- (IOC = 1, p = 0.60, r = 0.30)

13. หน่วยความจำในข้อใดมีขนาดใหญ่ที่สุด
- B
 - KB
 - GB**
 - MB
- (IOC = 1, p = 0.57, r = 0.25)
14. หน่วยวัดความจำในข้อใด มีค่าเท่ากับ 1,048,576 ไบต์
- 1 ไบต์
 - 1 เมกะไบต์
 - 1 กิโลไบต์
 - 1 กิกะไบต์
- (IOC = 1, p = 0.55, r = 0.20)
15. เครื่องพิมพ์ชนิดใดที่สามารถพิมพ์ลงบนกระดาษก๊อปปี้ได้
- เครื่องพิมพ์ **Dot Matrix**
 - เครื่องพิมพ์ Daisy Wheel
 - เครื่องพิมพ์ Laser
 - เครื่องพิมพ์ Ink Jet
- (IOC = 1, p = 0.33, r = 0.25)
16. อุปกรณ์ใดทำหน้าที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์ติดต่อสื่อสารกับผู้ใช้ได้
- Plotter
 - Monitor**
 - Printer
 - Mouse
- (IOC = 1, p = 0.53, r = 0.25)
17. จอภาพที่ประกอบไปด้วยจุดจำนวนมาก เรียกว่าอะไร
- Pixel**
 - DPI
 - VGA
 - Scale
- (IOC = 1, p = 0.55, r = 0.30)

18. หลอดปืนอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 3 หลอดภายในจอภาพ จะยิงเป็นจุดสี 3 สี ประกอบด้วยสีอะไรบ้าง
- น้ำเงิน, เหลือง, เขียว
 - ส้ม, ขาว, เขียว
 - แดง, เหลือง, น้ำเงิน
 - แดง, เขียว, น้ำเงิน
- (IOC = 1, p = 0.63, r = 0.45)
19. เครื่องพิมพ์ที่ทำงานโดยใช้หลักการสร้างจุดลงบนกระดาษโดยตรงด้วยตัวเข็มคือข้อใด
- เครื่องพิมพ์ Laser
 - เครื่องพิมพ์ Dot Matrix
 - เครื่องพิมพ์ Ink Jet
 - เครื่อง Plotter
- (IOC = 1, p = 0.55, r = 0.20)
20. แผ่นดิสก์เกดด์ที่นิยมใช้ในการเก็บข้อมูล ในระบบ DOS มีอยู่กี่แบบ
- 2
 - 3
 - 4
 - 5
- (IOC = 0.67, p = 0.57, r = 0.25)
21. สื่อบันทึกข้อมูลใด มีการเข้าถึงข้อมูลแบบเรียงลำดับ
- Hard Disk
 - CD-ROM
 - Magnetic Disk
 - Floppy Disk
- (IOC = 1, p = 0.23, r = 0.35)

22. หน่วยความจำสำรอง ในข้อใดที่เมื่อทำการบันทึกข้อมูลลงไปแล้ว จะไม่สามารถนำกลับมาบันทึกข้อมูลใหม่ได้
- ดิสก์เกตต์
 - เทปแม่เหล็ก
 - ฮาร์ดดิสก์
 - ซีดีรอม
- (IOC = 0.67, p = 0.55, r = 0.20)
23. โครงสร้างของ Hard Disk ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- Sector, Track, Cylinder**
 - Track, Sector, Shutter
 - Cylinder, Track, Write Protect
 - Shutter, Track, Cylinder
- (IOC = 1, p = 0.23, r = 0.35)
24. โครงสร้างของ แผ่นดิสก์เกตต์ ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- Cluster, Track
 - Track, Sector**
 - Track, Text
 - Sector, Cluster
- (IOC = 1, p = 0.60, r = 0.30)
25. แผ่นดิสก์เกตต์ในข้อใด มีความจุต่ำสุด
- แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5" ชนิด DS/HD
 - แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5" ชนิด DS/DD
 - แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 5.25" ชนิด DS/HD
 - แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 5.25" ชนิด DS/DD**
- (IOC = 1, p = 0.23, r = 0.3)
26. แผ่นดิสก์เกตต์ในข้อใด มีความจุสูงสุด
- แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5" ชนิด DS/HD**
 - แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 3.5" ชนิด DS/DD
 - แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 5.25" ชนิด DS/HD
 - แผ่นดิสก์เกตต์ขนาด 5.25" ชนิด DS/DD
- (IOC = 1, p = 0.35, r = 0.30)

27. ข้อใดถูก
- ก. เทปแม่เหล็ก เริ่มอ่านข้อมูลที่ตำแหน่งใดก็ได้
 - ข. เทปกระดาษ ตรวจสอบความถูกต้องได้ยาก
 - ค. บัตรเจาะรู เกิดความผิดพลาดของข้อมูลได้ง่าย
 - ง. ซีดีรอม แก้ไขข้อมูลได้
- (IOC = 1, p = 0.38, r = 0.35)
28. ข้อใด ไม่ใช่ ตัวแปลภาษาคอมพิวเตอร์
- ก. Assembly
 - ข. Assembler
 - ค. Compiler
 - ง. Interpreter
- (IOC = 1, p = 0.53, r = 0.35)
29. ข้อใดจัดประเภทของอาชีพคอมพิวเตอร์ต่อไปนี้ได้ถูกต้อง
- ก. ผู้จัดการศูนย์คอมพิวเตอร์ / ประเภทพัฒนาระบบ
 - ข. นักวิเคราะห์ระบบ / ประเภทบริหารงานคอมพิวเตอร์
 - ค. ช่างคอมพิวเตอร์ประจำหน่วยงาน / ประเภทกลุ่มผู้สอน
 - ง. บรรณารักษ์ข้อมูล / ประเภทปฏิบัติการ
- (IOC = 1, p = 0.38, r = 0.35)
30. ข้อใด ไม่ใช่ คุณสมบัติของ Programmer
- ก. เข้าใจไวยากรณ์ของโปรแกรมภาษานั้น
 - ข. อุดหนุนกับการทำงานซ้ำ ๆ
 - ค. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 - ง. มีความละเอียดรอบคอบ
- (IOC = 0.67, p = 0.40, r = 0.40)

ภาคผนวก ก

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์					
2. ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐาน ความรู้ของผู้เรียน					
3. ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
4. ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม					
5. เนื้อหานำไปสู่ข้อสรุปได้ง่าย					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ					
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของ ผู้เรียนมีความเหมาะสม					
8. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย					
9. ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย แม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

1. ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ โดยรวม

.....

2. ความไม่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ โดยรวม

.....

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

.....

.....ผู้ประเมิน

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบของหน้าจอ					
2. การนำเข้าสู่บทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
5. ความเหมาะสมของภาพกราฟิก					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ ในการเรียน					
7. การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้ เรียนมีความเหมาะสม					
8. ภาพประกอบในบทเรียนสื่อ ความหมาย					
9. ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสม และน่าสนใจ					
10. ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา					
11. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของ ภาพกับปริมาณของเนื้อหา					

ความคิดเห็นอื่น ๆ (โปรดระบุ)

1. ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ โดยรวม

2. ความไม่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดนี้ โดยรวม

3. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

ตารางที่ ง.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์	4.00	0.00	ดี
1.2 ความเหมาะสมของเนื้อหากับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน	4.66	0.57	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	1.15	ดี
1.4 ลำดับและวิธีการนำเสนอเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
1.5 เนื้อหานำไปสู่ข้อสรุปได้ง่าย	4.33	0.57	ดี
1.6 บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ	4.33	1.15	ดี
1.7 การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
1.8 ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย	4.33	0.57	ดี
1.9 ผู้เรียนทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่ายแม้ไม่เคยศึกษาเนื้อหาวิชามาก่อน	4.33	0.57	ดี
ด้านเนื้อหาโดยรวม	4.29	0.44	ดี
2. ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ			
2.1 การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.66	0.57	ดีมาก
2.2 การนำเข้าสู่บทเรียน	4.33	0.57	ดี
2.3 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4.66	0.57	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	0.57	ดี
2.5 ความเหมาะสมของภาพกราฟิก	4.66	0.57	ดีมาก
2.6 บทเรียนมีลักษณะจูงใจและน่าสนใจ	4.33	0.57	ดี
2.7 การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.57	ดี
2.8 ภาพประกอบในบทเรียนสื่อความหมาย	4.33	0.57	ดี
2.9 ภาพเคลื่อนไหวในบทเรียนเหมาะสมและน่าสนใจ	4.00	0.00	ดี

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ระดับคุณภาพ
2.10 ภาพที่นำมาเสนอตรงตามเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2.11 ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
ด้านเทคนิคการผลิตสื่อโดยรวม	4.45	0.24	ดี
คุณภาพโดยภาพรวม	4.38	0.27	ดี

หมายเหตุ

เกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ

4.50 – 5.00 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ ดีมาก

3.50 – 4.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ ดี

2.50 – 3.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ ปานกลาง

1.50 – 2.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ พอใช้

1.00 – 1.49 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

ภาคผนวก จ

การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต
ที่ใช้ข้อมูลป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด

ตารางที่ จ.1 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิด สอนเนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
1	12	25
2	14	28
3	11	26
4	15	29
5	11	25
6	15	27
7	11	27
8	14	28
9	12	23
10	11	22
11	16	28
12	10	26
13	15	25
14	11	24
15	10	25
16	12	24
17	12	28
18	14	27
19	13	27
20	14	26
รวม	253	520
\bar{X}	12.65	26

จากตารางที่ จ.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิดข้อมูล
ป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ได้เท่ากับ 1.21

$$\begin{aligned}\text{โดย Meguigans Ratio} &= \frac{26 - 12.65}{30 - 12.65} + \frac{26 - 12.65}{30} \\ &= \frac{13.35}{17.35} + \frac{13.35}{30} \\ &= 1.21\end{aligned}$$

ตารางที่ จ.2 คะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มนักศึกษาที่ใช้หาประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถุกอธิบาย-ตอบผิดสอน
เนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
1	11	25
2	12	24
3	12	25
4	10	25
5	11	25
6	14	24
7	13	25
8	10	27
9	11	23
10	15	29
11	11	22
12	10	25
13	12	23
14	12	25
15	11	25
16	12	27
17	15	29
18	11	26
19	14	25
20	14	24
รวม	241	503
\bar{X}	12.05	25.15

จากตารางที่ จ.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ชนิดข้อมูล
ป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม ได้เท่ากับ 1.17

$$\begin{aligned}\text{โดย Meguigans Ratio} &= \frac{25.15 - 12.05}{30 - 12.05} + \frac{25.15 - 12.05}{30} \\ &= \frac{13.1}{17.95} + \frac{13.1}{30} \\ &= 1.17\end{aligned}$$

ภาคผนวก จ

คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียน
ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบคอมพิวเตอร์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต ที่ใช้ข้อมูล
ป้อนกลับต่างกัน 2 ชนิด

ตารางที่ ๑) 1 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกไม่อธิบาย-ตอบผิดสอนเนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
1	9	25
2	14	21
3	10	25
4	8	26
5	11	23
6	9	25
7	11	27
8	10	27
9	9	23
10	11	21
11	16	28
12	10	26
13	10	25
14	10	25
15	10	24
16	9	22
17	12	28
18	15	27
19	12	27
20	10	25
รวม	216	500
\bar{X}	10.8	25

ตารางที่ ๓.2 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ที่เรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนชนิดข้อมูลป้อนกลับแบบตอบถูกอธิบาย-ตอบฝึกสอน
เนื้อหาเดิม เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิต

คนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (คะแนน)
1	10	23
2	12	24
3	8	21
4	9	25
5	9	22
6	10	24
7	13	25
8	10	27
9	12	25
10	8	25
11	11	22
12	5	21
13	9	21
14	12	25
15	11	25
16	12	25
17	15	25
18	8	28
19	14	25
20	7	24
รวม	205	482
\bar{X}	10.25	24.1

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - สกุล	นางสาวทักษิณา กุปโศกกรวด
วัน เดือน ปี เกิด	19 สิงหาคม 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 260/2 หมู่ 4 ถนนมุขมนตรี ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2544 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สถาบันราชภัฏนครราชสีมา พ.ศ.2546 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ เอกคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง