

373.139445

ก 356 ๘

๗. ๒

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ

ปริญญานิพนธ์

ของ

สรินท์ ศรีสัมพันธ์

23 ส.ค. 2539

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

พฤษภาคม 2538

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

196087

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ

บทคัดย่อ

ของ

สรินท์ ศรีสมพันธ์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา

พฤษภาคม 2538

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาผลของการจัดรูปแบบการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตแบบย้อนกรอบ แบบสอบก่อนข้ามกรอบ และแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ศึกษาผลของระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตย้อนกรอบ ชนิดสอบข้ามกรอบ และชนิดกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว กับผลของระดับผลการเรียน ของผู้เรียนที่มีระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนนวมินทราชูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 90 คน โดยทำการคัดเลือกแบบแบ่งชั้นภูมิ ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผลการเรียนระดับสูง จำนวน 30 คน กลุ่มผลการเรียนระดับปานกลาง จำนวน 30 คน กลุ่มผลการเรียนระดับต่ำ จำนวน 30 คน แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อจัดกลุ่มนักเรียนเข้ารับการทดลองด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ คือ แบบย้อนกรอบ แบบสอบก่อนข้ามกรอบ และแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว โดยหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนได้ทำการทดสอบทันที

การวิจัยครั้งนี้ ได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยสถิติค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและความแปรปรวนแบบ 2 ทาง พบว่า

1. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตย้อนกรอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตสอบก่อนข้ามกรอบ และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ตามลำดับ

2. ผลการเรียนเดิมของนักเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กล่าวคือ นักเรียนที่มีผลการเรียนเดิมในระดับสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมแบบสาขา 3 แบบ สูงกว่านักเรียนที่มีผลการเรียนเดิมในระดับปานกลาง และนักเรียนที่มีผลการเรียนเดิมในระดับต่ำ ตามลำดับ

3. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ และผลการเรียนเดิมของนักเรียน ไม่ส่งผลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

LEARNING ACHIEVEMENT OF MS.I STUDENTS IN
MATHEMATICS BY LEARNING THROUGH THREE TYPES
OF BRANCHING COMPUTER-ASSISTED INSTRUCTION
PROGRAMS

AN ABSTRACT
BY
SARIN SRISOMPHUN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the Master
of Education degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

May 1994

Abstract

The purposes of this research were to study about the results of the learning model providing from the types of branching computer-assisted instruction lesson : branching program with repetition, pretest and skip format, and single remedial format; the results of learning achievement in Mathematics in high, medium and low levels by using three types of branching computer-assisted instruction; and the interaction effects of learning achievement in Mathematics of high, medium and low levels and the learning model providing of three types of branching computer-assisted instruction program: branching program with repetition, pretest and skip format, and single remedial format. The samples were ninety of Mathayom Suksa I students of Navamintra-chinutid, Suankularbvitayalai Samuthprakarn School, in 1994, by purposive sampling. They were selected by levels of achievement which can be divided into three groups : thirty in high achievement group, thirty in medium achievement group, and the last thirty in low achievement group, they were assigned to learn from three types of computer assisted instruction program: branching program with repetition, pretest and skip format, and single remedial format. After finish learning the computer-assisted instruction lesson, they were immediately assigned to take the posttest groups are immediately taken in posttest.

The results of the Two-way Analysis of Variance on the posttest were as follows :

1. There was a significant difference on learning achievement between effect of types in CAI at .01 . The group learning from the branching program with repetition had significantly higher learning achievement than those in the pretest and skip format group and the group learning from the pretest and skip format type had higher learning achievement than those in the single remedial format group.

2. There was a significant difference on learning achievement between effect of learning achievement levels in CAI at .01 . The students in high achievement group had significantly higher learning achievement than those in medium learning achievement group and the medium achievement group had higher learning achievement than those in low learning achievement group respectively.

3. There was no interaction effects on learning achievement between the types of branching programs and levels of learning achievement in CAI.

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก
เทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

.....ประธาน

(รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีเกษม)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.สุนันท์ ศลโกสม)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธาน

(รศ.ดร.เสาวณีย์ ลีเกษม)

.....กรรมการ

(ผศ.ดร.สุนันท์ ศลโกสม)

.....กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(ผศ.ดร.พิตร ทองชั้น)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปฏิญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ดร.ศิริยุภา พลสุวรรณ)

วันที่ 12 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2538

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยจิตสำนึกในพระคุณอย่างยิ่งต่อ รศ.ดร.เสาวณีย์ ลิกขาบัตติต ประธานกรรมการ ผศ.ดร.สุนันท์ ศลโกสม กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รวมทั้ง ผศ.ดร.พิตร ทองขึ้น กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.บุปผชาติ ทวีนิกรณ์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำในขั้นต้น ของการทำปริญญานิพนธ์ และอาจารย์อารีย์ ปานนพภา ที่ช่วยเหลือในการตรวจแก้ไขปรับปรุง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้พร้อม

ขอขอบคุณ อาจารย์ประดิษฐ์ ทิพย์สมบัติบุญ อาจารย์ณรงค์ เรืองนุ่น และนักเรียน โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบคุณ อาจารย์อดิศักดิ์ ทวีวิชา ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูล และ พี่ ๆ น้อง ๆ จากสำนักนโบบาสและแผนการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำนักงานปลัด-กระทรวงศึกษาธิการ รวมทั้งเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา รุ่น ปีการศึกษา 2532 ที่มีส่วนสนับสนุนในการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้ทุกท่าน

ผู้วิจัยได้รับความเมตตา ช่วยเหลือ และได้รับกำลังใจจาก บิดา-มารดา คุณอรุณ ศรีสมพันธ์ ม.ล.จุไรรัตน์ ศรีสมพันธ์ คุณบุญเกื้อ ศรีสมพันธ์ ด.ญ.ศศิชา ศรีสมพันธ์ และ ด.ญ.ศิรดา ศรีสมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยระลึกถึงตลอดมา

ความดีงามของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอบูชาแด่พระคุณของบิดา-มารดา บุรพจารย์ ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย และขอบอญแด่บุคคลที่ได้กล่าวนามไว้ในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

สรินท์ ศรีสมพันธ์

พฤษภาคม 2538

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารที่เกี่ยวข้อง	6
บทเรียนโปรแกรม	6
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	12
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	20
สมมติฐานงานวิจัย	23
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	25
ประชากร	25
กลุ่มตัวอย่าง	25
แบบแผนการวิจัย	27
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	28
การดำเนินการทดลอง	31
การวิเคราะห์ข้อมูล	32

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	33
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	34
ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	34
ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางจากคะแนนแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	37
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	40
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	40
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	40
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	40
การวิเคราะห์ผล	40
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	41
อภิปรายผล	41
ข้อเสนอแนะ	43
บรรณานุกรม	45
ภาคผนวก	51
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	83

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 แสดงการจำแนกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดตามรูปแบบของคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 26
- 2 แบบแผนการทดลองตามการจัดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์และ
ระดับผลการเรียนของนักเรียน 3 ระดับ 27
- 3 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล
จำแนกตามรูปแบบการจัดลักษณะการเรียนรู้และระดับผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน..... 35
- 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางจากแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ และระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 37
- 5 ผลต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของระดับผลการเรียน 38
- 6 ผลต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ
สาขา 3 แบบ 38
- 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน..... 82

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ	16
2	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสลับก่อนข้ามกรอบ	16
3	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ	17
4	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว	17
5	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน	18
6	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม	19
7	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกิ่ง	19
8	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกิ่งประกอบ	20
9	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ	29
10	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสลับก่อนข้ามกรอบ	30
11	แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว	30

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันนี้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์เป็นอย่างมาก มีการนำคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้กับงานในสาขาต่างมากมาย เช่น ด้านการแพทย์ การธนาคาร การบริหาร และอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งล้วนแล้วแต่ช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้ทางการศึกษาโดยเฉพาะการนำมาใช้ในการเรียนการสอนจะมีบทบาทมากขึ้น ทางด้านการศึกษา นั้น สามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนรู้ ที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) กับเครื่องช่วยสอนของเพรสซี (S.L. Pressey) เข้าด้วยกัน โดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบตอบสนอง (S-R Theory) สกินเนอร์เชื่อว่าการเสริมแรงมีคุณค่า และสำคัญต่อการเรียนรู้ (Fry. 1963 : 156)

คอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้น คอมพิวเตอร์จะเป็นเครื่องมือซึ่งเป็นตัวกลางที่จะช่วยให้เด็กเรียนเรียนรู้วิชาต่าง ๆ เนื้อหาวิชาในบทเรียนต่าง ๆ จะถูกนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรียกว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction : C.A.I.) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงเมื่อเทียบกับบทเรียนทั่วไป เพราะคอมพิวเตอร์สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนได้ ทั้งทางตาและทางหู มีแสง สี เสียงและการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเครื่อง สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามขีดความสามารถของตน คอมพิวเตอร์สามารถเสริมแรงตอบสนองแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว บทเรียนในคอมพิวเตอร์จะน่าสนใจและส่งผลต่อการเรียนรู้มากเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับ การเขียนโปรแกรมบทเรียนที่จะใส่ลงไปในคอมพิวเตอร์

บทเรียนโปรแกรมที่อยู่ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายแบบ ซึ่งแต่ละแบบก็ยึดหลักจิตวิทยาที่แตกต่างกัน โปรแกรมที่ใช้อยู่ส่วนมากเป็นแบบเส้นตรง (Linear Program) ซึ่งยึดหลักจิตวิทยาของสกินเนอร์ บทเรียนจะประกอบด้วยกรอบ (Frame) เล็ก ๆ สอนเนื้อหาจากง่ายไปหายาก

ทุกคนจะได้เห็นข้อความเดียวกันตามลำดับเหมือนกันและคำตอบเดียวกัน ผู้เรียนจะเรียนกรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ ส่วนบทเรียนแบบสาขา (Branching Program) นั้นจะคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ โดยมีการทดสอบผู้เรียน เพื่อคอมพิวเตอร์จะหาระดับผู้เรียน และเลือกบทเรียนที่เหมาะสม ำให้มีการกำหนดการเชื่อมโยงอย่างเหมาะสม (ยีน กัวร์วาร์ธ. 2531 : 122) บทเรียนแบบสาขาจะทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนมากกว่าแบบเส้นตรง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ ที่มีคำถามแทรกอยู่ระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าตอบผิดจะต้องกลับมาเรียนเนื้อหาเดิม ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนซ้ำ ๆ ซึ่งอาจใช้เวลามากในการเรียนแต่น่าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบจะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามได้ถูกต้องก็จะข้ามไปตอบคำถามในกรอบต่อไป ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดก็จะได้เรียนเนื้อหา บทเรียนแบบนี้ใช้เวลาในการเรียนน้อย เพราะจะเรียนแต่ในส่วนที่ผู้เรียนยังไม่รู้เท่านั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดียว มีการให้คำแนะนำเสริมในสิ่งที่ผู้เรียนยังไม่รู้ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิด ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันทีซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530 : 7-8)

รูปแบบในการเสนอเนื้อหาของบทเรียน การทดสอบ และการเสริมแรงในโปรแกรมของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากได้โปรแกรมที่มีประสิทธิภาพแล้ว ผลของการเรียนรู้จะสูงตามไปด้วย จึงควรที่จะมีการศึกษาหาข้อเท็จจริงว่าการเสนอบทเรียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบใดเหมาะสมที่สุด เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมที่เหมาะสมในคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษา

1. ผลของการจัดรูปแบบการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา ชนิดย้อนกรอบ ชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ และชนิดกรอบซ่อมเสริมเดียว
2. ผลของระดับผลการเรียนของนักเรียนในระดับสูง ระดับปานกลาง และระดับต่ำ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาชนิดย้อนกรอบ ชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ และชนิดกรอบซ่อมเสริมเดียว

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาชนิดย้อนกรอบ ชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ และชนิดกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว กับผลของระดับผลการเรียนของผู้เรียนที่มีระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพิจารณา เลือกสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกแบบของบทเรียนโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ให้เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การทดลองครั้งนี้ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 90 คน โดยแบ่งนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้ผลการสอบในภาคที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ แล้วสุ่มนักเรียนในแต่ละระดับ โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากแต่ละกลุ่ม ให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละกลุ่มเป็น 3 ระดับ ระดับละ 10 คน จากนั้นจับฉลากว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

2.1.1 การจัดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ คือ

2.1.1.1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา ชนิดย้อนกรอบ

2.1.1.2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา ชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ

2.1.1.3 เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา ชนิดกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

2.1.2 ระดับผลการเรียนของนักเรียน 3 ระดับ คือ

2.1.2.1 ระดับผลการเรียนสูง

2.1.2.2 ระดับผลการเรียนปานกลาง

2.1.2.3 ระดับผลการเรียนต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ทดลองได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ เรื่องการนำเสนอข้อมูล ซึ่งมีจุดประสงค์ทางการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521(ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นโดยใช้การสร้างแบบสาขา (Branching Program) เพื่อใช้ในการสอน โดยมีบทเรียนที่แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ ขนาดเล็กเรียกว่า กรอบ (Frame) ในแต่ละกรอบจะเสนอความรู้และมีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาความรู้ในกรอบนั้นให้ผู้เรียนตอบ ถ้าตอบผิดจะมีการอธิบาย หรือช่วยสอนเสริมให้ ถ้าตอบถูกก็เรียนกรอบต่อไป ดังนั้น นักเรียนแต่ละคนจึงเรียนไปตามกรอบไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับการเลือกตอบของนักเรียนแต่ละคน แต่สุดท้ายจะเรียนจบเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายของบทเรียนเหมือนกัน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิรนัยกรอบ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้องผู้เรียนก็จะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้องก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้งหนึ่งและตอบคำถามเดิมซ้ำอีกจนถูกต้องจึงจะผ่านไปยังกรอบต่อไป

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิรนัยก่อนข้ามกรอบ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีการทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนรู้เนื้อหานี้ไปยังกรอบเนื้อหากรอบอื่น

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิรนัยรอบซ่อมเสริมเดี่ยว หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เริ่มด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูกจะได้รับข้อมูลย้อนกลับในทางบวก และเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป หากตอบผิดผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเรียนเนื้อหากรอบต่อไป

5. ระดับผลการเรียน หมายถึง ระดับผลการเรียนของนักเรียนจากวิชาคณิตศาสตร์ใน

รายวิชา ค.102 ซึ่งแบ่งโดยคิดจากคะแนนสอบในภาคเรียนที่แล้ว คือ ภาคเรียนที่ 1/2538 โดยถือเกณฑ์ดังนี้

5.1 ระดับผลการเรียนสูง คือ นักเรียนที่มีคะแนนเบอร์ด์เซนต์ไทล์ 67 ขึ้นไป

5.2 ระดับผลการเรียนปานกลาง คือ นักเรียนที่มีคะแนนเบอร์ด์เซนต์ไทล์ระหว่าง 34 - 66

5.3 ระดับผลการเรียนต่ำ คือ นักเรียนที่มีคะแนนเบอร์ด์เซนต์ไทล์ 33 ลงมา

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนด ครอบคลุมพฤติกรรมด้านการบอกความหมายและวิธีการนำเสนอข้อมูล ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 บทเรียนโปรแกรม

1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2.1 คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2.3 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. สมมุติฐานงานวิจัย

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวเอง จัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนตามลำดับเป็นขั้นตอนเป็นกรอบ ๆ (Frame) ตามลำดับ เรียนได้ด้วยตนเองสามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ในเนื้อหาแต่ละกรอบหรือแต่ละเฟรมจะมีคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหานั้น และมีคำตอบเฉลยไว้ให้ ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะอ่านเนื้อหาในเฟรมหรือในกรอบนั้นใหม่ แล้วตอบคำถามอีกครั้งหนึ่ง เมื่อตอบถูกก็จะเรียนในกรอบหรือเฟรมต่อไป

หลักการทางจิตวิทยาที่เป็นพื้นฐานของบทเรียนโปรแกรม คือ หลักจิตวิทยาของพฤติกรรม การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้และดำรงอยู่ได้ด้วยกระบวนการอย่างหนึ่ง ซึ่งเรียกว่า การวางเงื่อนไข ขบวนการวางเงื่อนไขก็เอาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองเป็นหลัก

การกระทำในการตอบสนองทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 276)

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา เกิดขึ้นจากการที่ ดร.นอร์แมน กราวเคอร์ (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : 150) มีความเชื่อว่า การสนองตอบที่ผิดไม่จำเป็นจะทำให้การเรียนรู้การสนองตอบที่ถูกต้องได้รับความเสียหายลงไปได้ การสนองตอบให้ประโยชน์ส่วนใหญ่สำหรับน้ำหนักนักเรียนไปได้ตลอด การสนองตอบแต่ละครั้งเป็นการทดสอบว่า การสื่อความหมายครั้งสุดท้ายที่สุดของเขาต่อนักเรียนแต่ละคนได้รับความสัมฤทธิ์ผลหรือไม่

บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา (Branching Program) บทเรียนชนิดนี้จะจัดให้มีลำดับข้อความย่อยโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามใดไม่ถูกต้อง ก็จะถูกส่งให้ไปเรียนข้อความย่อย ๆ ในกรอบอื่นเพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป บทเรียนประเภทนี้บางทีเรียกว่า Scrambled Book หรือ Intrinsic Programming ผู้เรียนจะต้องทำตามที่บทเรียนสั่งไว้ซึ่งอาจจะต้องย้อนไปย้อนมาในหน้าต่างๆ ขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบคำถามของผู้เรียนเอง (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 278)

การจัดทำบทเรียนโปรแกรม มีขั้นตอนในการจัดทำ 4 ขั้นตอน(วาสนา ชาวหา. 2525 : 135) ดังนี้

1. ขั้นตอนวางแผนทางวิชาการ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 การกำหนดเนื้อเรื่อง ขอบข่ายของเรื่องและระดับชั้น เพื่อให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

1.2 การวางจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นแนวทางในการเขียนบทเรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ซึ่งแบ่งเป็น 2 ชนิด

1.2.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป

1.2.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการแตกเนื้อหาให้ละเอียดและเรียบเรียงลำดับจากง่ายไปยาก เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ตลอดบทเรียน

1.4 การสร้างแบบทดสอบ เพื่อนำไปใช้ทดสอบก่อนเรียน และหลังจากได้เรียนบทเรียนโปรแกรมแล้ว ซึ่งเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าบทเรียนโปรแกรมนั้นใช้ได้หรือไม่ แบบทดสอบที่สร้างควรให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัดได้ครบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่วางไว้

2. ขั้นตอนดำเนินการเขียน ในการเขียนบทเรียนโปรแกรมนี้ประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ ซึ่งเรียกว่า กรอบ (Frame) เริ่มต้นด้วยกรอบนำเข้าสู่บทเรียน แล้วตามด้วยกรอบฝึกเพื่อใช้สอน

แต่ละเรื่องย่อยที่เรียกว่าจุดสอน กรอบเริ่มต้นและกรอบฝึกกรรมเรียกว่า กรอบสอน (Teaching Frame) กรอบสุดท้ายของเรื่องย่อยจะมีกรอบสอบ (Criterion Frame) เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียน เข้าใจถูกต้องตามที่สอนหรือไม่

3. ขั้นนำออกทดลอง (Try Out) ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

3.1 ทดลองรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข ครูจะเลือกนักเรียนที่อ่อนกว่าปานกลาง เล็กน้อย ขณะทดลองผู้สร้างสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและจดบันทึกไว้

3.2 ทดลองเป็นกลุ่มและปรับปรุงแก้ไข ครูเป็นนักเรียนปานกลาง จำนวน 5-8 คน ทำการทดสอบก่อนเรียน เรียนบทเรียน และทดสอบหลังจากเรียนจากบทเรียนโปรแกรมแล้ว ผู้สร้างต้องบันทึกเวลาในการเรียน เพื่อหาเวลาเฉลี่ยในการเรียนบทเรียนโปรแกรมนี้ ผู้สร้าง ชักถามปัญหาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้พบจากการเรียนบทเรียนโปรแกรม นำไปพิจารณาเพื่อปรับปรุง แก้ไขอีกครั้ง

3.3 ทดลองกับห้องเรียน และปรับปรุงแก้ไข (Field Tryout and Revision) หลังจากทดสอบแล้วผู้สร้างควรชักถามปัญหาต่าง ๆ และจดบันทึก เพื่อพิจารณาแก้ไขปรับปรุง ทำ จนมั่นใจว่าเหมาะสมที่จะนำไปใช้จริง

4. ขั้นนำใช้ผลผลิต (Implementation) เป็นขั้นนำไปใช้กับนักเรียนที่อยู่ในสภาพชั้นเรียน ทั่วไป ซึ่งผู้สร้างจะต้องติดตามผลการใช้บทเรียนโปรแกรมนี้อยู่เสมอ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการ ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer- Assisted Instruction : C.A.I.) เป็น สื่อการเรียนที่ประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) กับเครื่องช่วยสอนของ เพรสซี่ (S.L. Pressey) เข้าด้วยกัน โดยให้ความสำคัญกับทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory) และทฤษฎีการเรียนรู้แบบตอบสนอง (S.R. Theory) สกินเนอร์ เชื่อว่า สภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่จัดไว้ คอมพิวเตอร์ช่วย สอนสามารถให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นเครื่องช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในบรรดาเครื่องช่วยสอนด้วยกัน (ประสิทธิ์ สารภี. 2521 : 20)

การยอมรับไมโครคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียน ได้ขยายความนิยมอย่างรวดเร็ว เมื่อเทียบกับนวัตกรรมอย่างอื่น ๆ ในปี ค.ศ.1981 ศูนย์รวมข้อมูลทางการศึกษาแห่งชาติ (National Center for Education Statistics) ได้ชี้ให้เห็นว่า ส่วนใหญ่ของโรงเรียนมัธยม ในสหรัฐอเมริกา และ 1 ใน 7 ของโรงเรียนประถมศึกษา จะมีไมโครคอมพิวเตอร์ใช้หนึ่งเครื่องหรือมากกว่านั้น การนำเอาเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาใช้นี้ เป็นการประจวบเหมาะกับการที่นักการศึกษามีความตื่นตัวในเรื่อง ความสำคัญของการเรียนการสอนรายบุคคล (Heinich, Molenda and Russell. 1982 : 311) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิถีทางการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน ด้วยบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม (Stolurrow. 1971 : 390-400) ซึ่งสอดคล้องกับหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ว่าผู้เรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน ก็สามารถจะเรียนได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถและความต้องการของตนเอง (สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 79) นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ไม่เคยบ่นหรือว่ากล่าวด้วยถ้อยคำที่อาจทำให้เกิดความท้อถอย หรือหมกมัวลังใจ (อำพล สงวนศิริธรรม. 2528 : 119) คอมพิวเตอร์เปรียบเสมือนสื่อการเรียนการสอนที่สามารถซ่อนคำตอบ และค้นหาคำตอบได้ดีกว่าสื่ออื่นๆ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นการสอนที่มีแบบแผนสามารถตรวจสอบได้และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน (Hall. 1982 : 362)

ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียน ซึ่งถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่งต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรายละเอียดในการดำเนินการดังนี้ (Kemp. 1985 : 248)

1. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้
2. ออกแบบและเขียนผังงาน (Flowchart) ตามลำดับขั้นของกระบวนการสอน
3. พัฒนาคำถามที่จะใช้สำหรับทบทวนและเสนอแนะ
4. วางแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพิ่มความสนใจให้แก่บทเรียน โดยใช้เทคนิคทางด้านภาพและเสียง
7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
8. ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

ภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท (Schuller. 1979 : 29-35) ได้แก่

1. ภาษาสำหรับเขียนโปรแกรม มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมคอมพิวเตอร์ จึงมีลักษณะที่เกี่ยวกับโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ ภาษาประเภทนี้ ได้แก่ ภาษาเบสิก(BASIC), ภาษาปาสคาล (PASCAL) ภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมนี้ เรียกว่า เป็นภาษาในระดับสูง

2. ภาษาสำหรับสร้างบทเรียน เป็นภาษาที่ใช้สำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะ เช่น ไพลอต (PILOT) ติวเตอร์ (TUTOR) คอर्सไรเตอร์ (COURSE-WRITER) แคน (CAN) และอาเซท (ASET) เป็นต้น ภาษาสำหรับสร้างบทเรียน ช่วยให้การสร้างบทเรียนทำได้ง่ายขึ้น เพราะคำสั่งที่ต้องใช้ภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมหลายประโยค อาจใช้คำสั่งในภาษาสำหรับบทเรียนเพียงประโยคเดียวแทนได้ ภาษาสำหรับสร้างบทเรียนนี้จึงเรียกว่า เป็นภาษาในระดับสูงมาก

สรุปคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือสื่อการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอเนื้อหาวิชา การถามตอบ การรับคำตอบรวมถึงการทบทวนและการวัดผล ซึ่งจะอยู่ในรูปแบบของบทเรียนที่จัดเรียงลำดับไว้อย่างเหมาะสม

นับตั้งแต่ที่ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการศึกษา และเพื่อการเรียนการสอนในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปในกลุ่มนักการศึกษา และนักวิชาการ โดยที่ได้มีการวิจัยค้นคว้า พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนมากมายหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนตามเอ็กต์ภาพ (Hall. 1982 : 362, วีระ ไทยพานิช. 2529 : 144, ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 215)

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีโอกาสดำเนินการให้ผู้เรียนมีโอกาสรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก ก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการ (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8)

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอื่น ยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน (ณรงค์ บุญมี. 2529 : 8)

4. การได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ช่วยทำให้ผู้เรียนพอใจ และผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ (ทักษิณา สวานานนท์. 2530 : 215)

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจเนื้อหาดีมาก

ขึ้น แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น (Bell. 1978 : 428)

6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน (Liu. 1975 : 1411-A, Mathis, Smith and Hessen. 1970 : Unpaged)

7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความมั่นใจในวิชาที่เรียนอ่อน (Liu. 1975 : 1411-A)

8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการป้อนกลับ (Feedback) ทันที มีสีสันทันที ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อ (นิตยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80, เรืองเดช วงศ์หล้า. 2529 : 103)

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง (Friedman. 1974 : 565-A)

10. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ สะดวกไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ (Hall. 1982 : 362)

11. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยฝึกให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา (Liu. 1975 : 1411-A)

12. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างกระตือรือร้น (Active Learning) (Morris. 1983 : 14)

13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ (Hall. 1982 : 362)

14. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกดูคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างจริงจังก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา กาญจนวรรณ. 2526 : 80)

15. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่ (สมชัย ชินะตระกูล. 2528 : 7, สุพร ชัยเดชสุริยะ. 2529)

นอกจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้ว ในด้านของครูผู้สอนนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนหลายประการ ดังนี้ (Hall. 1982 : 362-363)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอนและพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียน มาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมสำหรับหลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มวิชาสอน โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สอนตามความต้องการของผู้เรียน

นอกจากนี้ ฮอลล์ (Hall, 1982 : 362-363) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอนไว้ ดังนี้

1. เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน

2. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของการเรียน ข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้นจะนำไปใช้ปรับปรุงหลักสูตร

3. ช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน

4. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์มีบทบาทในแง่ของการเรียนการสอนมาก ตั้งแต่ความสามารถในการบริหารการสอนจนถึงความสามารถที่จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ จากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนทั้งทางด้านการสร้างแรงจูงใจ ลดเวลาในการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ จึงควรนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด

ประเภทคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันนี้มีอยู่หลายรูปแบบ นักวิชาการและนักการศึกษาทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้แบ่งประเภท ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน พอจะสรุปได้ดังนี้ (Stolurrow, 1971 : 394-396, ฅรงค์ บุญมี, 2529 : 7-8, ยืน กุวารวรรณ, 2531 : 122, และประภาส จงสภิตย์, 2529 : 564-565)

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของบทเรียน

โปรแกรม เป็นการเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือ จะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากให้นักเรียนได้ศึกษาในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไรและอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับนักเรียนบางคนได้

2. ใช้ในการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัตินี้ ส่วนใหญ่จะใช้เสริมเมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว จากนั้นให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถาม คำตอบที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ การเตรียมคำถามจะต้องเตรียมไว้มาก ๆ ซึ่งผู้เรียนควรจะได้ส้อมขึ้นมาเอง โดยไม่สามารถจำคำตอบหรือแอบไปรู้คำตอบมาก่อน หรือจำได้จากการทำในครั้งแรก อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำ และต้นต้นกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจจะแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจจะมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นเต้นจากการมีเสียง เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรมและนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสง การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล ปัญหาเหล่านี้สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

4. ใช้ในการสนทนา (Dialogue) เป็นการเรียนแบบการสอนในห้องเรียน กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงก็เป็นอักษรบนจอภาพ แล้วมีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการไล่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ โดยการสมมติสภาพของคนไข้ให้ผู้เรียน

กำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

5. ใช้ในการไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริงในทัศน์หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถทำได้เพียงแต่กดหมายเลขหรือใส่รหัสหรือใช้ตัวย่อของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของผู้เรียนนี้ จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

6. ใช้ในการสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์มีลักษณะคล้ายกับการสาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจ เพราะคอมพิวเตอร์ให้เส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดทั้งสีและเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุนเวียนของโลหิต การสมดุลของสมการ เป็นต้น

7. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกคิด ตัดสินใจ ซึ่งจะมีการกำหนดเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นต้องอย่างยั้งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องหาคะดาหคำตอบ ก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า ใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบางข้อ กว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหาด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน ซึ่งเท่ากับการวัดด้วยว่าผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

8. ใช้เป็นเกมส์ (Games) เกมส์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเข้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้เป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมีเหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียวหรือหลายคน มีการแข่งขัน และการร่วมมือ มีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ ต้องระวังให้มีคุณค่าทางการศึกษา โดยต้องมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และขบวนการที่เหมาะสมกับหลักสูตร

9. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักต้องรวมการทดสอบเป็น

การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การจัดการสอน การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ผู้สอนเลือกข้อสอบเองได้

นอกจากการแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้ดังได้กล่าวแล้ว ผู้สร้าง โปรแกรมอาจจะรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายๆ แบบ รวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจากการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบ หรือภารกิจต่าง ๆ โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่ง อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เกมส์ (Games) การได้ถาม (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา (Problem Solving) ก็เป็นได้

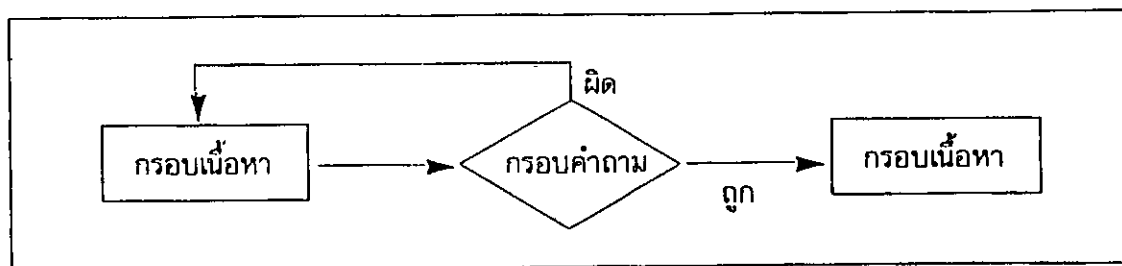
จะเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำไปใช้กับการเรียนการสอนแต่ละประเภท นั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ ซึ่งแต่ละประเภท จะมีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้ เช่น บทเรียนแบบเกมส์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้ และความบันเทิงไปพร้อมๆ กัน บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ทราบถึงสถานการณ์ที่คล้ายความจริง โดยมีความปลอดภัยมากกว่าจะไปเรียนรู้จากสถานการณ์จริง ดังนั้น การนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าวเพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขามีหลายรูปแบบ เช่น

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

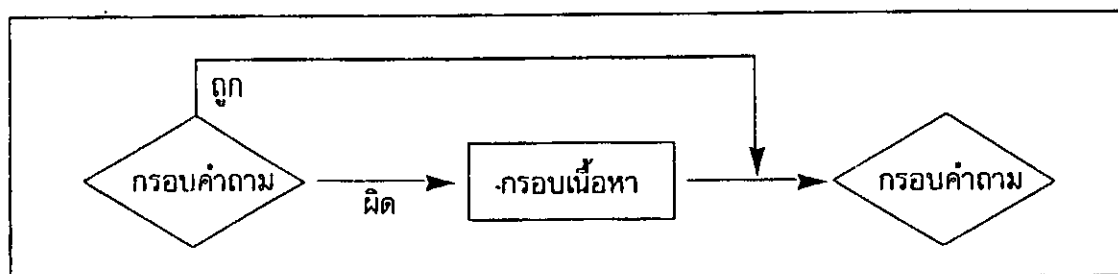
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้องโปรแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้ง และถามคำถามเดิมซ้ำอีก



ภาพประกอบ 1 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

บทเรียนลักษณะนี้ทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านจะข้ามกรอบที่ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหานั้นไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

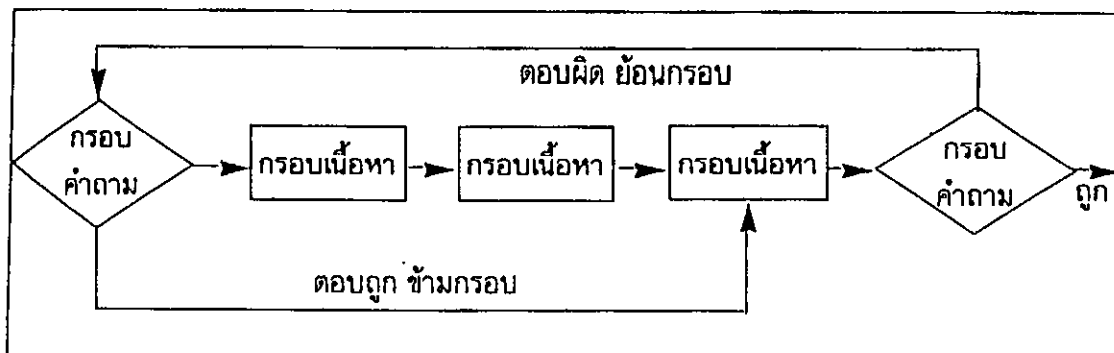


ภาพประกอบ 2 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามกรอบและย้อนกรอบ

บทเรียนแบบนี้กำหนดผู้เรียนไปยังกรอบต่าง ๆ ตามระดับความสามารถและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่กำหนดในลักษณะเดียวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเส้นทางเดียว ทั้งนี้ อาจให้ผู้เรียนข้ามกรอบไปได้หลายกรอบ หรืออาจส่งผู้เรียนกลับมากกรอบที่ผ่านมาแล้วเพื่อทบทวน

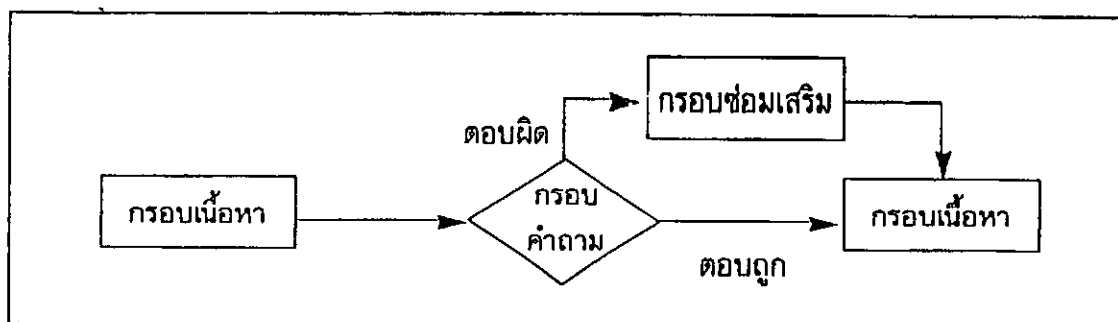
เนื้อหาบางส่วนใหม่



ภาพประกอบ 3 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบข้ามและย้อนกรอบ

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

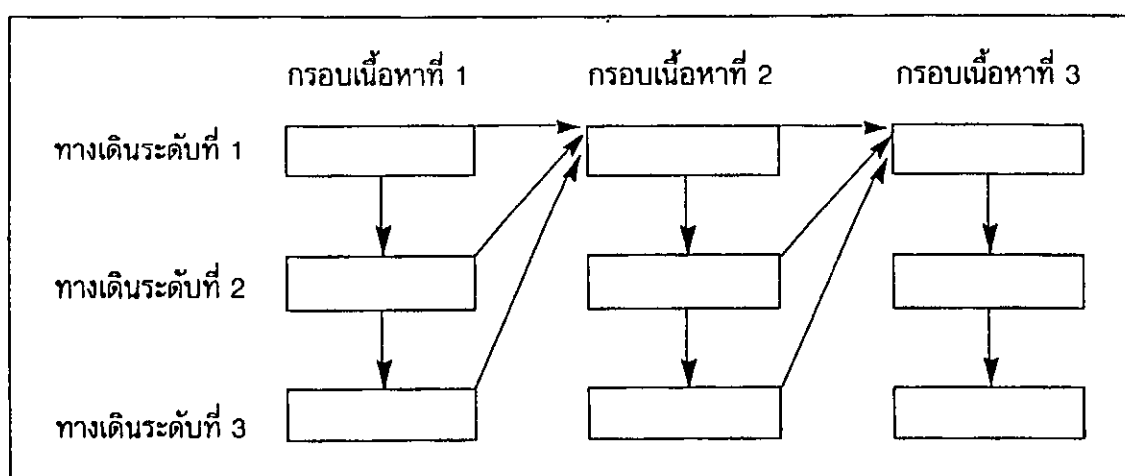
บทเรียนลักษณะนี้เริ่มด้วยกรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะได้รับข้อมูลป้อนกลับในทางบวก และเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป หากตอบผิดผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหากรอบต่อไป



ภาพประกอบ 4 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

5. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทาง

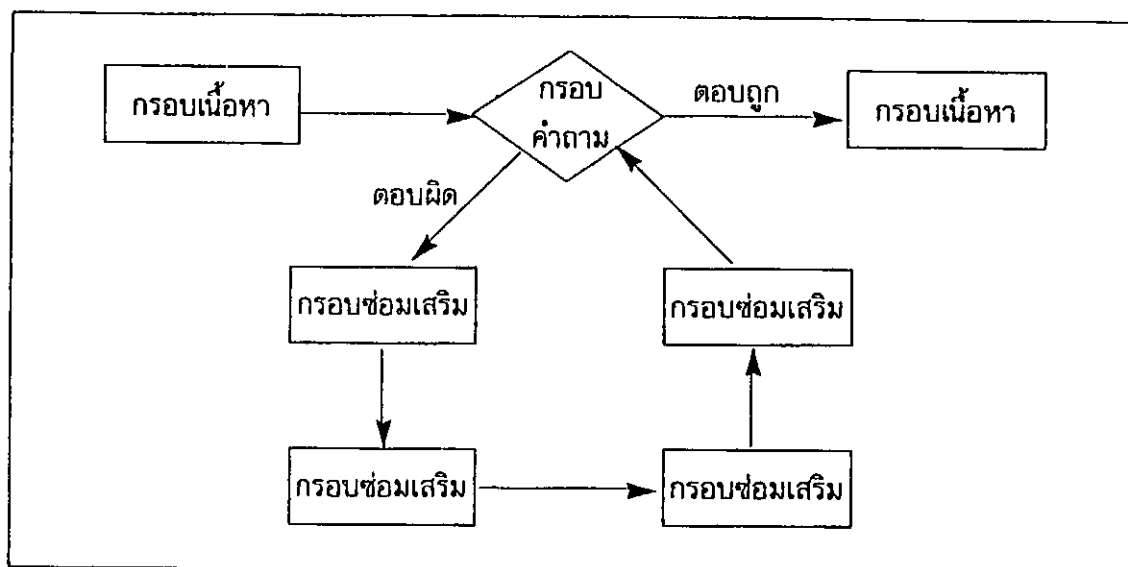
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้ ประกอบด้วยกรอบในเส้นทางเดินหลายระดับ ทางเดินระดับที่ 1 เป็นเส้นทางเดินของกรอบเนื้อหาหลักที่ไม่มีคำอธิบายละเอียดมากนัก ส่วนทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เป็นกรอบเนื้อหาที่เพิ่มเติมรายละเอียดมากกว่ากรอบที่อยู่ในทางเดินที่ 1 จะเชื่อมต่อกับกรอบเนื้อหาที่อยู่ในทางเดินระดับที่ 2 และที่ 3 เส้นทางเดินของผู้เรียนจึงมีได้หลายเส้นทาง ขึ้นอยู่กับว่าผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาในกรอบทางเดินระดับที่ 1 มากน้อยเพียงใด กรอบในทางเดินระดับที่ 2 และ 3 จะให้เนื้อหาจากละเอียดน้อยไปสู่มากตามลำดับ โดยเนื้อหาในกรอบส่วนนี้จะเป็นเนื้อหาในเรื่องเดียวกัน เพียงขยายความหมายของคำบางคำให้ชัดเจน



ภาพประกอบ 5 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบหลายเส้นทางเดิน

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีห่วงกรอบซ่อมเสริม

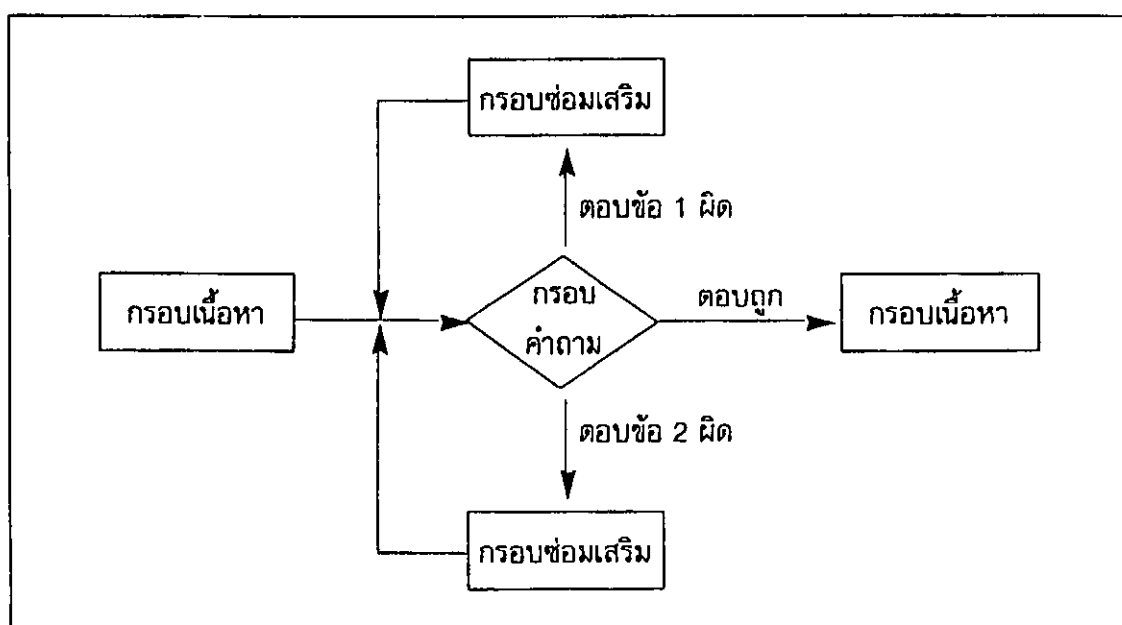
มีลักษณะคล้ายคลึงกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ต่างกันตรงที่มีกรอบซ่อมเสริมหลายกรอบประกอบกันเป็นชุดบทเรียนย่อย 5-6 กรอบ เพื่อให้ความรู้และข้อมูลที่ผู้เรียนยังขาดอยู่ ก่อนจะส่งผู้เรียนกลับกรอบเนื้อหาเดิม



ภาพประกอบ 6 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีที่ว่างกรอบซ่อมเสริม

7. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกึ่ง

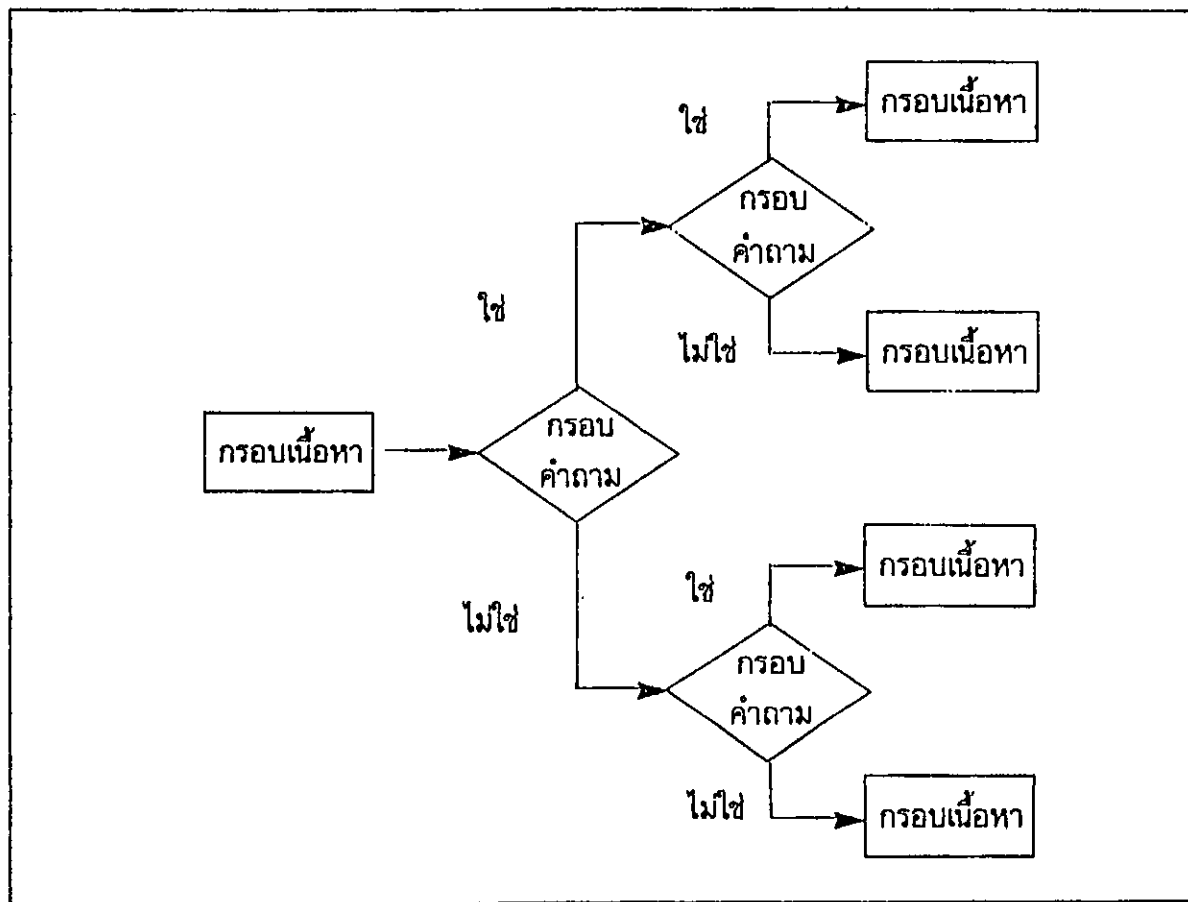
บทเรียนลักษณะนี้ประกอบด้วยเนื้อหาที่ได้ข้อมูล แล้วตามด้วยกรอบคำถามที่แตกเป็นกรอบซ่อมเสริมตั้งแต่ 2 กรอบขึ้นไปกรอบคำถามแต่ละกรอบจะมีกิ่งแยกออกมาตามจำนวนข้อของตัวเลือกในคำถามแบบเลือกตอบนั้นโดยแยกออกมาอย่างน้อย 2 กิ่ง เพื่อไปยังกรอบซ่อมเสริมแล้วจึงส่งผู้เรียนกลับมากรอบคำถามเดิม เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในกรอบนั้นใหม่ และเลือกคำตอบอื่น จะมีคำตอบที่ถูกต้องอยู่เพียงคำตอบเดียว คำตอบที่ผู้เรียนเลือกจะเป็นตัวกำหนดบทเรียนว่าจะไปกรอบใดต่อไป



ภาพประกอบ 7 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมหลายกึ่ง

8. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกึ่งประกอบ

บทเรียนรูปแบบนี้ใช้กันมากในการเรียนเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียน หรือในสถานการณ์การแก้ปัญหา คำถามอยู่ในรูปแบบที่มีคำตอบใช่หรือไม่ใช่ กิ่งที่แยกจากแต่ละกรอบคำถามจะแยกไปสู่กรอบเนื้อหาใหม่ตามพื้นฐานความรู้และความเข้าใจและความสามารถที่แตกต่างกันระหว่างบุคคล



ภาพประกอบ 8 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกึ่งประกอบ

(บุบผชาติ ทันทิกรณ์ : 2535 : 55)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่คอมพิวเตอร์ได้เริ่มเข้ามามีบทบาทในวงการศึกษา ตั้งแต่ต้นทศวรรษที่ 1960 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็เริ่มได้รับการพัฒนาขึ้นมาเรื่อย ๆ จนถึงยุคปัจจุบัน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็

เป็นที่ยอมรับกันมากในวงการศึกษานักศึกษา นักวิชาการ ตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ต่างก็ได้ให้ความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันอย่างกว้างขวางใน ลักษณะที่ต่างกันออกไป ดังเช่น การวิจัยของไฟรด์แมน (Friedman. 1974 : 799-A) ได้ ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่าในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมาจะ เข้าใจดีและรวดเร็วขึ้น นอกจากนี้บทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียน ไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ใน การเรียนการสอน และต่อมาในปี 1975 แม็ค ลาลเลน (Mc Lallen. 1975 : 646-A) ได้ ทำการวิเคราะห์ความต้องการและความเป็นไปได้ในทางเศรษฐกิจสำหรับการนำเอาคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมาใช้ในโรงเรียนมัธยมสหรัฐอเมริกา เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานว่ามีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ หรือไม่ โดยได้วิเคราะห์จากโรงเรียนมัธยมต้น ใน 11 รัฐ ผลการวิจัยปรากฏว่าสมควรใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนมัธยมต่อไป โดยเฉพาะระบบ TICCIT และจากการศึกษาของเสียว (Liu. 1975 : 1411-A- 1412-A) ยังชี้ให้เห็นถึงข้อดีของการ นำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยได้ทดลองกับนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ พบ ข้อสรุปที่สำคัญ คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยผู้เรียนได้ดังนี้ คือ

- 1.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนด้วยวิธีการปฏิบัติ
- 1.2 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียนไปแล้ว
- 1.3 ทำให้เกิดความมั่นใจในวิชาที่เรียนอ่อน โดยปรับปรุงวิธีการเรียน
- 1.4 ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จได้ด้วยตัวเอง
- 1.5 ทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์

2. คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปี ค.ศ.1979 เบค (Beck. 1979 : 3006-A) ได้ทำการวิเคราะห์เจตคติที่มีต่อ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาสหรัฐอเมริกา จำนวน 29 แห่ง พบว่า

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะใช้กับวิชาคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลในทางลบต่อเจตคติของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วย

สอนหรือวิชาที่เรียน

3. นักเรียนหญิงมีเจตคติในทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่านักเรียนชาย

นอกจากนี้ เทอร์เนอร์ (Turner. 1983 : 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของครูฝึกสอน โดยใช้บทเรียนโปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านเจตคติพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีเจตคติที่ดีต่อการสอนมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมซึ่งมีลักษณะเป็นหนังสือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในด้านความสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ซัมเมอร์วิลล์ (Summerville. 1985 : 03-A) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาเคมี พบว่าคะแนนของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาวิชาเดียวกัน

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยนั้น เริ่มมีผู้ให้ความสนใจศึกษาค้นคว้ากันอยู่พอสมควร เช่น การวิจัยของกำพล ดำรงวงศ์ (2528 : 33-34) โดยได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี โดยให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กลุ่มทดลอง 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 วิธี ต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และ หนัย อภิชาติเสนีย์ (2529 : 36-38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้การอธิบายด้วยตัวอักษรกับที่ใช้อธิบายด้วยเทปเสียง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายด้วยเทปเสียง สูงกว่าแบบอธิบายด้วยตัวอักษรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าและเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมาก ในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงหรืออย่างน้อยก็ไม่แตกต่างจากวิธีการสอนแบบอื่นๆ และในด้านเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กล่าวคือ ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและต่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึง เป็นสื่อสำเร็จรูป ที่ประกอบขึ้นด้วยกระบวนการเรียนการสอนและ

เนื้อหาารวมกันเปิดเสรีในตัวของมัน เพื่อที่จะเอื้อให้นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา

โดนัลด์ (Donald. 1967 : 23) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ในเรื่องเส้นขนานและเส้นตั้งฉาก ในวิชา Plane Geometry กับนักเรียนระดับ High School โดยใช้บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาและแบบเส้นตรง โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา กลุ่มที่ 2 เรียนจากโปรแกรมแบบเส้นตรง กลุ่มที่ 3,4 เรียนจากโปรแกรมทั้งสองแบบอย่างละครึ่ง กลุ่มที่ 5 เรียนจากการสอนตามปกติ ของครู ผลปรากฏว่าทั้ง 5 กลุ่ม เรียนรู้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กลุ่มที่มีความสามารถสูงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำมากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถต่ำ บทเรียนโปรแกรมแบบสาขาใช้เวลานในการเรียนน้อยกว่าการเรียนจากบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนแบบเส้นตรงมากกว่า

การวิจัยของโดนัลด์ ได้ผลคล้ายกับการวิจัยของเวนดท์และคณะ (Wendt and others. 1968 : 106) ซึ่งใช้การสอนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรงและแบบสาขา ในวิชาการใช้ห้องสมุด ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ค่อนข้างฉลาดสามารถเรียนจากโปรแกรมแบบสาขาได้ผลดีกว่า และใช้เวลาน้อยกว่า

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา พบว่าเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนตามขีดความสามารถของตน และจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนค่อนข้างมาก แต่รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขามีหลายรูปแบบ ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่าควรจะทดลองวิจัยหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ และเลือกใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขาให้เหมาะกับบทเรียนและกลุ่มผู้เรียน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน (สูง กลาง ต่ำ) เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาต่างกัน (ชนิดย้อนกรอบ, ชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ, ชนิดกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว)
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาต่างกัน จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกันกับบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ

วิธีดำเนินการ

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดลอง
3. การดำเนินการทดลอง
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการ อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 482 คน ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองมาก่อน

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีขั้นตอน ดังนี้

1. ทำการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Sample) โดยนำระดับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ในภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 ของประชากรทั้งหมด มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ได้แก่ นักเรียนที่มีคะแนนเบอร์ด์เชินด์โทล์ที่ 67 ขึ้นไป มีจำนวน 241 คน

1.2 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง ได้แก่ นักเรียนที่มีคะแนนเบอร์ด์เชินด์โทล์ระหว่าง 34 - 66 มีจำนวน 132 คน

1.3 กลุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ ได้แก่ นักเรียนที่มีคะแนนเบอร์ด์เชินด์โทล์ที่ 33 ลงมา มีจำนวน 119 คน

2. ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) สุ่มนักเรียนในแต่ละระดับชั้นละ 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ได้นักเรียนจำนวน 90 คน

3. สุ่มกลุ่มในการเรียนเป็น 3 กลุ่ม คือ

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ มีนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 10 คน รวม 30 คน

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ มีนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 10 คน รวม 30 คน

3.3 กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว มีนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 10 คน รวม 30 คน

ตาราง 1 จำนวนกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามบทเรียนคอมพิวเตอร์และระดับผลการเรียน

ระดับผลการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขา			
	แบบย้อนกรอบ	แบบสอบข้ามกรอบ	แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว	รวม
สูง	10	10	10	30
ปานกลาง	10	10	10	30
ต่ำ	10	10	10	30
รวม	30	30	30	90

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัย 3 X 3 Factorial Design โดยมีตัวแปรอิสระ 2 ตัว ได้แก่

1. ตัวแปรที่ 1 คือ การจัดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ คือ

- 1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาชนิดย้อนกรอบ
- 1.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ
- 1.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาชนิดกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

2. ตัวแปรที่ 2 คือ ระดับผลการเรียนของนักเรียน 3 ระดับ ได้แก่

- 1.1 ระดับผลการเรียนสูง
- 1.2 ระดับผลการเรียนปานกลาง
- 1.3 ระดับผลการเรียนต่ำ

ตาราง 2 แบบแผนการทดลองตามการจัดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์และระดับผลการเรียนของนักเรียน 3 ระดับ

ระดับผลการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ (B)	บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขา (A)		
	แบบย้อนกรอบ (a1)	แบบสอบข้ามกรอบ (a2)	แบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (a3)
สูง (b1)	a1 b1	a2 b1	a3 b1
ปานกลาง (b2)	a1 b2	a2 b2	a3 b2
ต่ำ (b3)	a1 b3	a2 b3	a3 b3

การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างเครื่องมือ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 แบบ จะมีบทเรียนโปรแกรมเนื้อหาเดียวกันทั้ง 3 แบบ เรื่อง การนำเสนอข้อมูล ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1.1 ศึกษาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการนำเสนอข้อมูล จากหนังสือแบบเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ และคู่มือครูวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อศึกษาและทำความเข้าใจในเรื่องวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีสอน การวัดและประเมินผล

1.1.2 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1.2.1 จุดประสงค์ทั่วไป

1.1.2.1.1 เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการนำเสนอข้อมูล

1.1.2.1.2 เพื่อให้เห็นประโยชน์ของการนำเสนอข้อมูลที่มีต่อชีวิตประจำวันและเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้สามารถคิดอย่างมีเหตุผล และใช้เหตุผลในการแสดง ความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม

1.1.2.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.1.2.2.1 ผู้เรียนสามารถจัดระเบียบข้อมูลและนำเสนอข้อมูลอย่างง่ายได้

1.1.2.2.1 ผู้เรียนสามารถอ่านและเขียนตารางและกราฟแบบต่าง ๆ ได้

1.1.3 วางเค้าโครงเรื่องของเนื้อหาวิชาเพื่อจัดลำดับก่อนหลัง

1.1.4 นำเนื้อหาวิชาที่จัดลำดับมา เขียนเป็นบทเรียนโปรแกรม มีเนื้อหาเดียวกันทั้ง 3 แบบ ดังนี้

1.1.4.1 คำแนะนำและจุดประสงค์ของการเรียน	5 รอบ
1.1.4.2 การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง	19 รอบ
1.1.4.3 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปภาพ	5 รอบ
1.1.4.4 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิแท่ง	6 รอบ

1.1.4.5 การนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิรูปร่างกลม 7 กรอบ

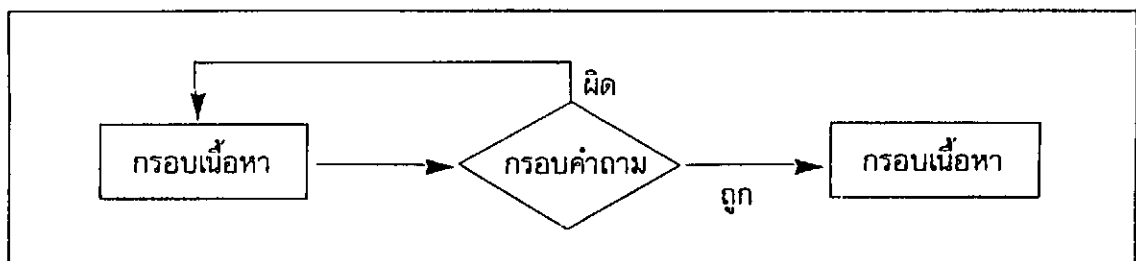
1.1.4.6 การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้น 4 กรอบ

1.1.5 นวัตกรรมที่เขียนเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์

ซึ่งเป็นหัวหน้าหมวดคณิตศาสตร์ของ โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย ตรวจสอบ แก้ไข
ข้อบกพร่อง

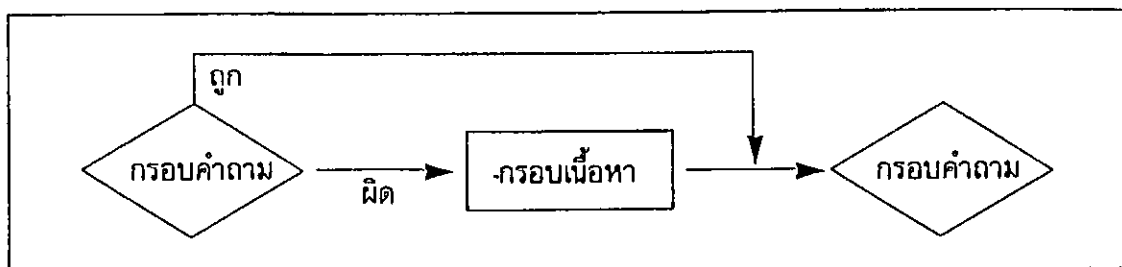
1.1.6 นวัตกรรมที่เขียนเสร็จแล้วมาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม THAI SHOW 3.0 เพื่อติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยให้แสดงผลออกมาเป็นภาษาไทยทางจอภาพ โดยจัดทำเป็น 3 โปรแกรม คือ

1.1.6.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนลักษณะนี้คล้ายคลึงกับโปรแกรมเส้นทางเดียว ต่างกันตรงที่มีคำถามแทรกระหว่างกรอบเนื้อหา ถ้าผู้เรียนตอบคำถามถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้ผ่านไปยังกรอบเนื้อหาที่อยู่ถัดไป ถ้าตอบไม่ถูกต้อง โปรแกรมก็จะให้ผู้เรียนย้อนกลับมายังกรอบเนื้อหาเดิมอีกครั้ง และถามคำถามเดิมซ้ำอีก



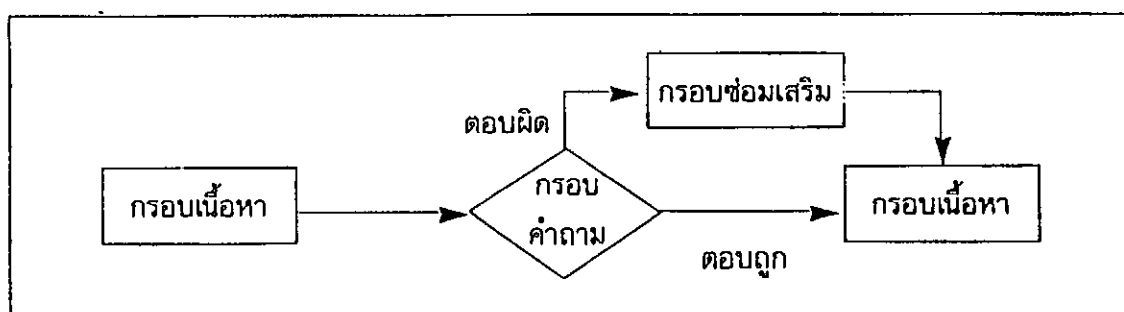
ภาพประกอบ 9 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ

1.1.6.2 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบบทเรียนลักษณะนี้ทดสอบผู้เรียนก่อนเรียนเนื้อหา ถ้าทดสอบผ่านก็จะข้ามกรอบที่ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหานั้นไปยังกรอบเนื้อหาจุดประสงค์อื่น บทเรียนลักษณะนี้จึงมีประสิทธิภาพในการสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล



ภาพประกอบ 10 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสอบก่อนข้ามกรอบ

1.1.6.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว บทเรียนลักษณะนี้เริ่มด้วยการรอบเนื้อหา ตามด้วยกรอบคำถาม ถ้าผู้เรียนตอบถูก จะได้รับข้อมูลย้อนกลับในทางบวกและเรียนเนื้อหาในรอบต่อไป หากตอบผิดผู้เรียนก็จะได้รับการสอนซ่อมเสริมก่อนไปเนื้อหาในรอบต่อไป



ภาพประกอบ 11 แผนผังบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว

1.1.7 นวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ไปได้ให้หัวหน้างานทะเบียนและวัดผล และเป็นอาจารย์สอนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนบางพลีราษฎร์บำรุงตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.1.8 นวัตกรรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนบางพลีราษฎร์บำรุง ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียนในเนื้อหานี้มาก่อน จำนวน 30 คน ใช้เวลาในการเรียนโดยเฉลี่ย 50 นาที เพื่อตรวจสอบข้อบกพร่อง จากนั้นนำ

ใบปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

1.1.9 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 3 แบบ ไปทดลองกับกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

1.2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.2.1 ศึกษาจุดประสงค์ของการเรียนรู้

1.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือวัดผลและประเมินผลทางการศึกษาของ อนันต์ ศรีโสภา (2524 : 78-139) หนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยของ วิเชียร เกตุสิงห์ (2530 : 12-107) และหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพรัตกุล (2520 : 11-250)

1.2.3 เขียนข้อสอบ ชนิด 4 ตัวเลือก เป็นข้อสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ จำนวน 30 ข้อ

1.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนราชวินิตมัธยมที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 50 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพ แล้วตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

1.2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR 20 ของ Kuder Richardson ได้ 0.54

1.2.6 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 1.2.4 มาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) .43 และค่าอำนาจจำแนก (r) .20 -.73 ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซ็นต์

1.2.7 เลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง .43-.60 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20-.73 ให้ได้ข้อสอบที่ใช้ในการทดลองจริงจำนวน 20 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหา และวัตถุประสงค์

การดำเนินการทดลอง

เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 30 เครื่อง ทำการทดลองได้วันละ 3 ครั้งในช่วงเช้าโดยให้นักเรียนในกลุ่มที่ 1 เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิต

ย้อนกรอบ นักเรียนกลุ่มที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตสอบก่อนข้าม-
กรอบ นักเรียนกลุ่มที่ 3 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว
ทดลองแต่ละกลุ่มหมุนเวียน เข้าเรียนครั้งละกลุ่มตามลำดับ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ตรวจเช็คเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้ง 30 เครื่อง ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้
2. ประชุมชี้แจงนักเรียนในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม เพื่อทำความเข้าใจในขบวนการ
การทดลอง จุดมุ่งหมาย และวิธีการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ดำเนินการทดลอง โดยให้นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งละ
1 กลุ่มทดลอง ตามกลุ่มที่แบ่งไว้ตามลำดับคือ
 - กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตย้อนกรอบ
 - กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตสอบก่อนข้าม-
กรอบ
 - กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตกรอบซ่อม-
เสริมเดี่ยว
4. แต่ละกลุ่มการทดลองใช้เวลาในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประมาณกลุ่มละ
100 นาที หรือสองคาบเรียนปกติ หลังจากการเรียนแล้วแต่ละกลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลการเรียน
รู้ทันที และใช้เวลาในการทำข้อสอบ คนละ 30 นาที
5. นักกระตาคำตอบของแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนทุกคนมาตรวจให้คะแนน
โดยข้อที่ตอบถูกให้คะแนน 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้คะแนน 0
6. นำคะแนนที่ได้จากการตรวจข้อสอบของนักเรียนทุกคน ไปทำการวิเคราะห์ตามหลัก
ทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการจัดกระทำข้อมูล โดยใช้โปรแกรม Lotus 2.2 เพื่อวิเคราะห์ความแตกต่าง
ระหว่างกลุ่มทดลอง ตามกลุ่มที่แบ่งไว้ตามลำดับคือ

- กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตย้อนกรอบ
- กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตสอบก่อนข้าม-
กรอบ
- กลุ่มทดลองที่ 3 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตกรอบซ่อม-

เสริมเดี่ยว

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ใช้ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรของคูเตอร์ ริชาร์ดสัน KR-20
3. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement)
4. วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two - way analysis of variance)

วิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยการวิเคราะห์แบบนิวแมน-คูลส์ (Newan-Keuls)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน 3 ระดับ คือ สูง กลาง และต่ำ จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ คือ ชนิดย้อนกรอบ ชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ และชนิดกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว โดยมีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการจัดรูปแบบการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 แบบ ผลของระดับผลการเรียนทั้งของนักเรียน 3 ระดับที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 แบบ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดรูปแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาต่างกัน 3 แบบ กับผลการเรียนของผู้เรียนที่ต่างกัน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีจำนวน 90 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 30 คน โดยให้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 3 ค่าคะแนนเฉลี่ยค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การนำเสนอข้อมูล จำแนกตามการจัดลักษณะการเรียนและระดับผลการเรียนของผู้เรียน

ระดับ ผลการเรียน	ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขา											
	ชนิดย้อนกรอบ			ชนิดสอบข้ามกรอบ			ชนิดกรอบซ่อมเสริม			รวม		
	N	$\bar{X}$	S.D.	N	$\bar{X}$	S.D.	N	$\bar{X}$	S.D.	N	$\bar{X}$	S.D.
สูง	10	16.9	1.44	10	13.9	2.57	10	14.3	2.10	30	15.03	2.40
กลาง	10	13.0	1.18	10	11.6	1.86	10	10.8	2.67	30	11.8	2.15
ต่ำ	10	7.5	1.80	10	7.9	2.71	10	7.5	1.91	30	7.6	2.21
รวม	30	12.46	4.13	30	11.13	3.60	30	10.8	5.57	90	11.48	3.84

จากตาราง 1. บปรากฏผลดังนี้

1. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาทั้ง 3 แบบ ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง พบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขชนิดย้อนกรอบได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเท่ากับ 16.9 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.44 รองลงมาคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขชนิดสอบก่อนข้ามกรอบได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.9 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.57 และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ชนิดกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ได้คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 14.3 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.10 ตามลำดับ

2. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบ ของนักเรียนหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาทั้ง 3 แบบ ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง พบว่า การเรียนด้วย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเท่ากับ 13.0 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.57 รองลงมา คือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 11.6 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.86 และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.8 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.67 ตามลำดับ

3. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาทั้ง 3 แบบ ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ พบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบ ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเท่ากับ 7.9 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.71 รองลงมาคือ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.50 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.80 และการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว คือ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.5 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.91 ตามลำดับ

4. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันทั้ง 3 ระดับ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบ พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในระดับสูง ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 16.9 รองลงมา คือ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในระดับปานกลาง ได้คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 13.0 และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนในระดับต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 7.5 ตามลำดับ

5. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน 3 ระดับ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบ พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดมีค่าเท่ากับ 14.5 รองลงมา คือ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง ได้คะแนนเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 11.6 และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำได้คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 7.9 ตามลำดับ

6. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยจากแบบทดสอบ ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน 3 ระดับของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยอนกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเท่ากับ 14.3 รองลงมาคือนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลางได้คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 10.8 และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำได้คะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 7.5 ตามลำดับ

7. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังการเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตย็อนกรอบ ได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเท่ากับ 12.46 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.13 รองลงมาคือ การเรียนด้วยการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตสอบก่อนข้ามกรอบได้คะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 11.13 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.60 และที่มีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.8 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.57 ตามลำดับ

8. ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากแบบทดสอบหลังการเรียน ของนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.03 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.40 นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง 11.8 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.15 และนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.6 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.21 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตาราง 3 นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละกลุ่มมาวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทาง ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบสองทางจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ และระดับผลการเรียนของผู้เรียน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3 แบบ (A)	2	44.08	22.04	4.82*
ระดับผลการเรียน (B)	2	825.75	412.87	90.40*
A x B	4	34.84	8.71	1.90
ความคลาดเคลื่อน	81	369.8	4.56	
รวม	89	1274.48		

* ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 5 ตารางแสดงผลต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของระดับผลการเรียน

	ระดับต่ำ (7.6)	ระดับกลาง (11.8)	ระดับสูง (15.03)
ระดับต่ำ	-	4.5*	7.43*
ระดับกลาง	-	-	3.23*
ระดับสูง	-	-	-

จากตาราง 5 ปรากฏผลดังนี้

1. จากสมมติฐานที่ว่า นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกันเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ได้ผลออกมาสอดคล้องกับสมมติฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($F_{3,81} = 3.85$) โดยนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูงได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ (ระดับผลการเรียนสูง $\bar{X} = 15.03$, ระดับผลการเรียนปานกลาง $\bar{X} = 11.8$, ระดับผลการเรียนต่ำ $\bar{X} = 7.6$)

ตาราง 6 ผลต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ

	แบบกรอบซ่อมเสริม (10.8)	แบบสอบข้ามกรอบ (11.13)	แบบย้อนกรอบ (12.46)
แบบกรอบซ่อมเสริม	-	0.33	1.60*
แบบสอบข้ามกรอบ	-	-	1.33
แบบย้อนกรอบ	-	-	-

2. จากสมมติฐานที่ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ จะส่งผลต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ได้ผลออกมาสอดคล้องกับสมมติฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($F_{3,81} = 3.85$) โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตย็อนกรอบได้คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การนำเสนอข้อมูล สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว (แบบสาขานิตกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว $\bar{X} = 10.8$, แบบสาขานิตย็อนกรอบ $\bar{X} = 12.46$)

3. จากสมมติฐานที่ว่า มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ ได้ผลออกมาขัดแย้งกับสมมติฐานด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ กับระดับผลการเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน โดยการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ คือ แบบสาขานิตย็อนกรอบ แบบสาขานิตสอบก่อนข้ามกรอบ แบบสาขานิตกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว กับระดับผลการเรียนของผู้เรียน 3 ระดับ คือ ระดับผลการเรียนสูง ระดับผลการเรียนปานกลาง และระดับผลการเรียนต่ำ ไม่ส่งผลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษา

1. ผลของการจัดรูปแบบการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาชนิดย้อน-
กรอบ แบบสาขาชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ และแบบสาขาชนิดกรอบซ่อมเสริมเดียว

2. ผลของระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนต่างกัน

3. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา ชนิดย้อน-
กรอบ ชนิดสอบก่อนข้ามกรอบ และชนิดกรอบซ่อมเสริมเดียว กับผลของระดับผลการเรียนของผู้
เรียนที่มีระดับสูง ปานกลาง และต่ำ

สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา
3 แบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน

3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน กับบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนแบบสาขาต่างกัน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. การทดลองครั้งนี้ ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ
สวนกุหลาบวิทยาลัย ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 90 คน โดยแบ่ง
นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน 3 ระดับ คือ สูง ปานกลาง และต่ำ โดยใช้ผลการสอบใน
ภาคเรียนที่ 1/2538 ในหมวดวิชาคณิตศาสตร์ แล้วสุ่มนักเรียนในแต่ละระดับ โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย
(Simple Random Sampling) จากแต่ละกลุ่ม ำให้ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละกลุ่มเป็น

3 ระดับ ระดับละ 10 คน จากนั้นจับฉลากว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มที่ 3

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น

2.1.1 การจัดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ

2.1.1.1 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตยย้อน-
กรอบ

2.1.1.2 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตสอบ-
ก่อนข้ามกรอบ

2.1.1.3 เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิตกรอบ
ซ่อมเสริมเดี่ยว

2.1.2 ระดับผลการเรียนของนักเรียน 3 ระดับ คือ

2.1.2.1 สูง

2.1.2.2 ปานกลาง

2.1.2.3 ต่ำ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ทดลอง ได้แก่ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ (ค.102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คือ เรื่องการนำเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นเนื้อหาในภาคเรียนที่ 2 จากหนังสือแบบเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีจุดประสงค์การเรียนรู้คือ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ ของนักเรียนที่มีผลการเรียนต่างกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดลักษณะการเรียน และระดับผลการเรียนของผู้เรียนว่าจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย เพื่อศึกษาผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการจัดลักษณะการเรียนกับระดับผลการเรียนของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของผู้เรียน คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง (Two-way Analysis of Variance - ANOVA)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
3. การจัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ ไม่ส่งผลรวมกันกับระดับผลการเรียนของผู้เรียน

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ คือ แบบย้อนกรอบ แบบก่อนข้ามกรอบ และแบบกรอบซ่อมเสริมเดี่ยว ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบย้อนกรอบ มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าแบบสาขานิทดสอบข้ามกรอบ และแบบสาขานิทดสอบซ่อมเสริมเดี่ยว ตามลำดับ โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขานิทดสอบย้อนกรอบ มีลักษณะที่ทำให้ผู้เรียนแก้ตัวใหม่เมื่อนักเรียนตอบคำถามครั้งแรกไม่ถูกต้อง ซึ่งสนับสนุนความคิดของนูแนน, ลี และนิลเซน (Noonan. 1984 : 131-A ; Lee. 1989 : 1635-A ; Nielsen. 1991 : 3393-A) ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนในลักษณะที่ทำให้ผู้เรียนแก้ตัวใหม่ เมื่อนักเรียนตอบคำถามครั้งแรกผิด มีผลต่อความคงทนในการจำและลดจำนวนการตอบผิดได้มาก และช่วยเสริมประสิทธิภาพทางการเรียนอีกด้วย

จากการสังเกตระหว่างการทดลอง พบว่าการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาขานิทดสอบย้อนกรอบมีลักษณะคล้ายกับการเรียนแบบเรียนซ้ำจนกว่าผู้เรียนจะเข้าใจมีผลต่อความคงทนต่อความจำของผู้เรียน

2. นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่างกัน 3 ระดับ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

โดยนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขาต่างกัน 3 แบบ ที่มีการจัด

ระดับผลการเรียนต่างกันทั้ง 3 ระดับ มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสเปนซ์ (Spence. 1959 : 1682) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง การจัดกลุ่มนักเรียนภายในชั้นเพื่อสอนวิชาเลขคณิตในชั้นกลางของโรงเรียนประถมศึกษา โดยกลุ่มทดลองจะถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน จากนั้นทำการสอนย่อยทีละกลุ่มโดยใช้วิธีสอน และอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย ส่วนกลุ่มควบคุมจะถูกสอนพร้อมกันทั้งชั้น ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนในชั้นทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มนักเรียนในชั้นควบคุม ส่วนสมิธ (Smith. 1960 : 563-564) ได้ศึกษาเรื่องผลของการจัดกลุ่มนักเรียนตามความสามารถ โดยจัดเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน วิธีการจัดกลุ่มโดยอาศัยคะแนนเฉลี่ยในวิชาเลขคณิต แล้วทำการสอนทีละกลุ่ม ส่วนห้องควบคุมนั้นจัดให้เรียนพร้อมกันทั้งชั้น ผลการทดลองปรากฏว่า กลุ่มทดลองได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างเห็นได้ชัดเจน

3. การจัดบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา 3 แบบ กับระดับผลการเรียน 3 ระดับ ไม่ส่งผลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เนื่องจากเนื่องจาก

3.1 นักเรียนให้ความสนใจกับรูปแบบที่ได้จากการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการตอบคำถามในบทเรียนรวมทั้งการแข่งขันกัน เนื่องจากผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิลเลียม และคณะ (Williams and others. 1983 : 3-7) ที่สำรวจเจตคติของของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ พบว่านักเรียนส่วนมากชอบคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะเด็กชายชอบเกมการต่อสู้และมุ่งใช้งานด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เด็กหญิงชอบเกมส์ทายปัญหา รูปภาพ และมุ่งใช้งานด้านเลขานุการและบัญชี

3.2 จากการสังเกตระหว่างการทดลอง พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ต้องการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากเกิดความสนุกสนานในการเรียนของตนเอง ผู้เรียนบางคนไม่คุ้นเคยกับสภาวะแวดล้อมในห้องเรียนที่จัดขึ้นใหม่ นักเรียนบางคนมาจากห้องเดียวกันสนิทกัน และนักเรียนบางคนไม่รู้จักกันมาก่อน ซึ่ง เวบบ์ (Webb. 1982 a : 475) ได้กล่าวว่าลักษณะเฉพาะของบุคคลทางด้านบุคลิกภาพและความสัมพันธ์จะมีส่วนร่วมในปฏิสัมพันธ์ของกลุ่ม โดยเฉพาะความคล้ายคลึงและแตกต่างจะมีส่วนในการรวมกันเข้าของกลุ่ม และจะมีผลต่อเนื่องถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเวบบ์ ยังได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการช่วยเหลือและการแข่งขันในการเรียนการสอน พบว่า กลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่มีความ

สามารถเหมือนกัน ทำให้ไม่มีอุปสรรคระหว่างรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผล
การเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการทดลอง พบว่า นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนจากบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากตัวบทเรียนที่สร้างขึ้นมีการโต้ตอบและสามารถตอบสนองความ
แตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้ จึงควรนำไปใช้ในการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้น

2. จากการสังเกตพบว่านักเรียนใช้เวลาในการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนน้อยมาก
เนื่องจากเป็นบทเรียนที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้รวดเร็วใน
ระหว่างที่เรียน ดังนั้นจึงน่าจะนำไปใช้ในการเรียนซ่อมเสริมที่เกี่ยวกับบทเรียนให้มากขึ้นเพื่อให้
นักเรียนมีทักษะและความรู้ในวิชานั้นมากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการใช้รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบอื่นๆและ
เนื้อหาที่แตกต่างกัน

2. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านอื่น ๆ อีก เช่น เพศ, อายุ,
บุคลิกภาพ, ความชอบ เป็นต้น

បទដ្ឋានអន្តរជាតិ

บรรณานุกรม

- กำพล ดำรงค์วงศ์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพหุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี. ปริญญาโท
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2528. อัดสำเนา.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.
- ชวาล แพรัตกุล. เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิทักษ์อักษร, 2520.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปก
เจริญผล 2530.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ. บริษัทสำนักพิมพ์-
วัฒนาพานิช จำกัด. 2526.
- ณรงค์ บุญมี. "การใช้คอมพิวเตอร์ในกระบวนศึกษาธิการ," ในรายงานการประชุมวิชาการ เรื่อง
การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :
สสวท. 2529.
- ทนาย อภิชาติ เสนีย์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพหุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ.
ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2529.
อัดสำเนา.
- ทักษิณา สนวนานนท์. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คอมพิวเตอร์รีวิว. 56-67 ; 3 กันยายน 2529.
- นิตยา กาญจนะวรรณ. "การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," วารสารรวมคำแห่งฉบับมนุษยศาสตร์
เล่ม 1. 9(1) : 78-85 ; 2526.
- บุปผชาติ หัตถิกรณ. "คอมพิวเตอร์ช่วยสอน," คู่มือสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : Text and
Journal Corporation, 2535.
- ประสิทธิ์ สารภี. ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย 2522. อัดสำเนา.

พิทยา ไชยมงคล. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเวลาเรียนเฉลี่ยในการเรียนรู้นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครู. บริษัฏาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2530. อัดสำเนา.

✓ มะลิ จุลวงษ์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. บริษัฏาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา

ยีน กุ๊ววรรณ และประภาส จงสภิตยัวัฒนา. "การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอนฟิสิกส์," วิทยาศาสตร์. 40(11) : 563-569 ; พฤศจิกายน 2529.
เรืองเดช วงศ์ล้ำ. "คอมพิวเตอร์กับการสอนคณิตศาสตร์," บัณฑิตทำอิฐ. 1(4-5) : 97-104; ตุลาคม 2528 - มีนาคม 2529.

✓ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. หลักการวิจัยทางการศึกษา : พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด, 2528.

วาสนา ชาวหา. เทคโนโลยีทางการศึกษา . พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์กราฟิคอาร์ต, 2525.

วิเชียร เกตุสิงห์. หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2530.

วีระ ไทยพานิช. 57 วิธีสอน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2529. อัดสำเนา.

สมชาย ชินะตระกูล. "การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," ข่าวสารการวิจัยการศึกษา. 8(5):47-49 ; มิถุนายน - กรกฎาคม 2528.

สุพร ชัยเดชสุริยะ. "มาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมกันเกิด." จันทร์เกษม. 189; 26-29 มีนาคม - เมษายน 2529

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สภากาชาดเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

✓ อนันต์ ศรีโสภ. สถิติเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.

อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทกราฟแมนเพรส จำกัด, 2530.

อำพล สงวนศิริธรรม. "ใช้ไมโครสอนซ่อมเสริม," คอมพิวเตอร์รีวิว. 2(22):118-123; 2528.

Beck, John James. "An Analysis of Students Attitude toward Computer Assisted Instruction in Nebraska Public High School," Dissertation Abstracts International. 46(02) : 292 - A; December, 1979.

Friedman, Lucille T. "Programmed Lessons in RPG Computer Programming for New York City High School Seniors. (Vol. I and II)," Dissertation Abstracts International. 35(2) : 799-A; August, 1974.

Fry, Edward B., Teaching Machine and Programmed Instruction, New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963. 244 pp.

✓ Hall, Keith A. "Computer - Based Education," Encyclopedia of Educational Research. 5th ed. New York Vol.1 . 353-367. edited by H.E. Mitzel, J.H. Best, and W. Rabinowitz, New York : Free Press, 1982.

Heinich, Robert, Michael Molenda and Jame D. Russell. Instructional Media : and the New Technologies of Instruction. New York : John Wiley & Son, Inc., 1982.

Kemp, Jerrold E. Planning And Producing Instructional Media. 5th ed. New York : Harper & Row Publisher, Inc, 1985.

Lee, James Lawrence. "The Effectiveness of A Computer-Assisted Program Designed to Teach Verbal-Descriptive Skills upon an Aural Sensation of Music," Dissertation Abstracts International. 36 : 1363-A-1364-A ; September; 1975.

Leith, G.O.M. A Handbook of Programmed Learning. New York : Robert Cunningham and Sons. Ltd., 1966.

- Liu, Hsi-Chiu. "Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics," Dissertation Abstracts International. 36(3): 1411-A; September, 1975.
- Mc Lallen, Millard Daniel. "Analysis of the Need and Economic," Feasibility for Computer-Assisted Instruction in High Volume Junior College Courses. 1975
- Morris, L.K., "Computer-Aided Instruction : Toward a new Direction," Dissertation Abstracts International. 13(5) : 12-15 ; May, 1983.
- Nielsen, Milton Christain. "The Impact of Information Feedback and a Second Attempt at Practice Question on Concept Learning in Computer-Aided Instruction," Dissertation Abstracts International. 51(10) : 3393-A ; April, 1991.
- Noonan, John Vincent. "Feedback Procedures in Computer-Assisted Instruction : Knowledge-of-Results, Knowledge-of-Correct-Response, Process Explanations, And Second Attempts after Error," Dissertation Abstracts International. 45(1) : 131-A ; July, 1984 .
- Ofiesh, Gabriel D. Trends in Programmed Instruction. Department of Audiovisual Education, National Education Association of the United States, 1964.
- Schramm, Wilber. The Research on Programmed Instruction : An Annotation Bibliography. Washington : U.S. Government Printing, 1966.
- Schuller, James A. "Programming Languages for Microprocessor Courseware," Educational Technology. 19(10): 29-35; 1979.
- ✓ Stolurow, Lawrence. M. "Computer Aided Instruction," The Encyclopedia of Education. Vol.2. 390-400. edited by Lee C. Deighton. New york : Macmillan & Free Press, 1971.

Summerville, Lorelei Janet. "The Relationship between Computer-Assisted Instruction and Achievement Levels and Learning Rates of Secondary School Students in First Year Chemistry," Dissertation Abstracts International. 46(03) : 603-A ; September, 1985.

Turner, Gwendolyn Yvonne. "A Comparison of Computer-assisted Instruction and a Programmed Instructional Booklet in Teaching Selection Phonics Skills to Preservice Teacher." Dissertation Abstracts International. 44(6) : 1750-A; December, 1983.

Wendt, Paul R. and Grosvener Rust. "Pictorial and Performance Frames in Branching Programmed Instruction" Journal of Educational Research, 30-32 ; 1962.

Williams, Paul David. "Discovery Learning : The Differential Effects of Small-Group Work and Individual Work on Mathematics Achievement and Attitudes of College Students in Remedial Mathematics," Dissertation Abstracts International. 41(02) : 578-A ; August, 1980.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. New york : McGraw-Hill Book Company, Ltd., 1962.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา

ชนิดย้อนกรอบ

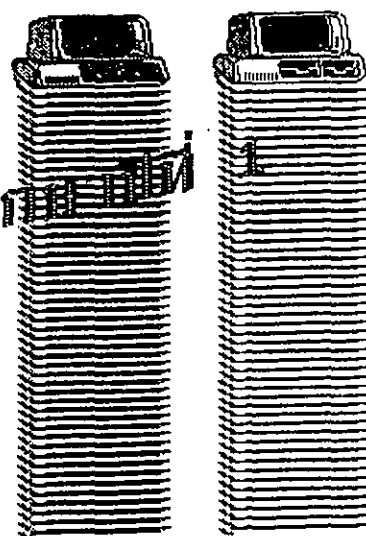
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล



บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำเสนอข้อมูล

สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนตั้งแต่ต้นจนจบ นักเรียนจะมีความสามารถดังนี้

1. อ่านการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางได้
2. อ่านการนำเสนอข้อมูลโดยด้วยแผนภูมิรูปภาพได้
3. อ่านการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิแท่งได้
4. อ่านการนำเสนอโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลมได้
5. อ่านการนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟเส้นได้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการนำเสนอข้อมูล เป็นบทเรียนประกอบวิชา ค 102 เรื่องคณิตศาสตร์ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และเป็นบทเรียนซึ่งนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง
2. เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เกี่ยวกับเรื่อง การนำเสนอข้อมูล ซึ่งแต่ละเนื้อหาจะแบ่งออกเป็นตอนสั้นๆ เรียกว่า "กรอบ" เรียงกันไปตามลำดับ
3. ในแต่ละกรอบจะมีเนื้อหาความรู้แล้วจึงมีคำถาม – คำตอบให้เลือก เมื่อผู้เรียนเลือกข้อใดให้เลื่อนแถบสว่างไปยังคำตอบที่เลือก ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบถูกจะสามารถเรียนกรอบต่อไปได้ หากตอบผิดจะต้องเรียนใหม่อีกครั้ง เมื่อผ่านแล้วจึงจะเรียนกรอบต่อไปได้จนครบทุกกรอบ
4. การทำบทเรียนนี้ไม่จำกัดเวลา ผู้เรียนสามารถใช้เวลาได้ตามต้องการ

การนำเสนอข้อมูลด้วยตาราง

เป็นการจัดข้อมูลให้เป็นระเบียบและเขียนให้อยู่ในรูป
ตาราง ซึ่งทำให้สามารถดูรายละเอียดและข้อเปรียบเทียบ
ที่ต้องการได้ง่าย รวมทั้งสามารถนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์
ในด้านต่างวได้

ทำไมต้องมีการนำเสนอข้อมูล

- ก. เพื่อความสวยงาม
- ข. เพื่อให้ข้อมูลถูกต้องขึ้น
- ค. เพื่อให้ทราบโดยง่ายและรวดเร็ว
- ง. เพื่อเรียงลำดับข้อมูล

ก	ข	ค	ง		1:59
USE	←	→	Enter	Time	

ตัวอย่าง

1. ความสูงของนักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 15 คน ดังนี้

138	138	137	140	135	137	139	140
135	137	138	137	137	140	139	

จากข้อมูลข้างต้น

1. นักเรียนที่มีความสูงที่สุดมีกี่คน

ก. 3

ข. 5

ค. 2

ง. 4

ก	ข	ค	ง		1:59
USE	←	→	Enter		Time

2. ความสูงของนักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 15 คน ดังนี้

138	138	137	140	135	137	139	140
135	137	138	137	137	140	139	

จากข้อมูลข้างต้น

นักเรียนส่วนมากในห้องนี้สูงเท่าไร

ก. 137

ข. 135

ค. 138

ง. 139

ก	ข	ค	ง		1:59
USE	←	→	Enter		Time

จากตัวอย่าง

ความสูงของนักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 15 คน ดังนี้

138	138	137	140	135	137	139	140
135	137	138	137	137	140	139	

ถ้านำข้อมูลข้างต้นมาจัดระเบียบเสียใหม่และ
เขียนให้อยู่ในรูปตารางดังนี้

ความสูงของนักเรียน ชั้น ม.1

ความสูง(ซม.)	จำนวนนักเรียน(คน)
135	2
137	5
138	3
139	2
140	3
รวม	15

ความสูงของนักเรียน ชั้น ม.1

ความสูง(ซม.)	จำนวนนักเรียน(คน)
135	2
137	5
138	3
139	2
140	3
รวม	15

จากข้อมูลข้างต้น

นักเรียนที่สูงที่สุดมีกี่คน

ก. 3

ข. 5

ค. 2

ง. 4

ก	ข	ค	ง		1:59
USE	←	→	Enter	Time	

ความสูงของนักเรียน ชั้น ม.1

ความสูง(ซม.)	จำนวนนักเรียน(คน)
135	2
137	5
138	3
139	2
140	3
รวม	15

จากข้อมูลข้างต้น

นักเรียนทั้งหมดมีกี่คน

ความสูงของนักเรียน ชั้น ม.1

ความสูง(ซม.)	จำนวนนักเรียน(คน)
135	2
137	5
138	3
139	2
140	3
รวม	15

จากข้อมูลข้างต้น

นักเรียนทั้งหมดมีกี่คน

ดูจากตารางมี เท่ากับ 15 คน

นักเรียนที่สูง 138 ซม. คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด

จากตาราง มีนักเรียนที่สูง 138 ซม. = 3 คน

$$\text{คิดเป็น} = (3/15) \times 100 = 20 \%$$

จำนวนเครื่องพ่นยาทางการเกษตร

ภาค	รถแทรกเตอร์ (พ่นคน)	รถไถเดินตาม (พ่นคน)	เครื่องพ่นยา (พ่นเครื่อง)	เครื่องสูบน้ำ (พ่นเครื่อง)
กลาง	44	256	304	343
อีสาน	18	180	98	216
เหนือ	53	350	289	206
ใต้	9	83	60	62
รวม	124	869	751	827

ที่มา: สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี

จำนวนเครื่องพ่นยาในภาคใดมีมากที่สุด

ก. ภาคกลาง

ข. ภาคอีสาน

ค. ภาคใต้

ง. ภาคเหนือ

ก	ข	ค	ง		2:00
USE	+	-	Enter	Time	

การอ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพจะได้ข้อมูลที่
ใกล้เคียงกับข้อมูลจริงในกรณีที่มีรูปภาพไม่เต็มรูป
ดังนั้นการเปรียบเทียบข้อมูลที่ใกล้เคียงกันมาก อาจบอก
แน่นอนไม่ได้ว่าปริมาณจริงแตกต่างกันเป็นจำนวนเท่าใด

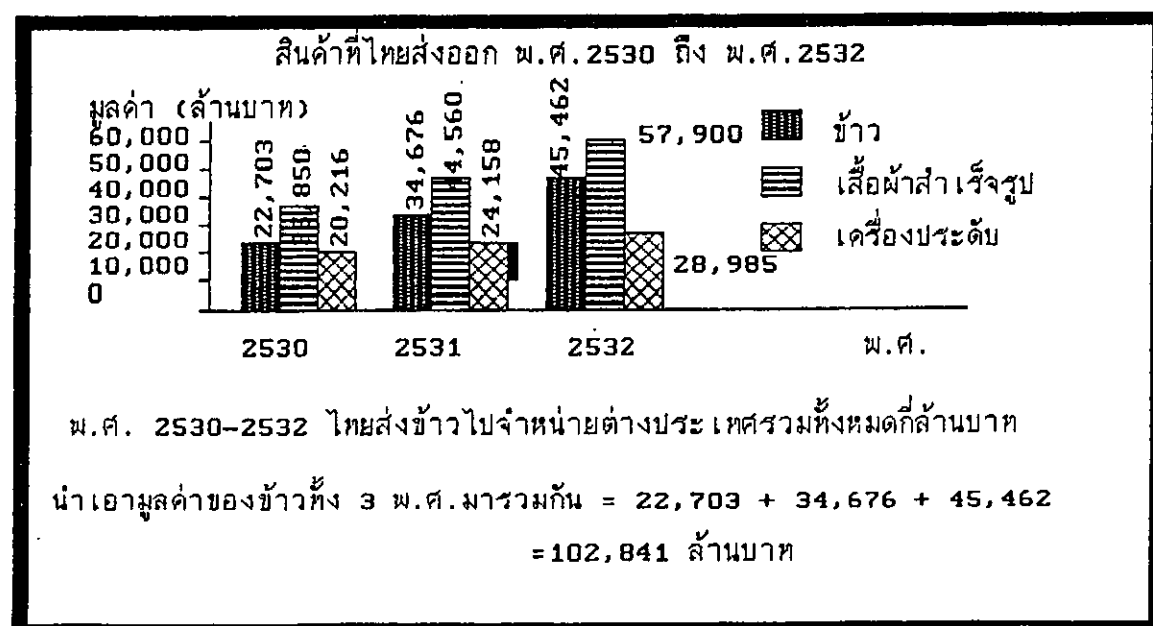
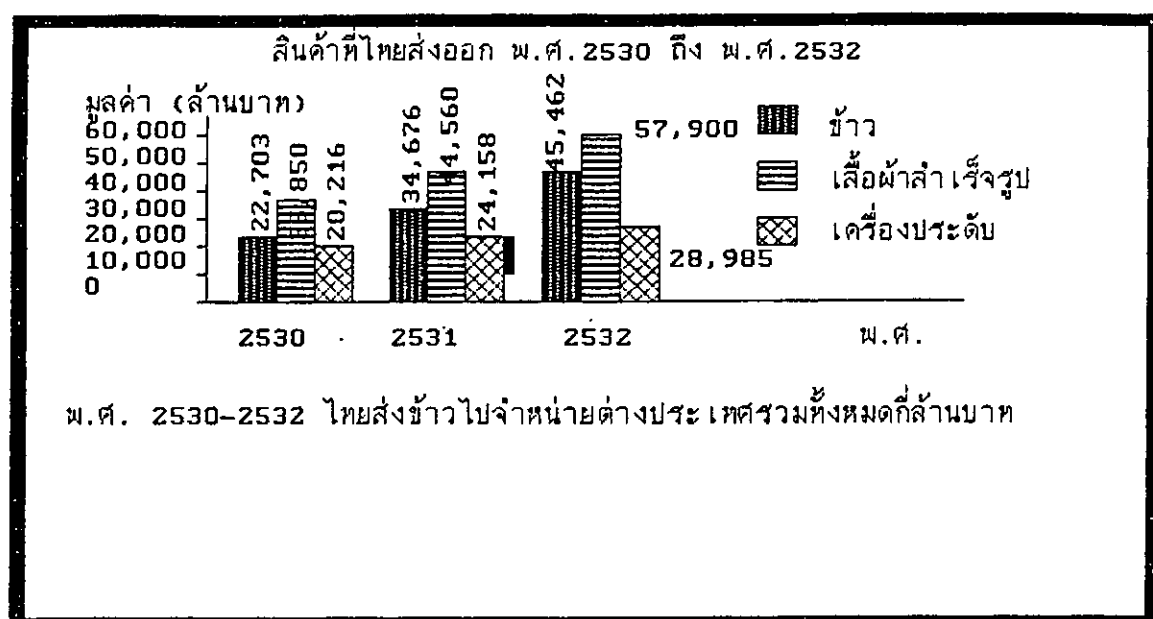
การอ่านข้อมูลจากแผนภูมิรูปภาพ
ช่วยให้เห็นภาพรวมของข้อมูลได้รวดเร็ว น่าสนใจ และ
เปรียบเทียบข้อมูลที่ใกล้เคียงกันมากได้ว่า มีปริมาณต่างกัน
อยู่เท่าใด

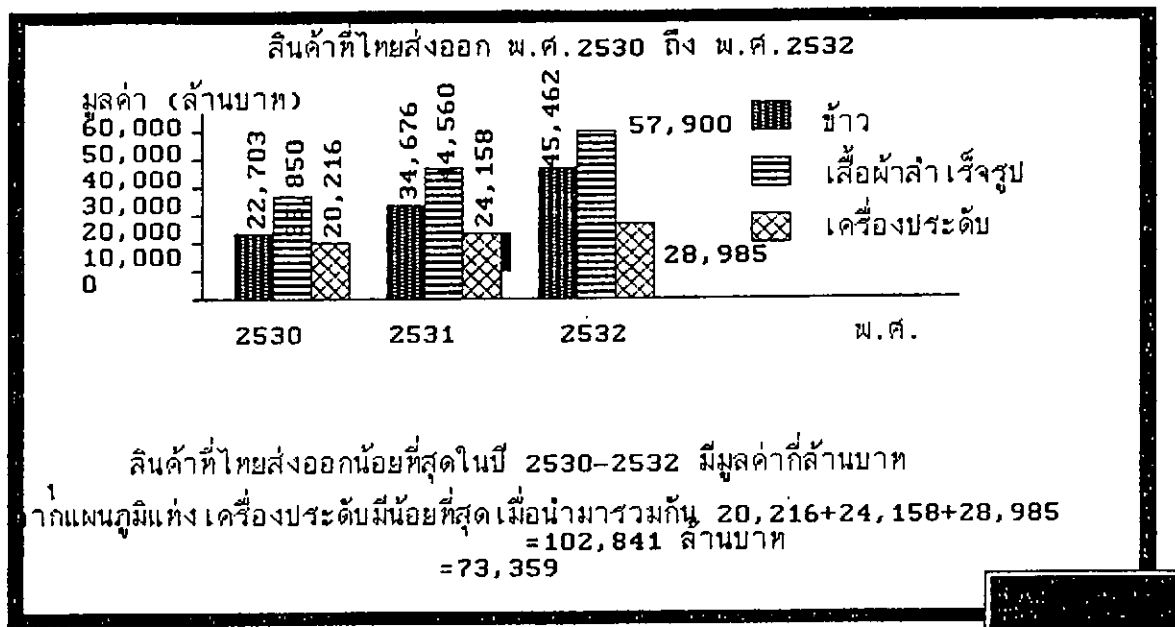
จากข้อความข้างต้น นักเรียนคิดว่าอย่างไร

ก. ผิด

ข. ถูก





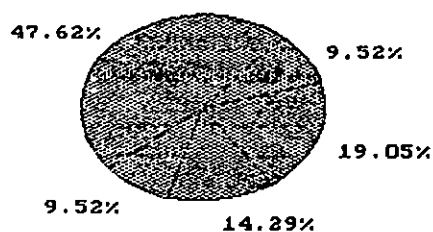


ข้อแนะนำในการสร้างแผนภูมิแท่ง

กรณีที่ข้อมูลมีค่ามากหรือต้องการให้อ่านข้อมูลได้ถูกต้องอาจเขียนเลขกำกับไว้
 ไม่นิยมใช้แผนภูมิแท่งแสดงข้อมูลหลายชนิดมากเกินไป หากมีมากกว่า 1 ชนิด
 ควรระบายสีให้มีลักษณะต่างกันเพื่อดูได้สะดวก

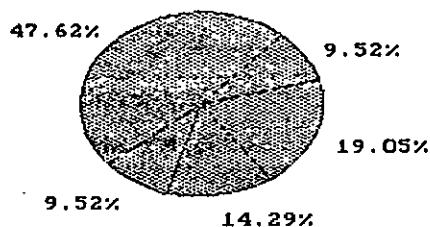
เป็นการนำเสนอข้อมูลโดยใช้การแบ่ง เนื้อที่
 ในรูปวงกลมเป็นส่วนย่อยตามส่วนของปริมาณที่ต้องการ
 เปรียบเทียบ การแบ่งเนื้อที่นี้จะแบ่งจากศูนย์กลางของรูปวงกลม

กราฟแสดงค่าใช้จ่ายของนักเรียนคนหนึ่ง



1. นักเรียนส่วนใหญ่ชอบอะไร ?
2. อะไรที่นักเรียนชอบน้อยที่สุด ?

กราฟแสดงค่าใช้จ่ายของนักเรียนคนหนึ่ง



1. นักเรียนส่วนใหญ่ชอบอะไร ?

2. อะไรที่นักเรียนชอบน้อยที่สุด ?

1. มองในแผนภูมิจะเห็นว่า

เสื้อผ้ามีเนื้อที่มากที่สุด

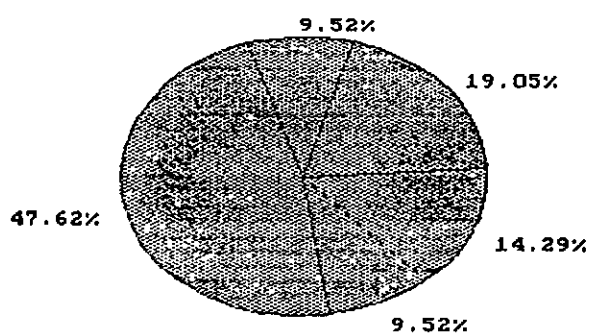
แสดงว่านักเรียนส่วนมาก

ชอบเสื้อผ้ามากที่สุด

2. เสื้อผ้ามีพื้นที่น้อยที่สุด แสดงว่า

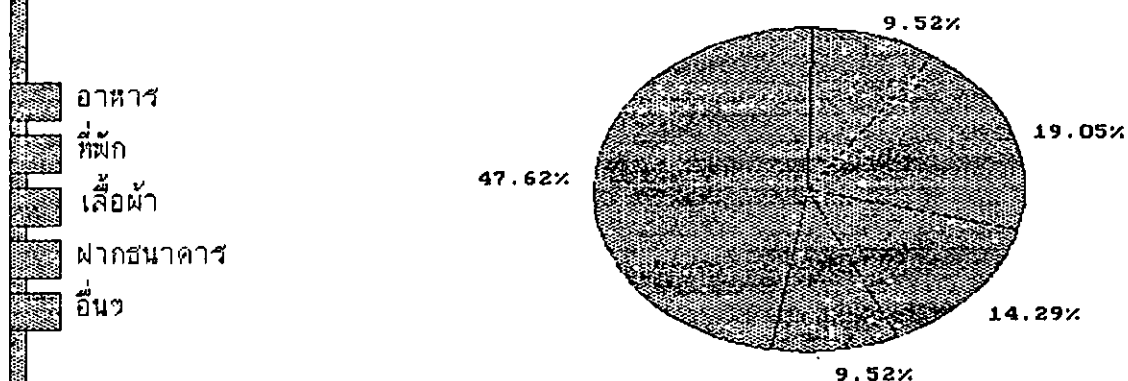
สิ่งที่นักเรียนชอบน้อยที่สุดคือเสื้อผ้า

กราฟแสดงค่าใช้จ่ายของนักเรียนคนหนึ่ง

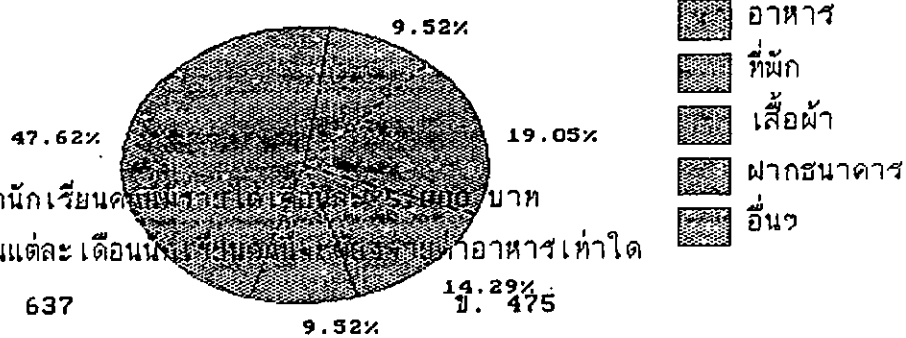


-  อาหาร
-  ที่พัก
-  เสื้อผ้า
-  ฝากธนาคาร
-  อื่นๆ

กราฟแสดงค่าใช้จ่ายของนักเรียนคนหนึ่ง



กราฟแสดงค่าใช้จ่ายของนักเรียนคนหนึ่ง



ถ้านักเรียนคนนี้ได้เงินเดือน 5,000 บาท
ในแต่ละเดือนนักเรียนคนนี้ต้องจ่ายค่าอาหารเท่าใด

ก. 637

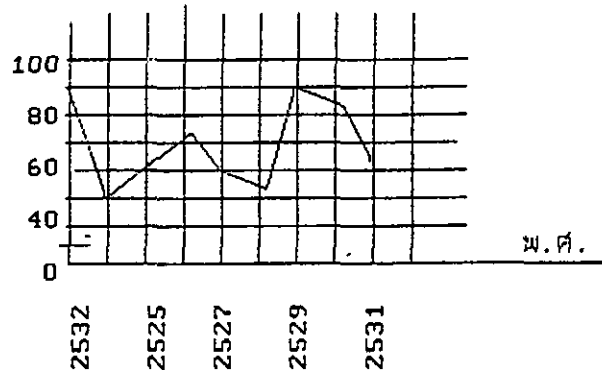
ข. 475

ค. 838

ง. 939

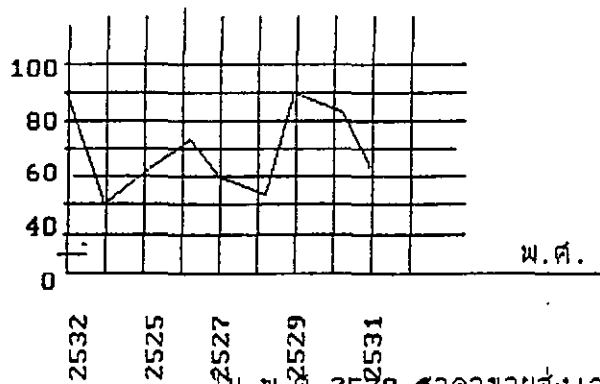


ราคา (บาทต่อ 100 กก.)



ราคาขายส่งเฉลี่ยมันสำปะหลัง

ราคา (บาทต่อ 100 กก.)



พ.ศ. 2529 ราคาขายส่งเฉลี่ยมันสำปะหลังโลกมีค่าเท่ากับ ?
0.95 บาท

ราคาขายส่งเฉลี่ยมันสำปะหลัง

ขอให้นักเรียนโชคดีในการทำข้อสอบ

สวัสดี

ภาคผนวก ข .

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

จากตารางใช้ตอบคำถามข้อ 2-3

ตารางแสดงน้ำหนักของนักเรียนชั้น ม.1 จำนวน 30 คน

น้ำหนัก (ก.ก.)	จำนวน (คน)
45	5
46	8
47	6
48	9
49	2
รวม	30

2. นักเรียนที่มีน้ำหนักมากที่สุด หนักกว่าคนที่เบาที่สุดกี่กิโลกรัม
 - ก. 4 กิโลกรัม
 - ข. 5 กิโลกรัม
 - ค. 6 กิโลกรัม
 - ง. 7 กิโลกรัม
3. นักเรียนที่หนักตั้งแต่ 46-49 กิโลกรัม คิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนทั้งหมด
 - ก. $83 \frac{1}{3}\%$
 - ข. 84%
 - ค. $84 \frac{1}{5}\%$
 - ง. 85%

ใช้ตารางข้างล่างนี้ตอบข้อ 4-5

จำนวนห้องเรียนและนักเรียนของโรงเรียนเทศบาลที่วราชอาณาจักร จำนวน
378 โรงเรียน แยกตามชั้นเรียน ปีการศึกษา 2537

ชั้น	ห้องเรียน	นักเรียน
ป.1	1,032	34,723
ป.2	970	32,896
ป.3	994	35,407
ป.4	947	33,748
ป.5	760	30,025
ป.6	775	32,220
รวม	5,487	199,019

4. ถ้าให้ครู 1 คน สอนนักเรียน 40 คน ชั้น ป.4 ควรมีนักเรียนกี่ห้องเรียน

ก. 844 ห้องเรียน

ข. 828 ห้องเรียน

ค. 840 ห้องเรียน

ง. 814 ห้องเรียน

5. ชั้นที่มีนักเรียนมาก มากกว่าชั้นที่มีนักเรียนน้อยกี่คน

ก. 5,380

ข. 5,381

ค. 5,382

ง. 5,383

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 6-7

ตารางแสดงความสูงของพัชรินทร์ ตั้งแต่อายุ 4-10 ปี

อายุ (ปี)	ความสูง (ซม.)
4	101
5	106
6	110
7	115
8	120
9	126
10	131

6. ช่วงที่อายุใด ที่พัชรินทร์สูงขึ้นมากที่สุด

ก. 4-5 ปี

ข. 6-7 ปี

ค. 8-9 ปี

ง. 9-10 ปี

7. ในช่วงอายุ 5-10 ปี พัทรินทร์สูงขึ้นกี่เซนติเมตร

ก. 25 เซนติเมตร

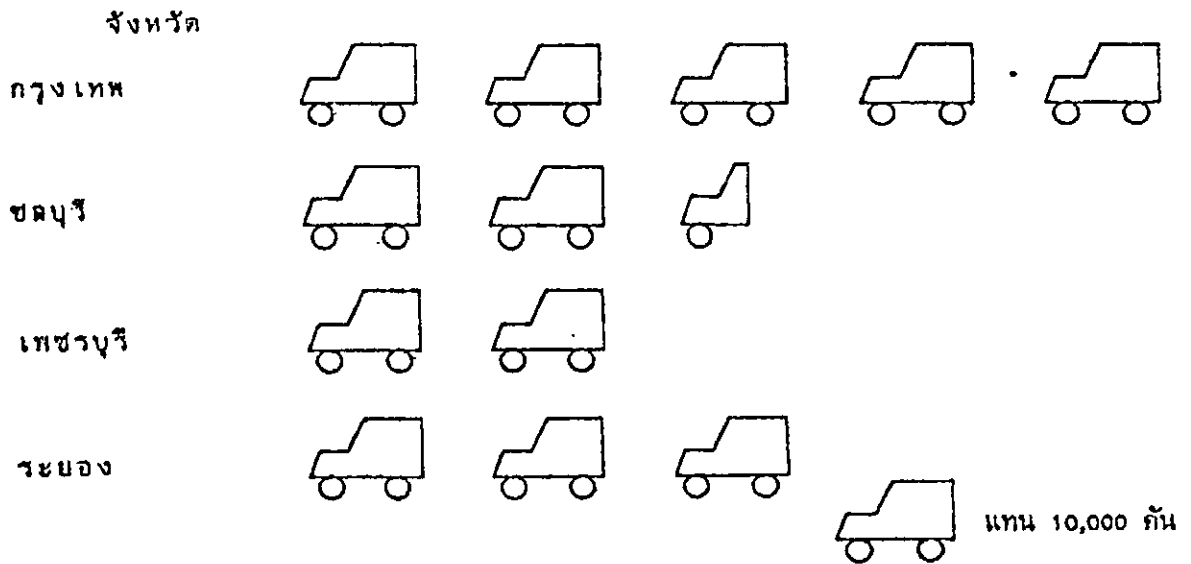
ข. 27 เซนติเมตร

ค. 28 เซนติเมตร

ง. 30 เซนติเมตร

จงใช้ข้อมูลต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 8-9

แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนรถเก๋งของจังหวัดต่าง ๆ ดังนี้



8. จำนวนรถในกรุงเทพฯ มีมากกว่าจำนวนรถในจังหวัดเพชรบุรีกี่คัน

ก. 40,000 คัน

ข. 35,000 คัน

ค. 30,000 คัน

ง. 25,000 คัน

9. จำนวนรถของจังหวัดชลบุรีคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด

ก. 5%

ข. 10%

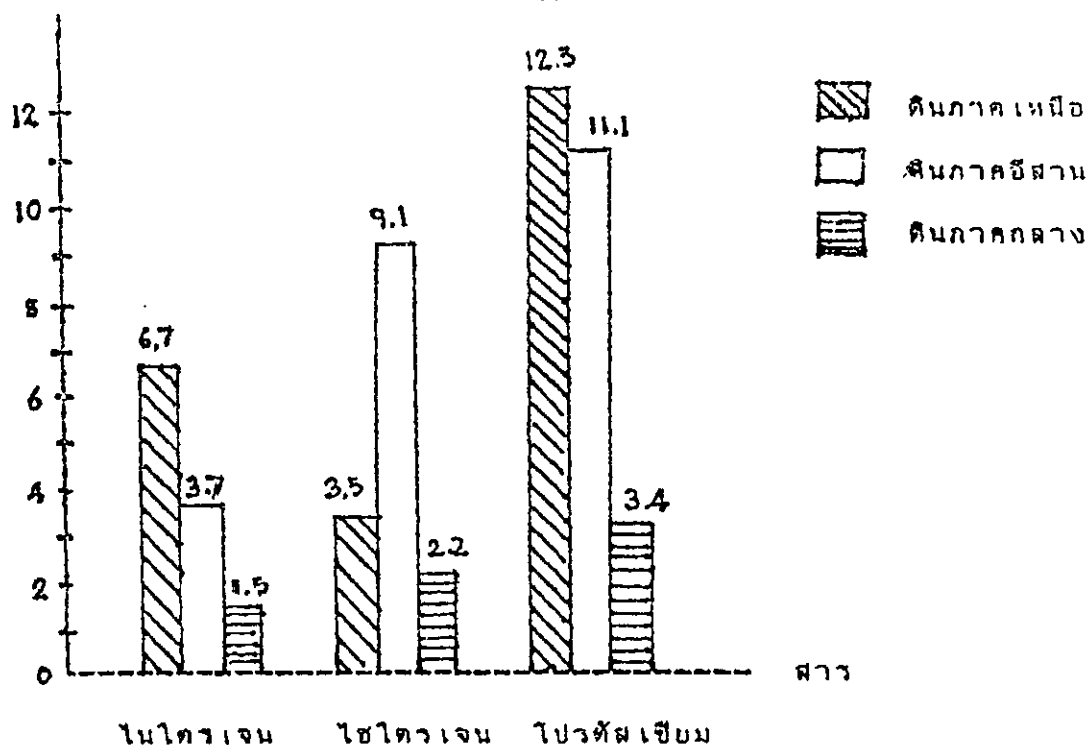
ค. 15%

ง. 20%

จงใช้แผนภูมิต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 10-12

จากแผนภูมิรูปแท่ง แสดงการเปรียบเทียบของไนโตรเจน ไฮโดรเจน และ
โปตัสเซียมในดิน

โปตัสเซียมในดินแต่ละชนิด ซึ่งมีมวลหนัก 100 กรัม



10. ปริมาณของดินภาคใดที่มีไนโตรเจนมากที่สุด เมื่อสารแต่ละชนิดมีมวล 100 กรัม

ก. ดินภาคเหนียว

ข. ดินภาคอีสาน

ค. ดินภาคกลาง

ง. ดินภาคกลางและอีสาน

11. ถ้าดินแต่ละภาคหนัก 1,000 กรัม ดินภาคเหนียวจะมีโปตัสเซียม

ก. 67 กรัม

ข. 35 กรัม

ค. 123 กรัม

ง. 111 กรัม

12. ถ้าดินแต่ละชนิดหนัก 1,000 กรัม ดินภาคกลางจะมีไฮโดรเจนเท่าไร

ก. 15 กรัม

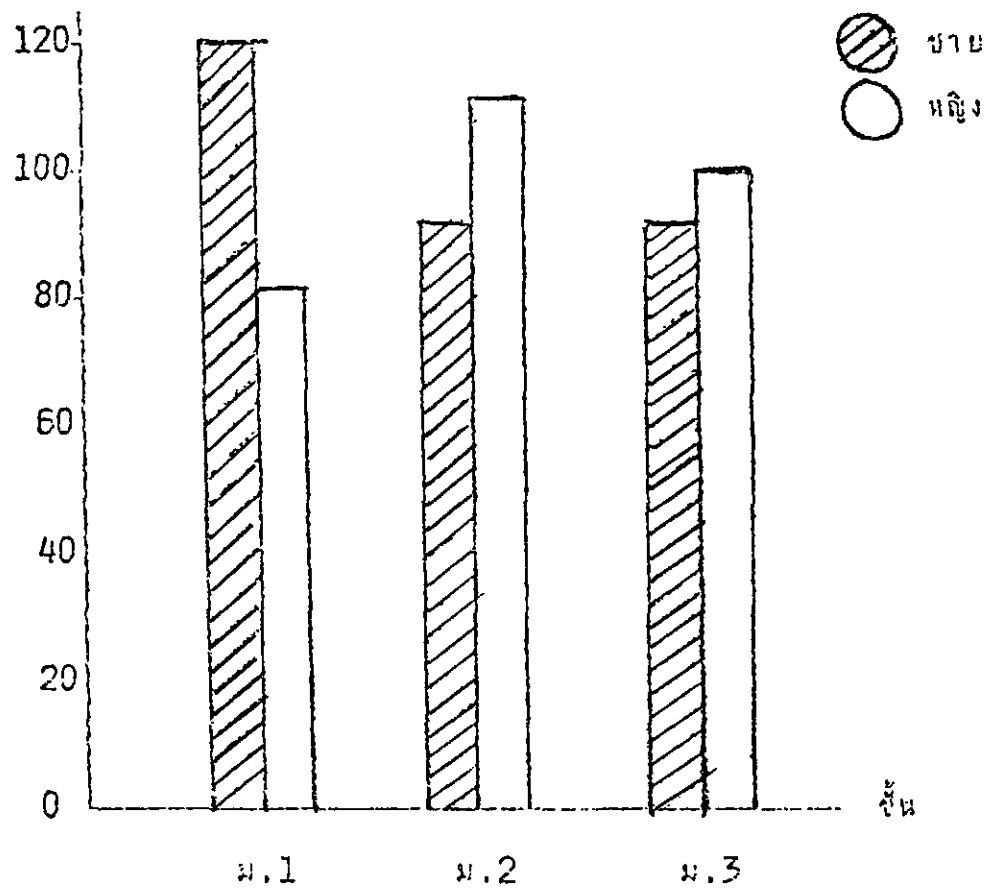
ข. 22 กรัม

ค. 34 กรัม

ง. 35 กรัม

13. แผนภูมิแท่ง แสดงจำนวนนักเรียนของโรงเรียนแห่งหนึ่ง

จำนวนนักเรียน

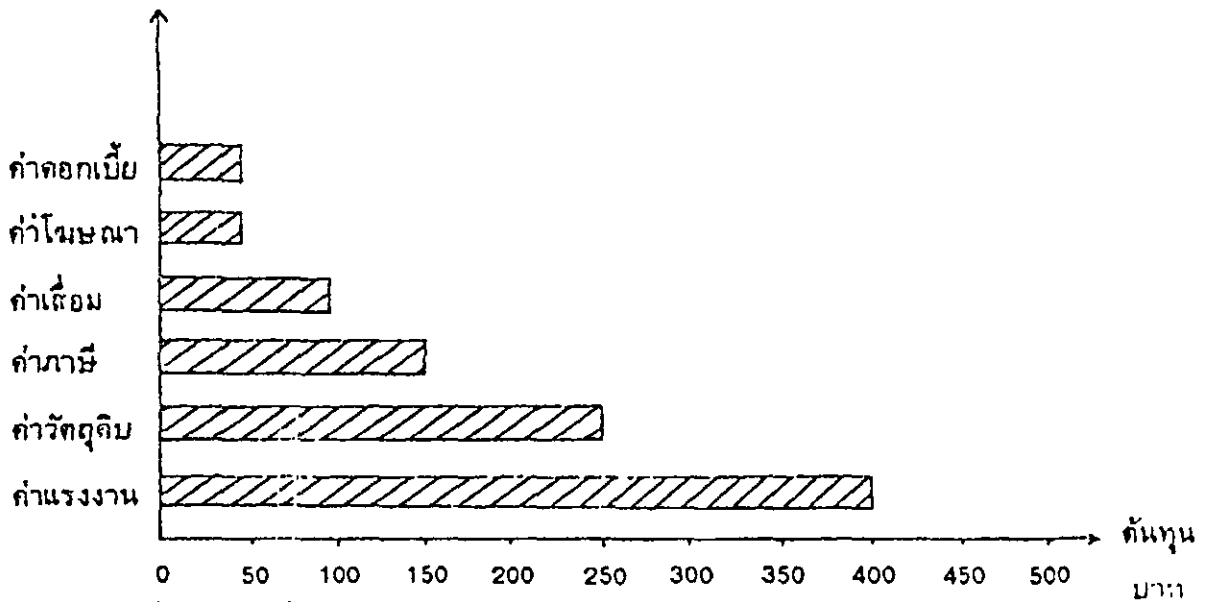


จากแผนภูมิ ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. นักเรียนหญิงน้อยกว่านักเรียนชาย 10 คน
- ข. นักเรียนหญิงน้อยกว่านักเรียนชาย 20 คน
- ค. นักเรียนชายน้อยกว่านักเรียนหญิง 10 คน
- ง. นักเรียนชายน้อยกว่านักเรียนหญิง 20 คน

จากแผนภูมิแท่ง ใช้ตอบคำถามข้อ 14

แผนภูมิแท่งแสดงต้นทุนการผลิตสินค้าชนิดหนึ่ง จำนวน 1,000 บาท จำแนกตาม
ต้นทุนชนิดต่าง ๆ ได้ดังนี้



14. ค่าเสื่อมคิดเป็นกี่เปอร์เซ็นต์

ก. 1%

ข. 10%

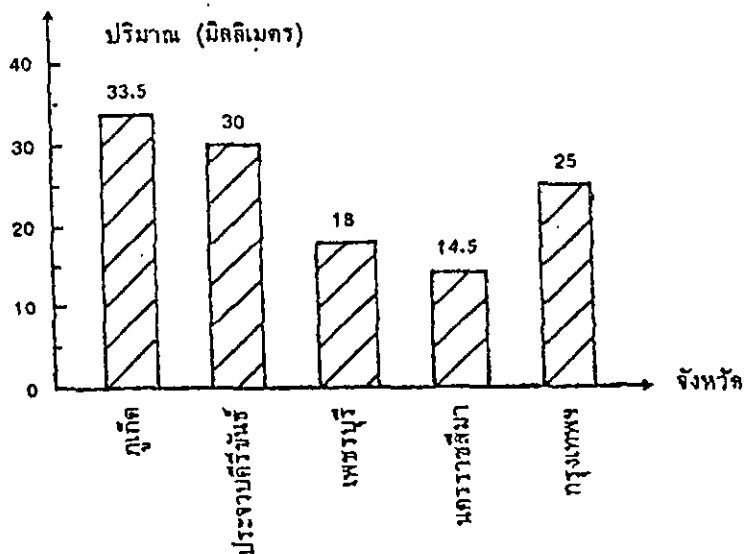
ค. 100%

ง. 1,000%

จากข้อมูลใช้ตอบคำถามข้อ 15-16

แผนภูมิแท่งแสดงปริมาณน้ำฝน ของสถานีกรมอุตุนิยมวิทยา 5 แห่ง ประจำเดือน

กรกฎาคม พ.ศ. 2534



15. จังหวัดใดมีปริมาณน้ำฝนน้อยกว่าปริมาณน้ำฝนของจังหวัดภูเก็ตอยู่ 15.5 มิลลิเมตร

ก. ประจวบคีรีขันธ์

ข. กรุงเทพฯ

ค. เพชรบุรี

ง. นครราชสีมา

16. ปริมาณน้ำฝนมากที่สุดมากกว่าปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุดอยู่ที่มิลลิเมตร

ก. 20.5 มิลลิเมตร

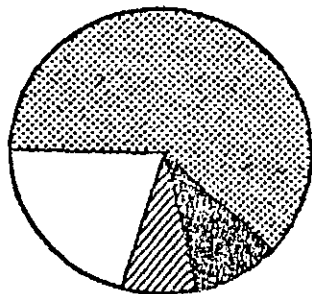
ข. 19 มิลลิเมตร

ค. 15.5 มิลลิเมตร

ง. 10.5 มิลลิเมตร

จากข้อมูลใช้ตอบคำถามข้อ 17-18

แผนภูมิรูปวงกลม แสดงค่าใช้จ่ายรอบเดือนของนายสุรินทร์ เงินเดือน 12,000 บ.



ค่าอาหาร 65%

ค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ด 20%

ค่าพาหนะ 7%

อื่นๆ 8%

17. จากแผนภูมิรูปวงกลม มุมที่จุดศูนย์กลางที่แสดงรายจ่ายอื่น ๆ มีขนาดกี่องศา และเป็นเงินกี่บาท

ก. 25.2 องศา 840 บาท

ข. 28.8 องศา 960 บาท

ค. 72 องศา 2,400 บาท

ง. 234 องศา 7,800 บาท

18. ค่าใช้จ่ายค่าอาหารมากกว่าค่าพาหนะกี่บาท

ก. 6,960 บาท

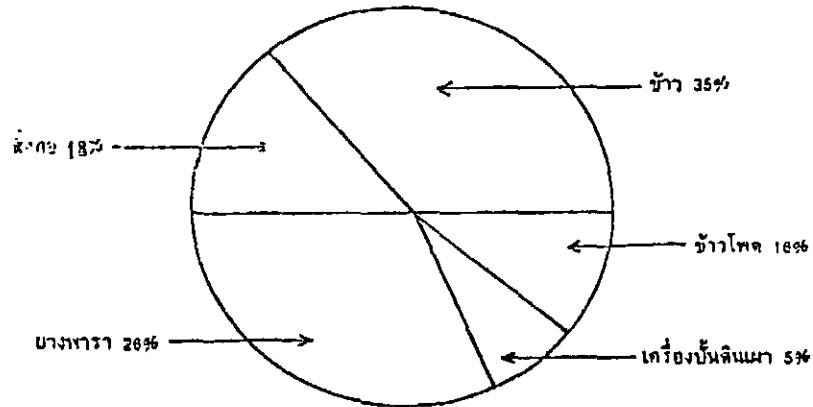
ข. 6,840 บาท

ค. 5,400 บาท

ง. 4,200 บาท

จากข้อมูล ใช้ตอบคำถามข้อ 19

แผนภูมิรูปวงกลมแสดงสินค้าส่งออกของประเทศไทย เมื่อปี พ.ศ. 2520



19. ขนาดของมุมที่จุดศูนย์กลางของข้าวและอานพารารวมกันเป็นกี่องศา

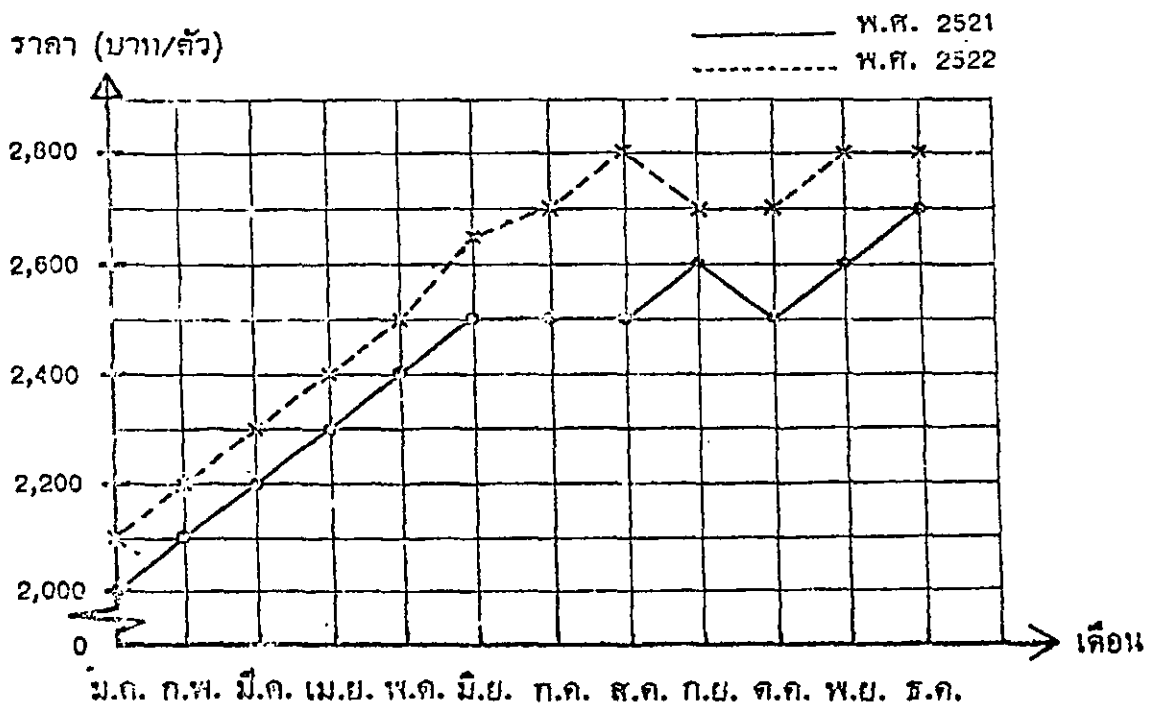
ก. 59 องศา

ข. 61 องศา

ค. 61.2 องศา

ง. 70.1 องศา

จากข้อมูล ใช้ตอบคำถามข้อ 20



20. ในปี พ.ศ. 2522 ราคาขายส่งโคสูงสุดในเดือนใด

ก. พฤศจิกายน

ข. ธันวาคม

ค. มกราคม

ง. มีค่าตอบถูกเกิน 1 ข้อ

ภาคผนวก ค.

ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ของแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่องการนำเสนอข้อมูล

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน
เรื่อง การนำเสนอข้อมูล

ข้อ	p	r
1	.43	.4
2	.43	.33
3	.43	.47
4	.54	.2
5	.57	.73
6	.63	.53
7	.54	.4
8	.6	.6
9	.45	.47
10	.6	.4
11	.54	.73
12	.51	.47
13	.57	.53
14	.46	.67
15	.51	.27
16	.57	.67
17	.46	.27
18	.49	.47
19	.51	.53
20	.6	.6

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายสรินท์ ศรีสมพันธ์
เกิดวันที่	1 กุมภาพันธ์ 2505
สถานที่เกิด	ตำบลสมอทอง อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	78/2 หมู่ 8 ซอยสังคมสงเคราะห์ ถนนลาดพร้าว เขตลาดพร้าว กรุงเทพฯ
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	เจ้าพนักงานโสตทัศนศึกษา ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักนโยบายและแผนการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2527	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาไฟฟ้ากำลัง จากวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา วิทยาเขตพระนครเหนือ
พ.ศ. 2532	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพฯ
พ.ศ. 2538	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชา เทคโนโลยีทางการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร กรุงเทพฯ