

507
ว 445 ณ
3

ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่ม
โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปริญญาพันธ์

ของ

มานะ ออพานิชกิจ

27 เม.ย 2535

104253

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2530

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
จากการเรียนแบบรายบุคคลและการเรียนแบบกลุ่ม
โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทคัดย่อ

ของ

มานะ ออพานิชกิจ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กันยายน 2530

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลและเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี จำนวน 42 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 21 คน ให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มทดลอง 2 เรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที นำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย โดยใช้ $t - test$ แบบ Independent

ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคล และเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT OF MATHAYOM SUKSA IV
STUDENTS THROUGH INDIVIDUALIZED AND GROUP
COMPUTER - ASSISTED INSTRUCTION

AN ABSTRACT

BY

MANA AUPANITCHAKIT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree
at Srinakharinwirot University
September 1987

The purpose of the study was to compare the learning achievement of students received individualized and group computer-assisted instruction.

The sample was 42 students randomly selected from Mathayom Suksa IV of Udornpithayanukul school, Udorn Thani. They were randomly assigned to two experimental groups of 21 students in each. Group 1 received group computer-assisted instruction and group 2 received individualized computer-assisted instruction. After the instruction, the learning achievement test was given to the students. The data then were statistically analyzed using independent t - test.

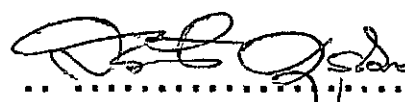
The study revealed no significant difference in science learning achievement between the two groups.

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญญาในหนังสือฉบับนี้
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา


..... ประธาน
..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ


..... ประธาน
..... กรรมการ
..... กรรมการ

ประกาศคุณประการ

ปริญญาโทฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก อาจารย์สมหวัง ครูรัตน์ ประธานกรรมการควบคุมการทำปริญญาโท ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง กรรมการผู้ควบคุมการทำปริญญาโท ผู้ช่วยศาสตราจารย์อ่องอาจ จิยะจันทร์ กรรมการสอบปากเปล่าเกี่ยวกับปริญญาโท และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำวิธีการทางสถิติ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนการดำเนินการต่าง ๆ สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากคุณศิริลักษณ์ สันพัฒนานุกุล และคุณอิพร สิมเจริญ ผู้วิจัยขอขอบคุณและขอบคุณมา ณ ที่นี้

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รับความกรุณาและความร่วมมือเป็นอย่างดี จากอาจารย์รัชกร กอนบุญช่วย อาจารย์วิระพงษ์ แสนโกชน์ อาจารย์สมัย นาคเสน อาจารย์นิภัคดี ศรีจันทร์ อาจารย์รัชตชัย เมฆกมล ตลอดจนคณาจารย์และนักเรียนโรงเรียนอุดรวิทยานุกุล ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ และขอบคุณทุกท่าน

ขอขอบพระคุณอาจารย์สันติ วิจักขณาสัจจ์ โรงเรียนขอนแก่นวิทยายนที่กรุณามอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อเป็นตัวอย่างในการสร้างเครื่องมือวิจัย และขอบพระคุณอาจารย์ปิณีสุทธิวรณา โรงเรียนหนองหานวิทยา ที่กรุณาช่วยแนะนำและตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

กราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณพี่อัญชลี ผู้ล่วงลับเป็นอย่างสูงยิ่ง ที่ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยด้วยดีมาโดยตลอด

กราบขอบพระคุณและขอบคุณ พี่ ๆ และน้อง ๆ ทุกคน ที่ส่งเสริมช่วยเหลือสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา และขอขอบคุณ คุณราวีง ออพานิชกิจ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีตลอดมา

มานะ ออพานิชกิจ

ก.ย. 253๐

สารบาญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	5
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
/ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	7
- ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	8
- ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
/ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	13
, งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล	17
ความหมายของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล	17
จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล	18
ลักษณะของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล	18
ประเภทของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล	19
ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล	20
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่ม	21
ความหมายของกลุ่ม	22

หลักการของการเรียนการสอนแบบกลุ่ม	22
ประเภทของกลุ่ม	23
ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบกลุ่ม	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบกลุ่ม	25
สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย	28
✓ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	30
การเลือกกลุ่มตัวอย่าง	30
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	31
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	31
การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้	32
การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	33
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	34
✓ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
การวิเคราะห์ข้อมูล	35
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	37
จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	37
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	37
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	37
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	38
อภิปรายผล	38
ข้อเสนอแนะ	39
บรรณานุกรม	41
ภาคผนวก	51

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	คุณภาพของแบบทดสอบ	33
2	ค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้	35
3	การวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้	36

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction) หรือที่นิยมเรียกกันสั้น ๆ ว่า CAI นี้เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา และวิชาอื่น ๆ ได้ทุกวิชา รวมทั้งวิชาคอมพิวเตอร์ (นิพนธ์ ศุภปรีดี 2530 : 64) และยังรวมถึงการวัดผล การทบทวน การทำแบบฝึกหัดอีกด้วย (ทักษิณา สนวนานนท์ 2530 : 206) ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ เป็นการนำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) และเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เข้ามาผสมผสานกัน แต่ถ้าจะกล่าวในด้านการเรียนการสอนแบบรายบุคคล (Individualization Instruction) แล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลดีกว่าและถูกต้องมากกว่าบทเรียนโปรแกรม เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นเสนอสิ่งเร้าอันขึ้นอยู่กับการตอบสนองของนักเรียนอย่างแท้จริงมากกว่าบทเรียนโปรแกรม ในด้านการเสริมแรง (Reinforcement) นักเรียนจะได้จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่าและรวดเร็วกว่า ด้านการจัดเก็บเนื้อหา คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเก็บไว้ได้มากมาย และเรียกใช้ได้ทันทั่วทั้งปี (วารินทร์ รัชมิพรหม 2524) : 6) นอกจากนี้ การเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าและเร็วกว่าการเรียนกับการสอนตามปกตินักเรียนสามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่เขาสะดวกโดยไม่ต้องมีใครบังคับจะเรียนได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความรู้นั้นฐานและความสามารถของผู้เรียนเอง (Stolurrow. 1971 : 390) จากการศึกษาค้นคว้าของนักเทคโนโลยีทางการศึกษาในต่างประเทศพบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับวิชาภาษาต่างประเทศและวิชาวิทยาศาสตร์ให้ผลสัมฤทธิ์มากที่สุด (วารินทร์ รัชมิพรหม 2525) : 74)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสภาพปัจจุบันนี้ส่วนใหญ่แล้ว จะมุ่งพิจารณากันในลักษณะของการเรียนแบบรายบุคคล เพราะการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น มีธรรมชาติที่จะส่งผลให้ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างนักเรียนกับครูและกับเพื่อนนักเรียนด้วยกันลดลง ดังนั้นส่วนใหญ่จึงมีความคิดกันว่า การเรียนกับคอมพิวเตอร์จะมีผลดีที่สุดเมื่อนักเรียนหนึ่งคนเรียนกับคอมพิวเตอร์หนึ่งเครื่องยังไม่มี

ใครสงสัยเป็นอย่างอื่น (Johnson, Johnson and Stanne. 1985 : 668) ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้ เป็นการสร้างนิสัยการเป็นตัวของตัวเองมากเกินไป (Individualism) กล่าวคือ นักเรียนที่เรียน กับคอมพิวเตอร์ จะใช้เวลาส่วนใหญ่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตามลำพัง โดยขาดการติดต่อกับสังคม ทำให้ ขาดพัฒนาการทางด้านสังคมของนักเรียน (Social Development) ซึ่งจะมีผลให้นักเรียนไม่รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม การแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้ อาจทำได้โดยการพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มี ลักษณะเอื้อต่อการจัดกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม หรืออาจให้จัดกลุ่มเรียนร่วมกันในบทเรียนชุดเดียวกัน (กมล สุดประเสริฐ 2527 : 229) ๒

สำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษาของไทยนั้นภายหลังจากที่กระทรวงศึกษาธิการ ได้ประกาศใช้หลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเมื่อปีการศึกษา 2528 แล้วนั้น จากการวิเคราะห์สภาพการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา พบว่า มีโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ ที่เปิดสอนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วประเทศ จำนวน 124 โรงเรียน ที่มีคอมพิวเตอร์ใช้ในการบริหารโรงเรียน และการจัดการเรียนการสอน ในจำนวนนี้มี 65 โรงเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน โดยที่โรงเรียนส่วนใหญ่คือ 42 โรงเรียน จะให้นักเรียนปฏิบัติกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในอัตราส่วนนักเรียน 1-2 คน และ 3-4 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ส่วนโรงเรียนที่เหลือให้นักเรียนปฏิบัติกับเครื่อง 5-6 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ 2530 : 17-21) จากสภาพการดังกล่าว ย่อมเห็นได้ชัดเจนว่า โรงเรียน ส่วนใหญ่จะมีปริมาณของนักเรียน ที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนสูงกว่า ปริมาณของเครื่อง คอมพิวเตอร์ ดังนั้นในสถานการณ์การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนเรื่อง เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์หรือการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สถานการณ์การเรียนจึงเป็น ไปได้ใน 2 ลักษณะคือ สถานการณ์การเรียนแบบรายบุคคล และสถานการณ์การเรียนแบบกลุ่ม

ในสถานการณ์การเรียนแบบรายบุคคล การบรรลุจุดมุ่งหมายของผู้เรียนแต่ละคนนั้นจะกำหนดให้ ข้างหรือเร็วตามอัตราศักยภาพ ความสามารถของผู้เรียนเอง (ชม ภูมิภาค ม.ป.ป. : 94, วีระ ไทยพาณิชย์ 2529 : 124) ส่วนสถานการณ์การเรียนแบบกลุ่มนั้น ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ กระบวนการเรียนรู้เนื้อหาและความสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่ม มีข้อตกลงทางสติปัญญา (สุมิตร คุณานุกร 2523 : 151) ดังนั้นการเรียนแบบกลุ่มจึงเป็นวิธีการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น และสามารถค้นพบสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายหลังจากที่ได้ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่ม (เขาวพา เดชะคุปต์ 2522 : 231) การบรรลุจุดมุ่งหมายของผู้เรียนขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียน และมี

ความสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มด้วย (Webb. 1978 : 7248-A)

จากการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล และแบบกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบการเรียนแบบกลุ่ม แบบรายบุคคลกับการเรียนแบบปกติ หรือเปรียบเทียบเมื่อเรียนโดยใช้ชุดการเรียน บทเรียนไมคูล หรือบทเรียนโปรแกรม รวมทั้งบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปประกอบ ปรากฏผลโดยทั่วไปแล้วพบว่า การเรียนแบบกลุ่มมักจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีกว่าหรืออย่างน้อยที่สุดก็ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบรายบุคคล (Al-Faleh. 1981 : 1083-A - 1084-A, Williams. 1980 : 578-A, Prielipp. 1976 : 5898-A, นิตยา ปานทิพย์ 2527 : 58 - 62, สุกัน เกียนทอง 2527 : 77 - 83, นงลักษณ์ น้ำผุด 2526 : 54 - 65, เอื้องฟ้า สมบัติพานิช 2525 : 57 - 61, เสียง ชูสกุล 2525 : 44 - 47, เชื้อน เสือคำ 2521 : 72 - 75, วรณา ดวงชัยปิติ 2520 : 65 - 67) ดังนั้นอาจคาดหวังได้ว่า การเรียนแบบกลุ่มกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน น่าจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้สูงกว่า การเรียนแบบรายบุคคล อย่างไรก็ตามการวิจัยดังกล่าวเหล่านี้ ยังไม่ได้นำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเลย การวิจัยที่นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะรายบุคคลกับกลุ่มนั้นเท่าที่ค้นคว้าพบก็เป็นการวิจัยของต่างประเทศซึ่ง จอห์นสัน จอห์นสัน และสแตน (Johnson, Johnson and Stanne. 1985 : 668 - 676) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือ แบบแข่งขัน และแบบรายบุคคล ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนเกรด 8 โดยให้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการแก้ปัญหา (Problem Solving) ผลการวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์พบว่า การเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือ ให้ผลดีกว่าแบบแข่งขันและแบบรายบุคคล

จากเหตุผล รวมทั้งข้อเสนอแนะ ให้จัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบว่า การเรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสถานการณ์การเรียนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทใช้เพื่อการสอน (Tutoring) จะให้ผลแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร เพราะยังไม่มีการศึกษาวิจัยลักษณะนี้ในเมืองไทยมาก่อน และเพื่อเป็นการชี้ให้เห็นแนวทางในการนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ให้เหมาะสมต่อไป รวมทั้งเป็นการขยายการวิจัยเดิมในลักษณะเดียวกันนี้ออกไปอีก โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีการใช้คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนอยู่แล้วในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้มีการศึกษาแล้วว่า เป็นวิชาที่เหมาะสมกับการใช้เป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคล และแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกใช้สถานการณ์การเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เพื่อเป็นการขยายความรู้เดิมในด้านการเรียนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี จำนวน 42 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่มคือ

1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 21 คน เรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 21 คน เรียนแบบรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. ตัวแปรที่จะศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ สถานการณ์การเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจำแนกเป็น 2 แบบ คือ

2.1.1 การเรียนแบบรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.2 การเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการเรียนรู้

3. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) ระดับชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 4 เรื่อง โมเมนตัม (Momentum) ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (กระทรวงศึกษาธิการ 2530 : 117 - 133)

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ (Microcomputer) ที่มีหน่วยความจำไม่ต่ำกว่า 64 KB นำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ทั้งนี้เครื่องจะเป็นสื่อในการเสนอเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการเรียน โดยเขียนด้วยชุดคำสั่งภาษาเบสิก (BASIC) ที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เขียนตามที่ยูริจัดออกแบบไว้ในลักษณะบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง โดยแสดงผลออกมาเป็นภาษาไทยทางจอภาพ (Monitor) และบทเรียนนี้จะเป็นบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทใช้เพื่อการสอน (Tutoring) ซึ่งจะมีทั้งตัวอักษร ตัวเลข และภาพกราฟิก ประกอบคำบรรยาย บทเรียนทั้งหมดบรรจุไว้ในแผ่นจานแม่เหล็กแบบอ่อน (Floppy Disk) การเรียนจะมีลักษณะแบบปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างนักเรียนกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์

2. การเรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนที่ให้นักเรียน 1 คน เรียนเนื้อหาวิชากับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องตามลำพัง ในขณะที่เรียนไม่มีการปรึกษาหารือร่วมมือกับนักเรียนคนอื่น ๆ

3. การเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนที่ให้นักเรียน 3 คน เรียนเนื้อหาวิชากับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนนักเรียนสามารถปรึกษา ร่วมมือช่วยเหลือกันเฉพาะภายในกลุ่มของตนได้

4. ผลการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้ ความจำและความเข้าใจ หลังจากการเรียนเนื้อหาวิชา โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่นักเรียนได้ทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. มาตรฐาน 90/90 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกบทเรียนซึ่ง

90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบ ได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม

๑๐ ตัวหลัง หมายถึง จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อต้องไม่ต่ำกว่า ๑๐ เปอร์เซนต์ของจำนวนคนทั้งหมด

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้ เพื่อทำความเข้าใจหลักการและทฤษฎี ตลอดจนผลการวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้จัดแบ่งเนื้อหาของเอกสารและงานวิจัยออกเป็นหัวข้อต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่ม
4. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำลังได้รับความสนใจอยู่ในหมู่นักการศึกษามหาวิทยาลัยในต่างประเทศหลายแห่ง หลายมหาวิทยาลัยได้เปิดหลักสูตรการเรียน การสอน วิชาการในด้านการใช้คอมพิวเตอร์ในวงการศึกษา มีการสร้างชื่อวิชาที่เปิดสอนให้นักการศึกษาหลายวิชาเช่น Creating Courseware, CAI Design, Computer in Education (เย็น ภู่รวรรณ และประภาส จงสกลย์วัฒนา 2529 : 564) ในวงการศึกษาของไทยนั้น นักการศึกษารวมทั้งนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ได้ให้ความสนใจยอมรับ และเห็นความสำคัญต่อบทบาทของคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนการสอน อย่างกว้างขวาง

ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์การเรียนการสอน หรือ คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน หรือคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในภาษาอังกฤษใช้เรียกกันหลายชื่อเช่น CAI (Computer - Assisted Instruction or Computer Aided Instruction) หรือ CAL (Computer - Assisted Learning) หรือ CBE (Computer Based Education) หรือ CATL (Computer Assisted Teaching and Learning) (ทักษิณา สวานนท์ 2530 : 206 , นิพนธ์ คุชปรีดี 2530 : 64 , วารินทร์ รัตนิพรหม 2525 : 69) ซึ่งทั้งหมดก็มีความหมายอย่างเดียวกันคือ การนำเอา

คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษา และวิชาอื่น ๆ ได้ทุกวิชา รวมทั้งการทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล

Stolurrow ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ใน The Encyclopedia of Education ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นวิถีทางของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน ด้วยบทเรียน โปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม มีการใช้สื่อต่าง ๆ (Stolurrow. 1971 : 390) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่ง ที่นักเรียนจะเรียนด้วยตนเอง เป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ นักเรียนจะตอบคำถามเข้าทางแป้นพิมพ์ (Keyboard) สิ่งที่แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ หรือบางทีอาจใช้ร่วมกับสไลด์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมีโปรแกรมที่จะควบคุมให้เครื่องแสดงข้อมูลต่าง ๆ ให้นักเรียนเป็นชุด ๆ ครูก็อาจทำหน้าที่ในการเขียนโปรแกรมที่จะใช้ให้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ใช้กันในวงการศึกษ ปัจจุบันมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสมทั้งผู้ออกแบบบทเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน การแบ่งแยกลักษณะ ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักการศึกษา นักวิชาการ ได้จัดแบ่งประเภท ลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่าง ๆ คล้ายคลึงกัน ซึ่งสามารถสรุปเป็นประเภทได้ดังนี้ (Stolurrow. 1971 : 394 - 396 , ทักษิณาสวนานนท์ 2530 : 216 - 220 , ยืน ภู่วรวรรณ และประภาส จงสกลิตย์วัฒนา 2529 : 564 - 565 , เรงค์ บุญมี 2529 : 7 - 8 , เรืองเดช วงศ์หล้า 2529 : 101 - 102 , สมชัย ชินะตระกูล 2528 : 4 - 6 , ยืน ภู่วรวรรณ 2528 : 31 - 33 , ผดุง อารยะวิญญู 2527 : 42 - 47 , วารินทร์ รัตนิมรหม 2525 : 73)

1. ใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เป็นโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาจากลักษณะของ บทเรียน โปรแกรม เป็นการเลียนแบบการสอนของครู กล่าวคือจะมีบทนำ (Introduction) และมีคำอธิบาย (Explanation) ซึ่งประกอบด้วยตัวทฤษฎี กฎเกณฑ์ คำอธิบายและแนวคิดที่จะสอน หลังจากที่นักเรียนได้ศึกษาแล้วก็มีคำถาม (Question) เพื่อใช้ในการตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในแง่ต่าง ๆ มีการแสดงผลย้อนกลับ (Feedback) ตลอดจนการเสริมแรง (Reinforcement) สามารถให้นักเรียนย้อนกลับไปบทเรียนเดิม หรือข้ามบทเรียนที่นักเรียนรู้แล้ว นอกจากนี้ยังสามารถบันทึก (Records) การกระทำของนักเรียนว่าทำได้เพียงไร และอย่างไร เพื่อให้ครูผู้สอนมีข้อมูลในการเสริมความรู้ให้กับ

นักเรียนบางคนได้

2. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) แบบการฝึกและปฏิบัติ ส่วนใหญ่จะใช้เสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้ว และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์เพื่อวัดระดับ หรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้ บทเรียนประเภทนี้จึงประกอบด้วยคำถาม คำตอบที่จะให้นักเรียนทำการฝึกและปฏิบัติ อาจต้องใช้หลักจิตวิทยาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากทำ และตื่นตัวกับการทำแบบฝึกหัดนั้น ซึ่งอาจแทรกรูปภาพเคลื่อนไหว หรือคำพูดโต้ตอบ รวมทั้งอาจมีการแข่งขัน เช่น จับเวลา หรือสร้างรูปแบบให้ตื่นตัวจากการมีเสียง เป็นต้น

3. การแก้ปัญหา (Problem Solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อ เช่น ในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเข้าใจ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหา ผู้เรียนอาจต้องทดลองในกระดาษคำตอบ ก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูกได้ ซึ่งการทำเช่นนี้ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่า ใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่า คำนวณผิด ถ้าเลือกข้อ ง. แปลว่า ไม่เข้าใจเลย เป็นต้น การแก้ปัญหบบางอัน กว่าที่ผู้เรียนจะตอบได้ จะต้องใช้คอมพิวเตอร์นั้นช่วยแก้ปัญหด้วย เพราะเป็นการคำนวณที่สลับซับซ้อน ก็เท่ากับเป็นการวัดด้วยว่า ผู้เรียนมีความรู้ทางคอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงไร

4. การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) โปรแกรมประเภทนี้เป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยมีเหตุการณ์สมมติต่าง ๆ อยู่ในโปรแกรม และนักเรียนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบ และมีตัวแปรหรือทางเลือกให้หลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกได้อย่างสุ่มเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ ในบางบทเรียนการสร้างภาพพล็อตเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญ แต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้ เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผล ปัญหาเหล่านี้สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนได้เห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

5. การเล่นเกม (Gaming) เกมคอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนนั้น เป็นสิ่งที่ใช้เพื่อเร้าใจผู้เรียนได้เป็นอย่างดี โปรแกรมประเภทนี้นับเป็นแบบพิเศษของแบบจำลองสถานการณ์ โดยมี

เหตุการณ์ที่มีการแข่งขัน ซึ่งสามารถที่จะเล่นได้โดยนักเรียนเพียงคนเดียว หรือหลายคนมีการให้คะแนน มีการแพ้ชนะ อย่างไรก็ตามการเขียนโปรแกรมประเภทนี้ ต้องระบุงให้มีความค่าทางการศึกษา โดยต้องมี จุดมุ่งหมาย เนื้อหา และขอบเขตที่เหมาะสมกับหลักสูตร

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียนกล่าวคือ พยายาม ให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียง ก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ แล้วมี การสอนด้วยการตั้งปัญหาถาม ลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็นการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียน วิชาเคมี อาจถามหาสารเคมีบางชนิด ผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบ หรือ บทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์ อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ก็ได้

7. การสาธิต (Demonstration) การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ มีลักษณะคล้ายกับการ สาธิตของครู แต่การสาธิตโดยใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจกว่าเพราะคอมพิวเตอร์ให้ทั้งเส้นกราฟที่สวยงาม ตลอดจน สี และเสียงด้วย ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อสาธิตเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์และวิชา วิทยาศาสตร์ได้หลายแขนง เช่น สาธิตเกี่ยวกับการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะ การหมุน เวียนของโลก การสมดุลของสมการ เป็นต้น

8. การทดสอบ (Testing) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มักจะต้องรวมการทดสอบเป็น การวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนไปด้วย โดยผู้ทำจะต้องคำนึงถึงหลักการต่าง ๆ คือ การสร้างข้อสอบ การ จัดการสอบ การตรวจให้คะแนน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้ ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเองได้

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้ในการค้นหา ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ในแบบให้ข้อมูลข่าวสารนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่ง เก็บข้อมูลที่มีประโยชน์ ซึ่งสามารถแสดงได้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการ ด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถ ทำได้เพียงแต่กดหมายเลข หรือใส่รหัส หรือตัวย่อ ของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ การใส่รหัสหรือหมายเลขของ ผู้เรียนนี้จะทำให้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแสดงข้อมูล ซึ่งจะตอบคำถามของผู้เรียนตามต้องการ

10. แบบรวมวิธีการต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (Combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธี การสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอนซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบ ความต้องการนี้จะมาจาก การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบ หรือ ภาระกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่ง อาจมีทั้งลักษณะที่เป็นการใช้เพื่อการสอน (Tutoring) เกม (Gaming) การไต่ถามให้ข้อมูล (Inquiry) รวมทั้งประสบการณ์การแก้ปัญหา

(Problem Solving) ก็เป็นไปได้

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการที่วงการศึกษานำเอาคอมพิวเตอร์ เข้ามาใช้ในการจัดการศึกษา ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ปรากฏว่า เป็นที่ยอมรับกันในการของนักการศึกษาโดยได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยแล้วพบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณค่า มีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปได้ดังต่อไปนี้คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอ็กทิภาพ (Morris.1983 : 12, Hall. 1982 : 362 , ทักษิณา สวานานนท์ 2530 : 215 , วีระ ไทยพานิช 2529 : 144 , สมชัย ชินะตระกูล 2528 : 6 , วารินทร์ รัตมีพรหม 2525 : 75)
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีการป้อนกลับ (Feed Back) ทันที มีลิสรร ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย (เรืองเดช วงศ์หล้า 2529 : 103 , นิพนธ์ ศุขปรีดี 2526 : 41 , นิติยา กาญจนาวรรณ 2526 : 80 , วารินทร์ รัตมีพรหม 2525 : 75)
3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียน มีโอกาสเรียนรู้ซ้ำแล้วซ้ำอีก ก็ครั้งก็ได้ตามต้องการ (ณรงค์ บุญมี 2529 : 8 , สุพร ชัยเดชสุริยะ 2529 : 28)
4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนยึดนักเรียนเป็นสำคัญ (Student Center) ซึ่งการเรียนการสอนอันยึดครูเป็นสำคัญ (Teacher Center) ไม่คำนึงถึงความแตกต่างของนักเรียน (ณรงค์ บุญมี 2529 : 8)
5. การได้เจาะจงโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ช่วยทำให้ผู้เรียนพอใจมากและผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ (ทักษิณา สวานานนท์ 2530 : 215)
6. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีส่วนช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเข้าใจเนื้อหามากขึ้น แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้เร็วขึ้น (เรืองเดช วงศ์หล้า 2529 : 103 อ้างอิงมาจาก Bell. 1978 : 428 , Bracey. 1982 : 51)
7. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน (Liu. 1975 : 1411-A, วารินทร์ รัตมีพรหม 2525 : 74 อ้างอิงมาจาก Mathis, Smith and Hensen. 1970)
8. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถสอนสิ่งกับและทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครูหรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์ โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้นักเรียน เรียนได้ง่ายขึ้น และดีขึ้น กว่าเรียนจากครู (สมชัย ชินะตระกูล 2528 : 7)

9. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความมั่นใจในวิชาที่เรียนอ่อน (Liu. 1975 : 1411-A)

10. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้เกิดในตัวผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการให้การเสริมแรงอย่างเหมาะสม (นิพนธ์ ศุภปริติ 2526 : 42)

11. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียน เรียนได้ดีกว่าและรวดเร็วกว่า การสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลาของผู้เรียนลง (Hall. 1982 : 362 , Friedman. 1974 : 799-A , ยืน ภู่วรรณ และประภาส จงสฤษดิ์วัฒนา 2529 : 565)

12. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้แก่ผู้เรียน เพราะคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งแปลกใหม่ (สุพร ชัยเดชสุริยะ 2529 : 28 , สมชัย ชินะตระกูล 2528 : 7)

13. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามสถานที่ที่สะดวก ไม่ว่าจะเป็นที่โรงเรียน ที่บ้าน หรือที่ทำงานก็ได้ และมีเกณฑ์การปฏิบัติโดยเฉพาะ (Hall. 1982 : 362)

14. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยฝึกให้ผู้เรียน คิดอย่างมีเหตุผล เพราะต้องคอยแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา (Liu. 1975 : 1411-A)

15. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning (Morris. 1983 : 14)

16. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถประเมินผลความก้าวหน้า ของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ (Hall. 1982 : 362 , นิพนธ์ ศุภปริติ 2526 : 42)

17. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนไม่สามารถแอบลอกคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียนรู้อย่างจริงจังก่อน จึงจะผ่านบทเรียนนั้นไปได้ (นิตยา กาญจนวรรณ 2526 : 80)

นอกจากที่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้วในด้านของครูผู้สอนนั้นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนหลายประการดังต่อไปนี้ (Hall. 1982 : 362-363)

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอน และพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทน

4. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับ

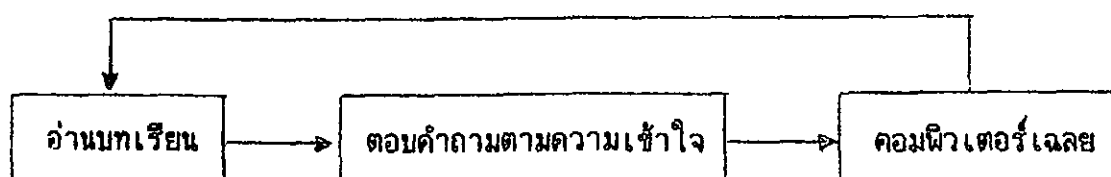
หลักสูตรและวัสดุเพื่อการศึกษา

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยเพิ่มวิชาสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามต้องการของผู้เรียน นอกจากนี้ ฮอลล์ (Hall, 1982 : 362-363) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อการสอนไว้ดังนี้

1. เป็นการสอนที่มีแบบแผน สามารถตรวจสอบได้ และเป็นบทเรียนที่มีคุณภาพสูงสำหรับผู้เรียน
2. ช่วยพัฒนาความก้าวหน้าของการเรียนข้อมูลที่ได้จากผู้เรียนนั้นจะนำมาปรับปรุงหลักสูตร
3. ช่วยลดเวลาในการเรียนการสอน
4. หลักสูตรที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถส่งเสริมการสอนได้

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นอีกรูปแบบหนึ่งของ บทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางแทนสิ่งพิมพ์ หรือสื่อประเภทอื่น ๆ (ไพโรจน์ ธีรธนากุล 2528 : 74) นั่นคือคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลักการแบบเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรม แต่คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีศักยภาพเหนือกว่าบทเรียนโปรแกรม อย่างไรก็ตามในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และบทเรียนโปรแกรม ต่างก็ใช้วิธีการวิเคราะห์ระบบ (System Approach) เหมือนกัน (วารินทร์ รัชมิพรหม 2525 : 72) ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สร้างจะต้องเข้าใจเทคนิคการสร้างบทเรียนโปรแกรมเป็นอย่างดี เมื่อสร้างเสร็จแล้วจึงทำการแปลงให้เป็นโปรแกรมเพื่อติดต่อสั่งงานกับคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่คอมพิวเตอร์รับรู้ได้ รูปแบบการสร้างบทเรียนที่ได้ทดลองแล้วแบบง่ายได้แก่ รูปแบบการกำหนดบทเรียนแบบฝึกหัดและปฏิบัติ รูปแบบดังกล่าวนี้มีไดอะแกรม (Diagram) ดังนี้ (ชิน ภู่วรรณ และประภาส จงสกลย์วัฒนา 2529 : 566)



รูปแบบดังกล่าวเขียนเป็นโครงสร้างของลำดับได้ดังนี้

1. แสดงบทเรียนบนจอภาพเป็นหน้า ๆ
2. แสดงคำถามบนจอภาพ
3. รอให้ผู้อ่านตอบคำถาม
4. หากตอบถูกต้องจะแสดงความยินดีแล้วไปทำลำดับที่ 6
5. หากตอบผิดจะแสดงคําว่าผิดใจ แล้วบอกให้กลับไปอ่านข้อความใหม่ แล้วตอบใหม่

ถ้าตอบอีกครั้งไม่ถูกต้องจะเฉลย

6. แสดงบทเรียนต่อไป

จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถที่จะโต้ตอบและแสดงผลลัพท์ให้กับนักเรียนรู้ได้ นักเรียนจะรู้สึกตื่นเต้น เรา่ใจ อยากรู้ อยากเห็น และเป็นส่วนทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนานได้เป็นอย่างดี

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นับตั้งแต่ คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาท และเป็นที่ยอมรับกันในวงการศึกษา ในรูปของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักการศึกษา นักวิชาการตลอดจนนักเทคโนโลยีทางการศึกษา ต่างให้ความสนใจต่อการศึกษาค้นคว้า วิจัย เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างกว้างขวาง โดยมุ่งศึกษาค้นคว้า เพื่อเพิ่มเติมประสิทธิภาพ วิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีคุณค่าต่อการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ดังเช่น การวิจัยของ ฟรีดแมน (Friedman. 1974 : 799-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์มาใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า ในระยะแรกผู้เรียนจะมีปัญหาด้านความเข้าใจในบทเรียน แต่ต่อมากจะเข้าใจดีและรวดเร็วขึ้น นอกจากนั้นบทเรียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ยังช่วยประหยัดเวลาเรียนไปได้อีก 3-4 สัปดาห์ ซึ่งถ้าใช้การเรียนแบบบรรยายจะเสียเวลาประมาณ 6-8 สัปดาห์ แต่ถ้าใช้บทเรียนทางคอมพิวเตอร์จะเสียเวลาเพียง 3-4 สัปดาห์ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพและคุณค่าของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน และจากการศึกษาของ เลี้ยว (Lin. 1975 : 1411-A - 1412-A) ยังชี้ให้เห็นถึงข้อดีของการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน โดยได้ทดลองกับนักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์พบข้อสรุปที่สำคัญคือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถช่วยผู้เรียนได้ดังนี้คือ
 - 1.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติ
 - 1.2 ช่วยให้สามารถทบทวนบทเรียนที่ได้เรียนในห้องเรียนไปแล้ว

- 1.3 ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อนโดยปรับปรุงวิธีการเรียน
- 1.4 ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็ด้วยตนเอง
- 1.5 ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์

2. คะแนนเฉลี่ย ของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นอกจากนี้ โอเดน (Oden. 1982 : 355-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และวัดทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 9 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเรียนจากการสอนแบบบรรยายพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบบรรยาย รวมทั้งทัศนคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เกี่ยวกับทัศนคติใน เบค (Beck. 1979 : 3006-A) ได้ทำการวิเคราะห์ทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโรงเรียนมัธยมศึกษาจำนวน 29 แห่ง พบว่า

1. การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากจะใช้กับวิชาคอมพิวเตอร์ศาสตร์ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีผลในทางลบต่อทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือวิชาที่เรียน
3. นักเรียนหญิงมีทัศนคติในทางบวกต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่านักเรียนชาย
4. นักเรียนที่ศึกษาด้วยตนเองมีทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทางบวกมากกว่านักเรียนที่เรียนเพราะจำเป็น

จากการเปรียบเทียบผลของ บทเรียนโปรแกรมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเทอร์เนอร์ (Turner. 1983 : 1750-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ วัดทัศนคติกับครูฝึกสอน ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านทัศนคติพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีทัศนคติที่ดีต่อ การสอนวิธีอ่านมากกว่ากลุ่มที่เรียนจากหนังสือบทเรียนโปรแกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ซัมเมอร์ วิล (Summerville. 1985 : 603-A) ได้ศึกษาผลของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีส่วนสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาเคมีพบว่า คะแนนของนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาวิชาเดียวกัน

ในด้านผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับโครงสร้างการเรียนรู้แบบต่าง ๆ นั้น จอห์นสัน จอห์นสัน และสแตน (Johnson, Johnson and Stanne, 1985 : 668) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในโครงสร้างการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบแข่งขัน และแบบรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเรียนจาก หน่วยการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ประจำวัน ต่อการแก้ปัญหา การทดสอบความจำ การนำความรู้ไปใช้ได้สูงกว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแข่งขันและแบบรายบุคคล

สำหรับงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในประเทศไทยนั้น ได้เริ่มมีผู้ให้ความสนใจศึกษาค้นคว้า ในด้านวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังเช่น การวิจัยของ กำพล ดำรงค์วงศ์ (กำพล ดำรงค์วงศ์ 2528 : 33-34) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี โดยกลุ่มทดลอง 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอิสระ กลุ่มทดลอง 2 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีครูชี้แนะ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั้ง 2 วิธี แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้การอธิบายด้วยตัวอักษร กับแบบอธิบายด้วยเทปเสียงนั้น ทนัย อภิชาติเสนีย์ (ทนัย อภิชาติเสนีย์ 2529 : 36-38) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้การอธิบายด้วยตัวอักษร กับที่ใช้การอธิบายด้วยเทปเสียงพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายด้วยเทปเสียงสูงกว่า แบบอธิบายด้วยตัวอักษรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นได้ว่า การนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าและคุณประโยชน์หลายประการ แต่โดยที่ธรรมชาติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นจะส่งเสริมการเรียนแบบรายบุคคล ซึ่งมีลักษณะเป็น " สื่อสำเร็จรูป " อันเป็นสื่อที่ประกอบขึ้นด้วยกระบวนการเรียนการสอนและเนื้อหา รวมกันเบ็ดเสร็จอยู่ในตัวที่จะเอื้อให้นักเรียนเรียนรู้อะไรต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง (เปื้ออง กุมุท 2527 : 3) อย่างไรก็ตาม ด้วยเหตุว่าคอมพิวเตอร์ไม่ใช่บุคคลจึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนหรือระหว่างนักเรียนด้วยกันเองลดลง (วิระ ไทยพาณิชย์ 2529 : 145) นั่นคือ เป็นการสร้างนิสัยการเป็นตัวของตัวเองมากเกินไป (Individualism) กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์จะใช้เวลาส่วนใหญ่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ตามลำพังโดยขาดการติดต่อกับสังคม

ทำให้ขาดการพัฒนาทางด้านสังคมของนักเรียน (Social Development) ซึ่งจะมีผลให้นักเรียนไม่รู้จักรการทำงานเป็นกลุ่ม (กมล สุตประเสริฐ 2527 : 229) การแก้ไขปัญหาดังกล่าวนี้อาจทำได้โดยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีลักษณะเอื้อต่อการจัดกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม หรืออาจให้จัดกลุ่มเรียนร่วมกันในบทเรียนชุดเดียวกัน

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

แนวคิดทางการศึกษาแนวใหม่ที่กำลังกล่าวถึงการจัดการศึกษาว่า จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ซึ่งความแตกต่างนี้มีสาเหตุมาจาก กรรมพันธุ์ สิ่งแวดล้อมทั้งทางธรรมชาติ และทางวัฒนธรรม รวมทั้งประสบการณ์และความสามารถที่ไม่เท่าเทียมกัน หรือไม่เหมือนกัน เมื่อเป็นดังนี้ ย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ต่างกันด้วย เหตุนี้จึงได้มีผู้คิดวิธีการเรียนการสอนตามความสามารถของแต่ละบุคคล อันจะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตนเอง ซึ่งเรียกวิธีการเรียนการสอนแบบนี้ว่า การเรียนการสอนแบบเอกัตบุคคล หรือแบบรายบุคคล (Individualized Learning or Instruction)

ความหมายของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคลหมายถึง วิธีการเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่สามารถสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระที่จะเลือกเรียน ตามเวลา สถานที่ ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่ก็ต้องจำกัดอยู่ภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้น ๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide) ด้วย (พัชรี พลาวงศ์ 2526 : 83) นอกจากนี้ เฝิงสุช ภูตระกูล (เฝิงสุช ภูตระกูล 2528 : 17) ยังให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจัดขึ้นโดย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ตลอดจนวิธีการบรรลุถึงจุดประสงค์เหล่านั้นด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นนี้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นเพียงผู้แนะและผู้จัดเตรียมอุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ศึกษาค้นคว้าไว้ให้พร้อม การที่นักเรียนได้เรียนและทำงานที่ใจรัก ทำให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจะค่อย ๆ พัฒนาปรับปรุงแก้ไขตนเอง และสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนด้วยตนเองได้ในที่สุด

โดยทั่วไปแล้วการเรียนการสอนแบบรายบุคคล เป็นการประยุกต์ใช้ร่วมกันระหว่างเทคนิคและสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ตัวอย่างสำคัญของการจัดการเรียน

การสอนรายบุคคล เช่น การเรียนการสอนแบบโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน การจัดตารางเรียนแบบยืดหยุ่น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

กาเย่ และบริกส์ (Gagné and Briggs, 1974 : 185-187) ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบรายบุคคลว่า เป็นหนทางทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมาย ตามความต้องการ (Need) และบุคลิก (Characteristic) ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญอยู่ 5 ประการคือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้น (Entry Skills) ของผู้เรียน
2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคน ในการจัดลำดับการเรียนตามจุดมุ่งหมาย
3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุและสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
4. เพื่อช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามอัตราความสามารถของตนเอง
5. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผล และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

ลักษณะของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคลนั้น ย่อมประกอบด้วยประสบการณ์ในการเรียน ที่ออกแบบเฉพาะสำหรับนักเรียนแต่ละคน โดยมีรากฐานมาจากการวิเคราะห์ความสนใจ และความต้องการของแต่ละคน และเมื่อได้กำหนดแล้ว ประสบการณ์ในการเรียนรู้นั้นจะถูกควบคุมโดยนักเรียนเอง นักเรียนจะจัดการควบคุมเวลาเองตามความสนใจและความสะดวกของนักเรียน ซึ่งในเรื่องนี้นั้น ชม ภูมิภาค (ชม ภูมิภาค ม.ป.ป. : 94) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการสอนเป็นรายบุคคลไว้ว่า

1. ครูจัดการเกี่ยวกับเหตุการณ์ของการสอนน้อยอย่างลง
2. วัสดุเองจะเป็นผู้จัดการให้เหตุการณ์ในการสอนเอง
3. ครูจะใช้เวลาส่วนใหญ่ ทำงานเป็นส่วนตัวกับนักเรียนมากขึ้น เพื่อจะดูว่านักเรียนจะเรียนอะไรและเรียนอย่างไร ครูจะตรวจสอบความก้าวหน้าของนักเรียนอย่างใกล้ชิด ด้วยการวินิจฉัยมากขึ้น
4. ผู้เรียนจะมีโอกาสต่าง ๆ มากขึ้น ในเรื่องที่เรียน วิธีการเรียน ตลอดจนวัสดุในการเรียน

5. เวลาการเรียนรู้สำหรับแต่ละคนนั้นย่อมต่างกันไป ไม่จำเป็นที่ทุกคนจะต้องไปในเวลาเดียวกัน

ประเภทของการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

การเรียนการสอนแบบรายบุคคล แบ่งออกได้หลายประเภท ตามทัศนะของผู้จัดแบ่ง ดังเช่น กาเย่ และ บริกส์ (Gagne' and Briggs. 1974 : 187) ได้แบ่งประเภทการเรียนการสอนแบบรายบุคคลออกเป็น 5 ประเภทคือ

1. แผนการเรียนรู้แบบอิสระ (Independent Study Plans) เป็นการสอนที่ครูกับผู้เรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน แล้วผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง
2. ศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self - Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียนเอง ครูอาจแนะนำการอ่าน และวัสดุศึกษาให้แล้วแต่ักเรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากเขาผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้
3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner - Center Programs) เป็นโปรแกรมการเรียนรู้ที่จัดขึ้นกว้าง ๆ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมี วิชาแกน วิชาเสริมและวิชาเลือก
4. เรียนตามความเร็วของตนเอง (Self - Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ ตลอดจนเกณฑ์ต่าง ๆ เอาไว้ทุกคนเหมือนกัน ต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน
5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student - Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุศึกษา กำหนดเวลาเอง ทดสอบเอง และมีเสรีที่จะทิ้งจุดมุ่งหมายใดก็ได้

ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

การจัดการเรียนการสอนแบบรายบุคคล มีประโยชน์หลายประการ ซึ่ง วีระ ไทยพานิช (วีระ ไทยพานิช 2529 : 126) ได้กล่าวถึงประโยชน์ หรือลักษณะข้อดีของการเรียนการสอนแบบรายบุคคลไว้ดังนี้

1. นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามอัตราศักยภาพความสามารถของเขา
2. เป็นการคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
3. นักเรียนมีอิสระมากกว่าการสอนแบบปกติ
4. เป็นการจูงใจนักเรียนและเด็กจะชอบบรรยากาศในโรงเรียนมากขึ้น

5. ครุมีเวลาที่จะทำงานกับนักเรียนเป็นรายบุคคลเมื่อนักเรียนต้องการ

นอกจากนี้ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ 2526 : 188) ยังได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการสอนแบบรายบุคคลไว้หลายประการดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรหรือรายวิชาถูกจัดไว้อย่างมีระบบ
2. ระบบการวัดผลประกอบด้วยเครื่องมือวัดระดับความรู้ที่จะเรียน และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน
3. เอื้อประโยชน์ให้แก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวางตามบุคลิกภาพของผู้เรียน
4. กระบวนการสอนเหมาะสมกับสภาพของบุคลากรในหน่วยงาน

การเรียนการสอนแบบรายบุคคล ยังเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพดังต่อไปนี้คือ

1. ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจ
2. ผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลย้อนกลับ
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลาในระหว่างการเรียนรู้
4. การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างเหมาะสม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล

งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล ได้มีผู้สนใจทำการวิจัยกันอย่างแพร่หลาย โดยทำการวิจัยในแง่มุมต่าง ๆ เกี่ยวกับ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ระหว่างนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลกับเรียนตามปกติ หรือเปรียบเทียบการเรียนแบบรายบุคคลกับสื่อต่าง ๆ กับการเรียนแบบปกติ เช่น เปรียบเทียบการเรียนแบบรายบุคคลที่เรียนกับบทเรียนโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปบ้าง กับชุดการเรียนรู้บ้าง กับบทเรียนโมดูลบ้าง รวมทั้งศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการฟัง การอ่าน เป็นต้น ดังเช่นการวิจัยของเวบบ์ และโฮวาร์ด (Webb and Howard, 1977 : 356) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบรายบุคคล โดยสุ่มตัวอย่างนักเรียนในระดับเกรด 6 จาก 52 โรงเรียน ทดลองกับวิชาคณิตศาสตร์ และความเข้าใจภาษา โดยให้นักเรียนเรียนแบบรายบุคคล รวมเวลาครึ่งปีการศึกษา พบว่า การเรียนแบบรายบุคคลให้ผลเป็นที่น่าพอใจของครู และผู้ปกครองรวมทั้งนักเรียนเป็นส่วนใหญ่ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของนักเรียนสูงขึ้นทั้งวิชาคณิตศาสตร์ และความเข้าใจภาษา ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ มอสส์แมน (Mossman, 1975 : 4053-A - 4054-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิธีเรียนแบบรายบุคคลกับวิธีการสอนแบบปกติ ในวิชาภาษาศาสตร์ พบว่า

นักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลมีผลการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มที่เรียนกับการสอนแบบปกติ รวมทั้งมีความเข้าใจภาษา ทั้งการฟังและการอ่านได้ดีกว่า นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาภาษาศาสตร์มากกว่าด้วย

นอกจากนี้ ยังมีการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนแบบรายบุคคล โดยเปรียบเทียบการเรียนแบบรายบุคคลที่เรียนกับบทเรียนโปรแกรม กับชุดการเรียน กับบทเรียนโมดูล กับการเรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ซึ่งการวิจัยในลักษณะนี้ก็พบว่า มีทั้งงานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่า การเรียนแบบรายบุคคลกับบทเรียนโปรแกรม กับชุดการเรียนด้วยตนเอง และกับบทเรียนโมดูล ได้ผลดีกว่าการเรียนกับการสอนแบบปกติ (Shapiro. 1977 : 5004-A , Blackburn. 1975 : 724-A , Emling. 1975 : 1378-A , Kempwerth. 1971 : 5888-A , Beattie. 1970 : 3343-A , ประทวน อ่อนโลว 2527 : 65-68 , สมพร ชุ่มสกุล 2527 : 67-71 , อดุลย์ เพียรเสมอ 2522 : 41-46 , ประสาร ไชยณรงค์ 2520 : 33-36 , อัครวิน พรหมโสภา 2519 : 44-50) รวมทั้งการวิจัยที่ชี้ให้เห็นว่า ไม่มีความแตกต่างจากการเรียนแบบรายบุคคล ด้วยสื่อดังกล่าวเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ (McCarney. 1977 : 4296-A , Bard. 1975 : 5947-A , Hurst. 1973. : 1752-A , Conroy. 1972 : 5102-A , พจนา สังวรณีกิจ 2529 : 77-78 , เชาวน์ อະยะวงศ์ 2526 : 57-60 , มนเทียร พรหมประพันธ์ 2522 : 77-84 , ไล่ศรี โคตรบุตร 2521 : 61-67 , เป็ญจา โสทรโยม 2520 : 31-35 , ศิริพงษ์ พยอมแย้ม 2519 : 17-39)

จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับการเรียนแบบรายบุคคลนั้น จะเห็นได้ว่าการเรียนแบบรายบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติแล้วพบว่า โดยทั่วไปแล้วการเรียนแบบรายบุคคลจะให้ผลดีกว่าหรืออย่างน้อยที่สุดก็ให้ผลไม่แตกต่างจากการเรียนการสอนแบบปกติในแง่ทัศนคติพบว่า ผู้เรียนที่เรียนแบบรายบุคคลมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนดีกว่า ผู้เรียนที่เรียนกับการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังช่วยประหยัดเวลาในการเรียนรู้ รวมทั้งพัฒนาการในการเรียนรู้ดีกว่าเดิมด้วย

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่ม

ในสภาพความเป็นจริงของชีวิตคนเรานั้น มีน้อยมากที่เราจะทำอะไรสำเร็จเบ็ดเสร็จด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งพาอาศัยคนอื่น งานที่จะประสบผลสำเร็จได้โดยเฉพาะงานสำคัญ ๆ นั้นจะต้องอาศัยความคิด ความร่วมมือ การสนับสนุนไม่ว่าจะเป็นด้านกำลังกาย กำลังใจ ดังนั้นการฝึกคนให้รู้จักบทบาท

หน้าที่ของตนในการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นทีม จึงเป็นเรื่องสำคัญที่เราควรจะต้องเน้นให้อยู่ในกระบวนการเรียนการสอน และการทำงาน (ทริป อภิสิทธิ์ 2528 : 46) จนฝังลึกลงเป็นอุปนิสัย เหมือนว่าสิ่งเหล่านี้เป็นวิถีชีวิต (way of life) ของคนรุ่นใหม่ เพื่อที่คุณภาพของคนและประสิทธิภาพของงานก็จะสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว

ความหมายของกลุ่ม

กลุ่ม (Group) หมายถึง การรวมกันของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปไม่จำกัดจำนวน แต่ไม่ถึงกับมีจำนวนมากเกินไป คนที่มารวมกันเหล่านี้ จะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อจุดมุ่งหมายบางอย่างร่วมกัน โดยอาจมีการแลกเปลี่ยนคุณค่าที่สำคัญบางอย่างและมีข้อตกลงร่วมกันที่จะส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมขณะปฏิบัติงานร่วมกัน (Insko and Schopler. 1973 : 397) นอกจากนี้ พันธ์ิ วรกวิน (พันธ์ิ วรกวิน 2526 : 12) ได้อธิบายความหมายของกลุ่มไว้ว่า กลุ่มหมายถึงบุคคลสองคนหรือมากกว่านั้นมารวมกัน โดยมีลักษณะเหล่านี้คือ

1. มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน (Common goal)
2. มีการกระทำร่วมกัน (Interaction)
3. มีการปฏิบัติในบทบาทอันเดียวกัน (Common role)

หลักการของการเรียนการสอนแบบกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนการสอน มิใช่เพียงแต่จะเปิดโอกาสให้นักเรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้เท่านั้น แต่ควรจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนรู้จักเห็นอกเห็นใจผู้อื่น รู้จักเคารพในสิทธิของผู้อื่น รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีเหตุผล เกี่ยวกับเรื่องนี้นั้น กิตนา แชมมณี (กิตนา แชมมณีและคนอื่น ๆ 2522 : 7) ได้อ้างคำกล่าวของ แบริดฟอร์ด (Bradford) ซึ่งได้กล่าวถึงที่มาของการนำเอาพลังกลุ่มมาใช้ในการเรียนการสอนว่าเกิดจากหลักการ 2 ประการคือ

1. จุดมุ่งหมายที่สำคัญทางการศึกษา คือ การให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาพฤติกรรม จุดมุ่งหมายนี้มีความหมายลึกซึ้งและกว้างกว่าการให้ความรู้แต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นการใช้พลังกลุ่มในการเรียนการสอนจะเน้นการให้การพัฒนาพฤติกรรมของผู้เรียนในแง่การลงมือปฏิบัติเพื่อการแก้ปัญหามากกว่าการสอนเนื้อหาวิชาเพียงอย่างเดียว ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถนำไปถ่ายโอน เพื่อการแก้ปัญหาได้ในชีวิตจริง

2. วิธีที่ดีที่สุดในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ คือการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความรู้สึกริक्तคิดของตนเองในกลุ่ม ได้รับรู้และเปิดเผยตนเองให้มากที่สุดซึ่งจะ

มีประโยชน์ต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นอย่างมาก

ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นนั้น ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เนื้อหาวิชาจากการมีส่วนร่วมกระทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการวิเคราะห์ความรู้สึก ความต้องการ ตลอดจนพฤติกรรมและความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งการฝึกเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาบุคลิกภาพของตนได้เป็นอย่างดี

ประเภทของกลุ่ม

ในการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่มนั้น การแบ่งกลุ่มอาจแบ่งโดยมีวัตถุประสงค์ที่แตกต่างกันออกไป โดยการจัดแบ่งกลุ่มแบบใดแบบหนึ่งดังต่อไปนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2525 : 25-27)

1. กลุ่มปฏิบัติงาน (Task Group) กลุ่มนี้มีจุดเน้นอยู่ที่ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติงานร่วมกัน โดยอาจเป็นในรูปของการช่วยกันแก้ปัญหาหรือการเสาะแสวงหาความรู้เพิ่มเติม หรือปฏิบัติภารกิจอื่น ๆ ที่ผู้สอนได้มอบหมายให้แก่กลุ่ม ขนาดของกลุ่มประมาณ 6 - 12 คน

2. กลุ่มช่วยการเรียนรู้ (Tutorial Group) เป็นการให้ผู้เรียนที่ยังไม่เข้าใจวิชาใดวิชาหนึ่งมารวมกันเพื่อช่วยกันทบทวนหรือขยายเนื้อหาวิชาที่ยังไม่เข้าใจ ขนาดของกลุ่มประมาณ 2 - 6 คน

3. กลุ่มวิเคราะห์ปัญหา (Socratic Analysis Group) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาที่ผู้สอนยกขึ้นมาหรือที่กลุ่มสนใจ ขนาดของกลุ่มประมาณ 6 - 12 คน

4. การจัดกลุ่มระดมความคิด (Brain Storming Group) เป็นการเน้นเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้คิด และแสดงความคิดเห็นของตนอย่างอิสระ เพื่อหาทางแก้ปัญหาและในขณะเดียวกันจะได้มีโอกาสฟังความคิดในการแก้ปัญหาจากเพื่อนภายในกลุ่มด้วย ขนาดของกลุ่มประมาณ 6 - 12 คน

5. การรวมกลุ่มแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ (Heuristic Group) การเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ โดยรู้วิธีการหาข้อมูล การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนสรุปผลที่ได้ด้วยตนเอง ขนาดของกลุ่มประมาณ 6 - 12 คน

6. การรวมกลุ่มอภิปรายแบบเปิด (The Open Discussion Group) มีจุดเน้นอยู่ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนทักษะในการพูด - ฟัง และในขณะเดียวกันให้มีความเข้าใจในเนื้อหาสาระและปรับเจตคติของตน ให้เป็นไปตามความรู้ หรือข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายภายในกลุ่มของตน ขนาดของกลุ่มประมาณ 6 - 12 คน

7. การรวมกลุ่มแบบซินดิเคต (Syndicate Group) โดยการแบ่งนักเรียนกลุ่มใหญ่ออก

เป็นกลุ่มย่อย และแต่ละกลุ่มจะได้รับมอบปัญหาไปกลุ่มละ 1 ปัญหาเพื่อช่วยแก้ไข ปัญหาที่แต่ละกลุ่มได้รับ อาจเหมือนกันหรือไม่ก็ได้ แต่ควรเป็นปัญหาที่มีความต่อเนื่องเกี่ยวข้งกัน นอกจากปัญหาแล้วกลุ่มอาจได้รับสื่อหรือเอกสารอื่น ๆ ที่จะต้องใช้ประกอบการแก้ปัญหาที่ได้รับ เมื่อกลุ่มทำงานเสร็จภายในเวลาที่กำหนด จะต้องนำผลงานมาเสนอต่อที่ประชุมใหญ่ เพื่ออภิปรายและสรุปผล ขนาดของกลุ่มประมาณ 5 - 6 คน

8. การรวมกลุ่มพิจารณาประเด็นย่อย (Buzz Group) โดยการแบ่งกลุ่มจากผู้เรียนที่มีจำนวนมาก แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละประมาณ 2 - 6 คน แล้วให้แต่ละกลุ่มแก้ปัญหาร่วมกัน ในระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 2 - 10 นาที การดำเนินการนี้จะทำหลังจากกลุ่มใหญ่ได้รับฟังการบรรยายไประยะหนึ่งแล้ว ผู้สอนจะเสนอปัญหาให้กลุ่มพิจารณา โดยที่ทุกกลุ่มจะร่วมกันพิจารณาปัญหาเดียวกัน หรือแต่ละกลุ่มพิจารณาแต่ละปัญหาก็ได้

9. การจัดกลุ่มสัมมนา (Seminar) คล้ายกับ การจัดกลุ่มการสอนเพื่อทบทวนวิชา (Tutorial Group) แต่สิ่งที่เพิ่มขึ้นมาคือ สมาชิกคนหนึ่ง หรือคณะหนึ่งของกลุ่มเสนอผลงานซึ่งอาจเป็นผลงานวิจัย หรือการศึกษาค้นคว้า แล้วสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันอภิปราย ผลงานหรือการวิจัยในขนาดของกลุ่มประมาณ 5 - 15 คน

ประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบกลุ่ม

การให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม โดยการจัดให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่ม แบบใดแบบหนึ่งนี้ เป็นการเปลี่ยนขบวนการเรียนการสอน จากการศึกษาที่ครูเป็นผู้แสดงเสียเองทุกอย่างมาให้นักเรียน เรียนด้วยตนเองบ้างคือ นักเรียนได้เรียนรู้จากกันและกันในกลุ่ม มีประโยชน์หลายประการกล่าวคือ (Young, 1972 : 630-634)

1. บรรยากาศในการเรียนจะมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนจะรู้สึกปลอดภัย และไม่เคร่งเครียด เมื่อทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

2. ช่วยแก้ปัญหาคือช่วยให้นักเรียนบางคน เพราะการทำงานร่วมกันจะทำให้ทุกคนรู้สึกตนว่ามีความสำคัญต่อกลุ่มเท่ากัน ความเชื่อมั่นในตัวเองก็จะถูกกระตุ้นให้มีเพิ่มมากขึ้น ความเชื่อมั่นในตัวเองนี้เริ่มขึ้นภายในกลุ่มก่อน เพราะนักเรียนส่วนใหญ่จะมีความประหม่อน้อย หรือไม่มีเลย เมื่อเสนอปัญหาของเขาต่อกลุ่ม แต่จะประหม่อน้อย ถ้าจะต้องเสนอข้อข้องใจต่อนักเรียนทั้งชั้น

3. การเรียนแบบกลุ่มจะช่วยลดปัญหาเรื่องระเบียบวินัย

4. การเรียนแบบกลุ่มจะส่งเสริมสร้างความสามัคคี การรู้จักรับผิดชอบหน้าที่ของตนต่อกลุ่ม

5. ฝึกให้นักเรียนรู้จักอภิปรายรายการ เสนอแนะ และการซักถาม ตลอดจนถึงเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนด้วย

เกี่ยวกับเรื่องนี้ ปัทมา เทพอัศวพงศ์ (ปัทมา เทพอัศวพงศ์ 2517 : 16-17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบกลุ่มดังต่อไปนี้

1. นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
2. กิจกรรมนั้นมีความหมายต่อนักเรียน เพราะนักเรียนเลือกเรียนด้วยตนเอง
3. ครูเป็นผู้ทำหน้าที่ประสานงานให้กระบวนการกลุ่มเป็นไปด้วยดีเท่านั้น
4. นักเรียนพยายามค้นพบในสิ่งที่ตนต้องการเรียนด้วยตนเอง
5. นักเรียนให้ความช่วยเหลือกันและกันในหมู่นักเรียน และทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น

นอกจากนี้ สุมิตร คุณานุการ (สุมิตร คุณานุการ 2523 : 151) ยังได้กล่าวสนับสนุนการเรียนการสอนแบบกลุ่มว่า การเรียนในกลุ่มย่อยจะส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักการทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มฝึกทักษะในการทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็น และการอภิปราย การหาข้อยุติ และข้อตกลงทางสถิติปัญหา ร่วมกันอีกด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบกลุ่ม

การวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่มนี้ ได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยกันอย่างแพร่หลาย ในลักษณะการเปรียบเทียบกันกับการสอนแบบปกติบ้าง กับการเรียนแบบรายบุคคลบ้าง รวมทั้งตัวแปรด้านอื่น ๆ ด้วย ดังเช่นการวิจัยของ ฟรีลิปป์ (Priellip. 1976 : 589B-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีเรียนเป็นคณะชนิดที่ให้นักเรียนทำงานเป็นคู่ ๆ (Partner Learning) ได้ทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยกลุ่มทดลองเรียนแบบทำงานเป็นคู่ มีการอภิปราย และปรึกษาหารือในการทำงานร่วมกัน กลุ่มควบคุมเรียนตามปกติ พบว่านักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนเป็นคณะ โดยเฉพาะนักเรียนเกรด 6 ทำให้เรียนเนื้อหาได้มากขึ้น มีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีขึ้น นอกจากนี้ครูผู้สอนยังชอบการที่ให้นักเรียนเรียนเป็นคณะเช่นกัน เกี่ยวกับการเรียนแบบกลุ่มกับการเรียนแบบรายบุคคลนั้น วิลเลียมส์ (Williams. 1980 : 578-A) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบค้นพบของการเรียนแบบกลุ่มย่อย และการเรียนแบบรายบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาระดับวิทยาลัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ด้านทัศนคตินักศึกษาที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยมีทัศนคติที่ดีขึ้นอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มที่เรียนแบบรายบุคคลจะมีทัศนคติที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในการเปรียบเทียบทัศนคติทั้งก่อนและหลังเรียน

เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีสอนแบบบรรยาย-สาธิต ซึ่ง อัล-ฟาเรซ (Al-Faleh, 1981 : 1083-A - 1084-A) ได้ศึกษาผลการสอนด้วยการบรรยาย-สาธิต และการสอนโดยแบ่งกลุ่มทดลองที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 11 กลุ่มหนึ่งเรียนด้วยวิธีแบ่งกลุ่มปฏิบัติการทดลองโดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 4 คน อีกกลุ่มหนึ่งเรียนด้วยวิธีบรรยาย-สาธิต ผลการวิจัยสรุปได้ว่า กลุ่มที่เรียนโดยแบ่งกลุ่มทดลอง มีผลสัมฤทธิ์วิชาเคมีสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีบรรยาย-สาธิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เจตคติต่อการเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ในต่อมา เอลีลิส (Elias, 1982 : 3537-A) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ผลในการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วยสอน กับที่เรียนกับครูตามปกติในวิชาภาษาเกี่ยวกับการเขียนเรียงความเรื่องเดียวกัน หลังจากเรียนแล้ว นำมาเปรียบเทียบคุณภาพด้านการเขียน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วยสอน มีผลสัมฤทธิ์ผลในการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนกับครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังมีผลในการเขียนดีกว่าและมีข้อผิดพลาดในการเขียนน้อยกว่ากลุ่มที่มีครูสอนตามปกติ

การวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่มในประเทศไทยนั้น ได้มีการวิจัยในหลายลักษณะ เช่นเดียวกัน ดังเช่นการวิจัยของวรรณา ตวงชัยปิติ (วรรณา ตวงชัยปิติ 2520 : 65-67) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะกับเรียนเป็นชั้นปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนเป็นคณะสูงกว่ากลุ่มที่เรียนเป็นชั้นปกติและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ สุกัน เทียนทอง (สุกัน เทียนทอง 2527 : 67-72) ยังได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยครูกลุ่มเพื่อน และศึกษาด้วยตนเอง พบว่า การสอนโดยกลุ่มเพื่อนได้ผลไม่แตกต่างจากการสอนโดยครูและการเรียนด้วยตนเอง เมื่อเปรียบเทียบการอ่านโดยการให้แบบฝึกเป็นรายบุคคลกับเป็นกลุ่ม ซึ่ง นิตยา ปานทิพย์ (นิตยา ปานทิพย์ 2527 : 58-62) ได้ทดลองเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทย และความตั้งใจเรียนวิชาภาษาของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่ม และไม่ใช้แบบฝึก พบว่า นักศึกษาที่เรียนโดยใช้แบบฝึกเป็นกลุ่มมีความสามารถในการอ่านภาษาไทย และความตั้งใจในการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกเป็นรายบุคคล และกลุ่มที่ไม่ได้ใช้แบบฝึก แต่เมื่อเปรียบเทียบการใช้เกมการแข่งขันเป็นกลุ่ม และรายบุคคลในการเตรียมความพร้อม

ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก ผลการวิจัยกลับพบว่า ความพร้อมทางการเรียน
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้เกมการแข่งขันเป็นกลุ่ม และเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างกัน
(เอื้องฟ้า สมบัติพานิช 2525 : 57-61)

การวิจัยเปรียบเทียบการเรียนแบบกลุ่มกับแบบรายบุคคลที่น่าสนใจนอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้ว
นั้น เป็นการวิจัยที่มีการนำเอาบทเรียนโมดูล และโปรแกรมสไลด์เทป เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังเช่น
การวิจัยของเชื่อน เสือคำ (เชื่อน เสือคำ 2521 : 72-74) ได้ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
การเรียนภาษาไทย เจตคติเกี่ยวกับภาษาไทยและความคิดสร้างสรรค์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่าง
วิธีแนะนำให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามลำพัง วิธีแนะนำให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย
และ วิธีสอนแบบเดิมโดยให้ เรียนจากสื่อการเรียนในชุดการเรียนโมดูลวิชาภาษาไทย ผลการศึกษาพบ
ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนที่เรียนจากวิธีแนะนำให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง
เป็นกลุ่มย่อยมีผลการเรียนสูงกว่า วิธีเรียนด้วยตนเองตามลำพังและวิธีสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ ในด้านเจตคติเกี่ยวกับภาษาไทย ของนักเรียนที่เรียนจากวิธีการทั้ง 3 วิธีไม่แตกต่างกัน นอก
จากนี้ ในด้านความคิดสร้างสรรค์พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย มีผลการเรียน
สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยตนเองตามลำพัง และวิธีสอนแบบเดิม ข้อค้นพบนี้ขัดแย้งกับการวิจัยของ
เสียง ชูสกุล (เสียง ชูสกุล 2525 : 44-47) ที่ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม และเรียนเป็นรายบุคคล
โดยใช้บทเรียนโมดูล และการเรียนตามแผนการสอนของ สสวท. ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งพบว่า
การเรียนเป็นกลุ่มและการเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูล กับการเรียนตามแผนการสอนของ
สสวท. มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการ
ทดลองของเสียง ชูสกุลนี้กลับสอดคล้องกับการวิจัยของนางลักษณ์ น้ำุด (นางลักษณ์ น้ำุด 2526 :
54-65) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
เรื่อง " ความรุ่งเรืองของอาณาจักรสุโขทัย " ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทป
เป็นกลุ่ม กับเป็นรายบุคคล ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนที่
เรียนกับบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์เทปเป็นกลุ่ม กับเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศ เกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบกลุ่มกับ
แบบรายบุคคล ไม่ว่าจะพิจารณาที่ตัวแปรการซ่อมเสริม เกมการแข่งขัน การใช้แบบฝึก - บทเรียนโมดูล
การบรรยาย - สาธิต บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทป ซึ่งให้เห็นว่า การเรียนเป็นกลุ่มให้ผลดีกว่า หรือ

อย่างน้อยที่สุดก็ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบรายบุคคล

4. สรุปเอกสารและงานวิจัยที่นำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและผลการวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังกล่าวแล้ว ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปจากการประมวลเอกสารต่าง ๆ เพื่อเป็นการพิจารณาประเด็นปัญหาของการวิจัยได้ดังนี้

4.1 คอมพิวเตอร์นับวันจะมีบทบาทต่อวงการศึกษามากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการนำมาใช้ช่วยในการบริหาร การจัดการบริการทางการศึกษา รวมทั้งช่วยในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งในการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนนั้นจะนำมาใช้ในลักษณะของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือที่เรียกกันสั้น ๆ ว่า CAI (Computer - Assisted Instruction) นั้นได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัย จนขณะนี้เป็นที่ยอมรับกันว่า CAI นั้นมีบทบาท มีคุณค่า และประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียน และผู้สอนมากมายหลายประการ อย่างไรก็ตามการจะนำเอา CAI เข้ามาใช้นั้นจะต้องคำนึงถึงธรรมชาติของ CAI ด้วยว่า โดยปกติแล้ว CAI มีธรรมชาติที่จะส่งผลให้ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างนักเรียนกับครู และนักเรียนกับเพื่อนนักเรียนด้วยกันลดลง นั่นคือเป็นการสร้างนิสัยการเป็นตัวของตัวเองมากเกินไป (Individualism) เพราะการเรียนกับ CAI นั้นยอมรับกันว่าจะได้ผลดีที่สุดก็ต่อเมื่อนักเรียนคนหนึ่งเรียนกับคอมพิวเตอร์เครื่องหนึ่ง ลักษณะนี้จะมีผลให้นักเรียนไม่รู้จักรการทำงานร่วมกันกับคนอื่น และขาดพัฒนาการทางด้านสังคม การแก้ปัญหานี้อาจแก้ได้โดยการให้ผู้เรียน เรียนร่วมกันในบทเรียนชุดเดียวกัน

4.2 ด้วยความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว การศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับปรุงให้ทันกับความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีด้วย ดังจะเห็นได้จากการที่กระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์เปิดสอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ปีการศึกษา 2528 เป็นต้นมา แต่เนื่องจากโรงเรียนต่าง ๆ ที่เปิดสอนวิชาคอมพิวเตอร์ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่พอเพียงกับจำนวนนักเรียนที่ต้องการเรียนวิชานี้ การจัดการเรียนการสอนจึงจัดให้นักเรียน 1 - 2 คนเรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องบ้าง นักเรียน 3 - 4 คนเรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องบ้าง หรือบางโรงเรียนนักเรียน 5 - 6 คนเรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ดังนั้นการเรียนจึงขึ้นอยู่กับความพร้อมของโรงเรียน ถ้าโรงเรียนใดพร้อมมาก นักเรียนก็อาจได้เรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 1 คน ในทางตรงกันข้าม โรงเรียนใดที่มีความพร้อมน้อย นักเรียนก็ต้องเรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อนักเรียน 2 คน หรือ 3 - 6 คน นั่นคือ การเรียนกับคอมพิวเตอร์ในสภาพปัจจุบันนี้

จึงมีอยู่ 2 ลักษณะคือ การเรียนแบบรายบุคคล กับการเรียนแบบกลุ่มนั่นเอง

4.3 จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคล และแบบกลุ่มที่ผ่านมา ปรากฏว่า โดยทั่วไปแล้วสถานการณ์การเรียนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มนั้น เมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว การเรียนแบบกลุ่มมักจะส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีกว่า หรืออย่างน้อยที่สุดก็ไม่แตกต่างจากการเรียนแบบรายบุคคล ขณะที่การเรียนแบบรายบุคคลก็มักจะให้ผลดีกว่าการเรียนกับวิธีการสอนแบบปกติ หรืออย่างน้อยก็ไม่แตกต่างกัน ไม่ว่าการวิจัยนั้นจะทดลองกับสื่อประเภทต่าง ๆ ผลสรุปก็มักจะเป็นดังที่กล่าวแล้วนั่นเอง อย่างไรก็ตามการวิจัยดังกล่าวเหล่านั้นยังไม่ได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเลย และในสถานการณ์ที่ประเทศไทย มีปริมาณเครื่องคอมพิวเตอร์น้อยกว่าผู้เรียนนั้น การนำเอา CAI มาใช้กับสถานการณ์การเรียนดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเห็นว่าน่าที่จะได้มีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบสถานการณ์การเรียนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มกับ CAI นั้นจะส่งผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่ เพราะนอกจากจะได้ทราบแนวทางในการพิจารณาเลือกสถานการณ์การเรียนกับ CAI แล้ว ยังเป็นการขยายการวิจัยเดิมออกไปอีกด้วย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 253๓ โรงเรียนอุดรนิเทศานุกุล อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี ซึ่งยังไม่ได้เรียนเนื้อหาวิชา เรื่องโมเมนต์มาก่อน และเนื่องจากเนื้อหาวิชาเรื่องโมเมนต์ เป็นเนื้อหาบทเรียนที่ 6 ในวิชาฟิสิกส์ เล่ม 2 ว ๒22 ซึ่งเป็นวิชาที่จัดการเรียนการสอนในภาคเรียนที่ 2 จึงเชื่อมั่นว่ากลุ่มตัวอย่างยังไม่ได้เรียนเรื่องนี้มาก่อนขณะดำเนินการทดลอง (ภาคเรียนที่ 1 จะเป็นการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 1 ว ๒21) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 42 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง และกำหนดกลุ่มทดลองด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง ดังนี้

1. จากกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาได้ 42 คน ทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 21 คน ด้วยวิธีการจับฉลาก

2. การกำหนดกลุ่มทดลอง กำหนดด้วยการจับฉลาก โดยให้

2.1 กลุ่มทดลอง 1 เรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้นักเรียน 3 คน เรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง นักเรียนคนใดจะเรียนร่วมกับใคร และเรียนร่วมกับคอมพิวเตอร์เครื่องใดนั้น กำหนดโดยวิธีการจับฉลาก

2.2 กลุ่มทดลอง 2 เรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้นักเรียน 1 คน เรียนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง นักเรียนคนใดจะเรียนกับคอมพิวเตอร์เครื่องใด กำหนดโดยวิธีการจับฉลาก

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โมเมนตัม (Momentum) ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 และคู่มือครูวิชา ฟิสิกส์ เล่ม 2 ว ๑22 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอนและการวัดผลและประเมินผล

1.2 ศึกษาเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เรื่อง โมเมนตัม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.3 กำหนดจุดประสงค์ทั่วไป

1.4 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1.5 วางเค้าโครงเรื่อง เพื่อลำดับบทเรียนก่อนหลัง

1.6 เขียนบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง ตามขบวนการเขียนบทเรียนโปรแกรม

1.7 นำบทเรียนโปรแกรมที่เขียนเสร็จแล้ว มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ด้วยคำสั่งภาษาเบสิก (BASIC) เพื่อการติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยให้แสดงผลออกมาเป็นภาษาไทย ด้วย

1.8 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จแล้ว ให้อาจารย์ที่ปรึกษานิยามความถูกต้อง

1.9 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากข้อ 1.8 ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาวิชานี้ และไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน แล้วสังเกตขณะทดลองว่า มีกรอบใดที่นักเรียนคนหนึ่งคนใดหรือทั้งหมดคิดนานหรือทำผิด แล้วนำกรอบนั้นมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.10 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขจากข้อ 1.9 แล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาวิชานี้ และไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ใน

การทดลองจริง โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 5 คน แล้วสังเกตและทดลองว่ามีกรอบใดที่นักเรียนคนหนึ่งคนใดหรือทั้งหมดคิดนานหรือทำผิด แล้วนำกรอบนั้นมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

1.11 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากข้อ 1.10 แล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ยังไม่ได้เรียนเนื้อหาวิชานี้ และไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองจริง โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 21 คน พร้อมทั้งทำการจับเวลาในการทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มทดลองใช้เวลาในการเรียนโดยเฉลี่ย 1.20 ชั่วโมง จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แล้วนำผลการทดลองนั้นมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่าได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

1.12 นำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ผ่านการหาประสิทธิภาพและได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 แล้วไปใช้ในการทดลองจริงต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนต่อไปนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จากหนังสือการวัดและการประเมินผลการศึกษาของอนันต์ ศรีโสภ (อนันต์ ศรีโสภ 2520 : 78-134) หนังสือหลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ของ วิเชียร เกตุสิงห์ (วิเชียร เกตุสิงห์ 2524 : 15-148) และหนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบ ของ ชวาล แพรัตกุล (ชวาล แพรัตกุล 2520 : 11-256)

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ของบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง แล้วสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและพฤติกรรม

2.3 เขียนข้อทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ของบทเรียนที่ใช้ในการทดลอง ได้ข้อสอบจำนวน 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลองโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในข้อ 1.11 เสร็จแล้วตรวจให้คะแนน โดยให้ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

2.5 นำคะแนนที่ได้จากข้อ 2.4 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 เปอร์เซนต์ (อนันต์ ศรีโสภ 2520 : 160-161) แล้วเปิดตารางวิเคราะห์ข้อสอบสำเร็จรูปของ จุง เตห์ ฟาน (Fan. 1952 : 1-32)

2.6 เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (วิเชียร เกตุสิงห์ 2524 : 123) ให้ได้ข้อสอบเพื่อใช้ในการทดลอง

จริงจำนวน 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่กำหนดไว้

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-21 ของ Kuder Richardson
และ หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2522 : 178
-180)

ผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบ

n	k	$\bar{X}$	S^2	r_{tt}	p	r	SE _{mean}
21	30	18.29	18.11	0.63	.25-.75	.21-.51	± 2.59

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control - Group Posttest Only Design (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2528 : 219)

2. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ก่อนดำเนินการทดลองทุกครั้ง ผู้วิจัยตรวจสอบความเรียบร้อยของห้องที่ใช้ในการทดลอง รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.2 วันที่หนึ่งของการทดลอง ทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง 1 โดยดำเนินการดังนี้

2.2.1 อธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ให้กลุ่มทดลองเข้าใจ พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนและเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ

2.2.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนแบบกลุ่ม โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการทดลอง 1.20 ชั่วโมง หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

2.3 วันที่สองของการทดลอง ทำการทดลองกับกลุ่มทดลอง 2 โดยดำเนินการดังนี้

2.3.1 อธิบายการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ให้กลุ่มทดลองเข้าใจ พร้อมทั้งแจ้งจุดมุ่งหมายในการเรียนและเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มทดลองทราบ

2.3.2 ดำเนินการทดลองโดยให้นักเรียนเรียนแบบรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้เวลาในการทดลอง 1.20 ชั่วโมง หลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

3.1 นำกระดาษคำตอบและแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ ของนักเรียนทุกคนมาตรวจให้คะแนนโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ข้อที่ทำได้เป็น 1 และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่าหนึ่งตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน

3.2 นำข้อมูลคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวน (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2527 : 39-85)

2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่าง 2 กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ t-test แบบ Independent (ชูศรี วงศ์รัตน์ 2527 : 172-199)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอนดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้
2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากการเรียนแบบกลุ่มและแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์

ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้ ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ค่าสถิติพื้นฐานของผลการเรียนรู้

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S^2
กลุ่มทดลอง 1	21	19.10	6.79
กลุ่มทดลอง 2	21	19.24	12.49

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนสูงกว่าการเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อทดสอบผลความแตกต่างของผลการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงใช้การทดสอบ t-test ในการเปรียบเทียบ ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง 3

2. เปรียบเทียบผลการเรียนรู้จากการเรียนแบบกลุ่มและแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 การวิเคราะห์หาความแตกต่างของผลการเรียนรู้

ค่าสถิติ กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S^2	t
กลุ่มทดลอง 1	21	19.10	6.79	-0.15
กลุ่มทดลอง 2	21	19.24	12.49	

จากตาราง 3 ปรากฏว่าการเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าการเรียนแบบกลุ่ม และการเรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้ที่ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคล และเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ม.4) ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมืองอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี จำนวน 42 คน ทำการคัดเลือกโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แล้วแบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง โดยให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนแบบกลุ่มกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 21 คนแบ่งเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน และกลุ่มทดลอง 2 เรียนแบบรายบุคคลกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 21 คน

2. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โมเมนตัม (Momentum)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

3.1 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โมเมนตัม

3.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ จำนวน 30 ข้อ

3.3 เครื่องคอมพิวเตอร์

4. การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Posttest Only Design โดยให้กลุ่มทดลอง 1 เรียนแบบกลุ่มกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และกลุ่มทดลอง 2 เรียนแบบรายบุคคลกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากกลุ่มตัวอย่างเรียนจบบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที

5. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าสถิติพื้นฐาน แล้วทดสอบสมมติฐาน โดยการวิเคราะห์ผลความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง โดยใช้ $t - test$ แบบ Independent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การเรียนแบบกลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่แตกต่างกัน

อภิปรายผล

ผลการศึกษาครั้งนี้ปรากฏว่า ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนแบบกลุ่ม และเรียนแบบรายบุคคล โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจาก สาเหตุที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นด้วยการวิเคราะห์ระบบ มีการทดลองบทเรียนและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจนมีคุณภาพดีได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน จึงมีความสมบูรณ์เพียงพอที่ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ โดยไม่ต้องอาศัยการปรึกษาหารือกันภายในกลุ่ม และเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ อาจน้อยเกินไปหรือมีกฎเกณฑ์ที่ไม่ซับซ้อนยุ่งยาก จึงทำให้ผู้เรียน ไม่ว่าจะเรียนแบบรายบุคคล หรือเรียนแบบกลุ่ม สามารถสร้างความคิดรวบยอด ทำความเข้าใจ และเรียนรู้กฎเกณฑ์ได้ไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นงลักษณ์ น้ำฝน (นงลักษณ์ น้ำฝน 2526 : 54 - 65) ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง " ความรู้เรื่องของอาณาจักรสุโขทัย " ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปเป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคล สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนของนักเรียน ที่เรียนกับบทเรียนโปรแกรมสไลด์เทปเป็นกลุ่ม กับเป็นรายบุคคลไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังมีลักษณะที่ช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนตามลำพังด้วยตนเองได้ (Hall. 1982 : 362, ทักซิลา สวานนท์ 2530 : 215) รวมทั้งการที่ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอน ทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียน (Lu. 1975: 1411-A) ด้วยเหตุดังกล่าวนี้ จึงทำให้การเรียนแบบกลุ่มกับการเรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ผลไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาดังกล่าวครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจดังต่อไปนี้

1. ข้อเสนอแนะด้านการเรียนการสอน

1.1 ผลการวิจัยครั้งนี้แม้จะไม่ปรากฏความแตกต่างในด้านผลการเรียนรู้ แต่จากการสังเกตของผู้วิจัย ได้สังเกตและสอบถามนักเรียนเพิ่มเติมพบว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มชอบและต้องการที่จะเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มากกว่าการสอนแบบบรรยาย นอกจากนี้บรรยากาศในการเรียนของนักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่ม ส่วนใหญ่จะมีความกระตือรือร้นและมั่นใจในการเรียน ซึ่งอาจเป็นเพราะอิทธิพลของกลุ่มช่วยให้เกิดการแข่งขัน และการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ขณะเดียวกันนักเรียนที่เรียนเป็นรายบุคคลในตอนเริ่มเรียนจะแสดงอาการ ความรู้สึกไม่มั่นใจในการเรียน ซึ่งอาจเป็นเพราะไม่เคยชินกับวิธีการเรียน และยังไม่ชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์ แต่เมื่อเรียนไประยะหนึ่ง นักเรียนกลุ่มนี้จะมั่นใจ และเพลิดเพลินกับการเรียนมากขึ้น จะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิภาพ เหมาะอย่างยิ่งที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอน แม้ว่าจะไม่สามารถสอนแทนครูได้โดยสิ้นเชิง แต่ก็ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนเนื้อหาและข้อเท็จจริงได้มาก ทำให้ครูผู้สอนมีเวลาในการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ให้กับนักเรียนมากขึ้น ดังนั้นโรงเรียนต่าง ๆ จึงควรสนับสนุนให้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในลักษณะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนแบบรายบุคคล หรือแบบกลุ่มก็ขึ้นอยู่กับความพร้อมของโรงเรียน

1.2 หน่วยงานต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ในการจัดการศึกษาไม่ว่ารัฐหรือเอกชน ควรส่งเสริมให้มีการผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตร รวมทั้งวิชาความรู้ที่น่าสนใจทั่ว ๆ ไป จะทำให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแพร่หลายมากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

2.1 ควรมีการศึกษาซ้ำกับกลุ่มประชากรอื่น ๆ โดยการเพิ่มขอบเขตของการวิจัยให้กว้างขวางขึ้นทั้งในด้านกลุ่มตัวอย่างและเนื้อหาที่ใช้ เพื่อที่จะช่วยทำให้ทราบผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2 ควรมีการศึกษาผลของการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการศึกษากับนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน

2.3 ควรมีการศึกษา ขนาดของกลุ่มที่เหมาะสมกับการเรียน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล สดประเสริฐ " คอมพิวเตอร์กับการศึกษาในอนาคต " การสัมมนาคอมพิวเตอร์กับการศึกษา คณะนิเทศวิทยาและเทคโนโลยีทางการศึกษา 2526 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 345 หน้า อัดสำเนา
- กำพล ดำรงค์วงศ์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 วิธี ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2528, 41 หน้า อัดสำเนา
- เชือน เสือคำ การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเรียนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่าง วิธีแนะนำให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามลำพัง วิธีแนะนำให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่มย่อย และวิธีสอนแบบเดิม ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 483 หน้า อัดสำเนา
- ชม ภูมิภาค เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา สำนักพิมพ์ประสานมิตร ม.ป.ป., 387 หน้า
- ชาวล แพร่ตกุล เทคนิคการเขียนข้อสอบ โรงพิมพ์พิมพ์อักษร 2520 , 407 หน้า
- ชูศรี วงศ์รัตน์ เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล 2527, 370 หน้า
- ชาวณิ อะยะวงศ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยแบบ เรียนสำเร็จรูปและด้วยครูฝึกของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2526, 250 หน้า อัดสำเนา
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ บริษัท สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด 2526 , 301 หน้า
- ณรงค์ บุญมี " การใช้คอมพิวเตอร์ในกระทรวงศึกษาธิการ : MIS / CE / CAI " ใน รายงานการประชุมวิชาการ เรื่องการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ช่วยในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ วันที่ 11 - 12 กันยายน 2529 สสวท. 2529 , 59 หน้า
- ทนาย อภิชาติเส็นย์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยในวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2 แบบ ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529 , 61 หน้า อัดสำเนา

ทวีป อภิลิทธิ์ " กระบวนการกลุ่มกับการเรียนการสอน " มิตรครู 27(9) : 45 - 47 พฤษภาคม 2528

ทักษิณา สวานานนท์ คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2530, 365 หน้า

ทศนา ขัมมณี และคนอื่น ๆ กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและแนวปฏิบัติเล่ม 1 บุรพาศิลป์การพิมพ์ 2522, 249 หน้า

นางสัณห์ น้าผุด การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง "ความรู้เรื่องของอาณาจักรสุโขทัย" ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม สไลด์เทปเป็นกลุ่มกับเป็นรายบุคคล วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2526, 206 หน้า อัดสำเนา

นิตยา กาญจนวารณ " การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน " วารสารรวมคำแห่งฉบับมนุษยศาสตร์เล่ม 1 9 (1) : 78 - 85 , 2526

นิตยา ปานทิพย์ การทดลองสอนอ่านภาษาไทยโดยใช้แบบฝึกหัดเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มของ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาวิทยาเขตบึงพระนิรุข มหาเมฆ ปรินญาณินทร์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 151 หน้า อัดสำเนา

นิพนธ์ ศุขปรีดี " บทบาทของคอมพิวเตอร์ต่อการศึกษาของไทยในอนาคต " ไมโครคอมพิวเตอร์ 27 : 63 - 65 มกราคม - กุมภาพันธ์ 2530

_____ "ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา" วารสารคณะกรรมการแห่งชาติว่าด้วยการศึกษาฯ สหประชาชาติ 15 (5) : 40 - 47 กันยายน - ตุลาคม 2526

นิลศรี โคตรบุตร การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แหล่งน้ำบนพื้นโลก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนปกติ ปรินญาณินทร์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2521, 107 หน้า อัดสำเนา

เน็ญจา โสตรโยม การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนสมการเชิงเส้นตรงหนึ่งตัวแปรโดยใช้หน่วยการเรียนรู้การสอนกับการสอนปกติ ปรินญาณินทร์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 136 หน้า อัดสำเนา

ประทวน อ่อนไสว ผลการทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนแบบ สสวท.
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปริญญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
 2527, 404 หน้า อัดสำเนา

ประसार ไชยณรงค์ การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
การศึกษาระดับสูง โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ปริญญาณิพนธ์ กค.ม.
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 252๗, 45 หน้า อัดสำเนา

ปัทมา เทพอักษรพงศ์ การสอนอ่านเอาเรื่องด้วยกระบวนการกลุ่ม วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย 2517, 183 หน้า อัดสำเนา

เปรี๊ญ กุมท สื่อสำเร็จรูปเพื่อการเรียนการสอน ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 8 หน้า อัดสำเนา

ผดุง อารยะวิญญู ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษ บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด 2527, 105 หน้า
 พจนา สังวรพงศ์ การทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ชุดการเรียนด้วยตนเอง
 ปริญญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2529, 116 หน้า

พัชรี วรกรีน จิตวิทยาสังคมทฤษฎีและปฏิบัติ บริษัทสำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด 2526, 151 หน้า
 พัชรี พลาวงค์ " การเรียนด้วยตนเอง " วารสารรวมคำแหง 9 (ฉบับพิเศษ "พัฒนาบุคลากร")
 : 82 - 91, 2526

เพ็ญสุข กุ้ตระกูล การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ห้า ที่เรียนโดยใช้เพื่อนช่วยสอนกับที่เรียนด้วยตนเอง วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย 2528, 202 หน้า อัดสำเนา

ไพโรจน์ ธีรธนากุล ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ 2528,
 131 หน้า

มณฑิยา พรหมประพันธ์ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 1 โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนตามปกติ ปริญญาณิพนธ์ กค.ม. มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 345 หน้า อัดสำเนา

ยีน กุ้วรารณ " การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน " ใน รายงานการสัมมนาบทบาท
ของเทคโนโลยีขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต นิตยสารวิทยาศาสตร์ศึกษา 2528
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2528, 219 หน้า อัดสำเนา

ยีน กุ๊วรารณ และประภาส จงสกลิตย์วัฒนา " การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน
พิสิทธ์ " วิทยาศาสตร์ 40(11) : 563 - 569 พฤษภาคม 2529

เยาวพา เดชะคุปต์ " ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอน " ใน กลุ่มสัมพันธ์ : ทฤษฎีและ
แนวปฏิบัติเล่ม 1 บุรพาศิลป์การพิมพ์ 2522, 249 หน้า

เรืองเดช วงศ์หล้า " คอมพิวเตอร์กับการแก้ปัญหาการสอนคณิตศาสตร์ " นักคิดทำวิจัย 1(4 - 5)
: 97 - 104 ตุลาคม 2528 - มีนาคม 2529

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 3 บริษัทศึกษาพรจำกัด
2528, 314 หน้า

_____ สถิติวิทยาทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 วัฒนาพานิช 2522, 649 หน้า

วรรณา ดวงชัยบิตติ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยวิธีเรียนเป็นคณะกับ
เรียนเป็นชั้นปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2520, 159 หน้า อัดสำเนา

วารินทร์ รัชมิพรหม " คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน " วิทยบริการ 4(1) : 69 - 76 กันยายน
2525

_____ " คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน " จันทร์เกษม 159 : 4 - 11 มีนาคม - เมษายน 2524

วิเชียร เกตุสิงห์ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พิมพ์ครั้งที่ 3 โรงพิมพ์และ
ทำปกเจริญผล 2524, 153 หน้า

วีระ ไทยพานิช 57 วิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2529, 165 หน้า
อัดสำเนา

ศิริพงษ์ พยอมแย้ม การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำโดยการใช้ชุดการเรียน
ด้วยตนเองในวิชาสังคมศึกษา วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
2519, 40 หน้า อัดสำเนา

ศึกษาริการ, กระทรวง กรมสามัญศึกษา กองแผนงาน เอกสารวิเคราะห์สภาพการใช้เครื่อง
คอมพิวเตอร์โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา มกราคม 2530, 23 หน้า อัดสำเนา

ศึกษาริการ, กระทรวง คู่มือครูวิชาพิสิทธ์ เล่ม 2 ว 022 พิมพ์ครั้งที่ 2 หน่วยการพิมพ์ สสวท.
2530, 170 หน้า

สมชัย ชินะตระกูล " การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ " ข่าวสารวิจัยการศึกษา
8(5) : 4 - 7 มิถุนายน - กรกฎาคม 2528

สมพร ยิ้มสกุล การทดลองใช้บทเรียนสำเร็จรูปในการสอนวิชาภาษาไทย 032 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 174 หน้า อัดสำเนา
สุกัน เทียนทอง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยครู กลุ่มเพื่อน และศึกษาด้วยตนเอง ปริญญาโท กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2527, 207 หน้า อัดสำเนา

สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาการการสอน
(Instructional Science) หน่วยที่ 8 - 15 บริษัทรุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด 2525,
404 หน้า

สุนทร ชัยเดชสุริยะ " มาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในโรงเรียนประถมกันเถิด " จันทร์เกษม 189 :
26 - 29 มีนาคม - เมษายน 2529

สมิทร คุณานุกร หลักสูตรและการสอน พิมพ์ครั้งที่ 4 บริษัทศึกษิตสยาม จำกัด 2523, 271 หน้า
เสียง ชูลกุล การทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสนใจในการ
เรียนวิชาคณิตศาสตร์จากการเรียนเป็นกลุ่ม เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้บทเรียนโมดูลและการเรียน
ตามแผนการสอน สสวท. ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2525, 180 หน้า อัดสำเนา

อดุลย์ เพียรเสมอ การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาสังคมศึกษา เรื่องความเข้าใจแผนที่ในชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 (ม.1) โดยใช้บทเรียนโมดูลกับการสอนตามปกติ ปริญญาโท กศ.ม.
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 122 หน้า อัดสำเนา

อนันต์ ศรีโสภณ การวัดและการประเมินผลการศึกษา ไทยวัฒนาพานิช 2520, 251 หน้า

อัศวิน พรหมโสภณ การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำโดยใช้ชุดการเรียน
ด้วยตนเองในวิชาเทคโนโลยีทางการสอน ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2519, 56 หน้า อัดสำเนา

เอื้องฟ้า สมบัติพานิช ผลของการใช้เกมการแข่งขันเป็นกลุ่ม และรายบุคคลที่มีต่อความพร้อมทางการ
เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก ปริญญาโท กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร 2525, 132 หน้า อัดสำเนา

- Al-Faleh, Nasser Abdulrahman. "Effects of Lecture-Demonstration and Small Group Experimentation Teaching Methods on Saudi Arabian Students' Chemistry Achievement and Attitudes Toward Science Learning," Dissertation Abstracts International. Vol.42 No.3 : 1083-A-1084-A, September, 1981.
- Bard, Eugene Dwight. "Development of a Variable-Step Programed System of Instruction for College Physical Science," Dissertation Abstracts International. Vol. 35 No 9 : 5947-A, March, 1975.
- Beattie, Ian David. "The Effects of Supplementary Programmed Instruction in Mathematics on the Mathematical Attitudes and Abilities of Prospective Teachers," Dissertation Abstracts International. Vol. 30 No. 8 : 3343-A, February, 1970.
- Beck, John James. "An Analysis of Student Attitude Toward Computer-Assisted Instruction in Nebraska Public High Schools," Dissertation Abstracts International. Vol. 40 No. 6 : 3006-A, December, 1979.
- Blackburn, Gary Myrle. "Modularized and Traditional Teaching Methods Utilized in Preservice Teacher Training : An Experimental Study," Dissertation Abstracts International. Vol. 36 No. 2 : 724-A, August, 1975.
- Conroy, David E. "The Effects of Age and Sex upon a Comparison between Achievement Gains in Programmed Instruction and Conventional Instruction in Remedial Algebra I at Northern Virginia Community College," Dissertation Abstracts International. Vol. 32 No. 9 : 5102-A, March, 1972.
- Elias, Kristina Maria. "A Comparison between Teacher-Centered and Peer-Centered Methods for Creating Voice in Writing," Dissertation Abstracts International. Vol. 42 No. 8 : 3537-A, February, 1982.
- Emling, Robert C. "An Evaluation of the use of Programmed Instruction at Six Dental Schools," Dissertation Abstracts International. Vol.36 No.3 : 1378-A, September, 1975.
- Fan, Chung-teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey, Educational Testing Service, 1952, 32 p.

- Friedman, Lucille T. "Programmed Lessons in RPG Computer Programming for New York City High School Seniors. (Volumes I and II)," Dissertation Abstracts International. Vol. 35 No. 2 : 799-A, August, 1974.
- Gagne, Robert M. and Leslie J. Briggs. Principles of Instructional Design. New York, Holt, Rinehart and Winston, Inc , 1974, 270 p.
- Hall, Keith A. "Computer-Based Education," in Encyclopedia of Educational Research. 5th ed. Vol. 1 :353-367 ed. by H.E. Mitzel, J.H. Best, and W. Rabinowitz., New York, Free Press, 1982.
- Hurst, Joseph B. "Competency-Based Learning Modules in Elementary Teacher Training : A Comparison of Individualized and Group Instruction for Probing-Inquiry Teaching," Dissertation Abstracts International. Vol.34 No. 4 : 1752-A, October, 1973.
- Insko, Chester A. and John Schopler. Experimental Social Psychology: Text with Illustrative Readings New York, Academic Press, 1973, 561 p.
- Johnson, Roger T., Johnson, David W. and Stanne, Marry Beth. "Effects of Cooperative, Competitive, and Individualistic Goal Structures on Computer-Assisted Instruction," Journal of Educational Psychology. VOL. 77 No. 6 : 668-677, March, 1985.
- Kempwerth, Leonard Cornelius. "An Experimental Study of Programmed Tutoring for Reading Instruction of Mental Retardates," Dissertation Abstracts International. Vol. 31 No. 11 : 5888-A, May, 1971.
- Liu, Hsi-Chiu. "Computer-Assisted Instruction in Teaching College Physics," Dissertation Abstracts International. Vol. 36 No. 3 : 1411-A - 1412-A, September, 1975.
- McCarney, Stephen Bart. "Modularized, Modularized and Traditional, and Traditional Teaching Methods Utilized in Preservice Teacher Training : An Experimental Study," Dissertation Abstracts International Vol. 37 No. 7 : 4296-A, January, 1977.
- Morris, John M. "Computer-Aided Instruction : Toward a New Direction," Educational Technology. Vol. 13 : 12-15, May, 1983.

- Mossman, Bruce Wayne. "A Comparison of a Linguistic Individualized Basal Method with the Traditional Basal Method of Teaching Reading," Dissertation Abstracts International. Vol. 35 No. 7 : 4053-A - 4054-A, January, 1975.
- Oden, Robin Earl. "An Assessment of the Effectiveness of Computer-Assisted Instruction on Altering Teacher Behavior and the Achievement and Attitudes of Ninth Grade Pre-Algebra Mathematics Students," Dissertation Abstracts International. Vol. 43 No. 2 : 355-A, August, 1982.
- Prielipp, Ronald Walter. "Partner Learning in Secondary School Mathematics," Dissertation Abstracts International. Vol. 36 No. 9 : 5898-A - 5899-A, March, 1976.
- Shapiro, Joan Novakowski. "Modular Instruction in Nonverbal Communication," Dissertation Abstracts International. Vol. 37 No. 8 : 5004-A, February, 1977.
- Stolurow, Lawrence M. "Computer-Aided Instruction," in The Encyclopedia of Education. Vol. 2 : 390-400 ed. 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. Vol. 46 No. 03 : 603-A, September, 1985.
- Turner, Gwendolyn Yvonne. "A Comparison of Computer - Assisted Instruction and a Programmed Instructional Booklet in Teaching Selected Phonics Skills to Preservice Teachers," Dissertation Abstracts International. Vol. 44 No. 6 : 1750-A, December, 1983.
- Webb, L. Leon. and Howard, Theresa E. "Individualized Learning : An Achievable Goal for All," Educational Leadership. Vol. 34 No. 5 : 356 - 360, February, 1977.
- Webb, Noreen Marie. "Learning in Individual and Small Group Settings," Dissertation Abstracts International Vol. 38 No. 12 : 7248-A, June, 1978.

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. Vol. 41 No. 02 : 578-A, August, 1980.

Young, Carolyn. " Team learning " The Arithmetic Teacher. Vol 19 No.8 : 630 - 634, December, 1972.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่าสถิติของการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์ (ว ๑๒๒) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔
เรื่อง โมเมนตัม (Momentum)

แสดงค่า p , r ที่ได้จากการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง โมเมนตัม

ข้อที่	p	r
1	.75	.21
2	.67	.37
3	.75	.21
4	.67	.37
5	.75	.21
6	.75	.21
7	.75	.21
8	.41	.51
9	.67	.37
10	.33	.37
11	.50	.34
12	.25	.21
13	.67	.37
14	.75	.21
15	.59	.51

ข้อที่	p	r
16	.67	.37
17	.67	.37
18	.33	.37
19	.75	.21
20	.59	.51
21	.75	.21
22	.41	.51
23	.33	.37
24	.50	.34
25	.41	.51
26	.41	.51
27	.50	.34
28	.50	.34
29	.33	.37
30	.67	.37

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ วิชา ฟิสิกส์ (ว ๒๒๒)
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ เรื่อง โมเมนตัม (Momentum)

แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้
วิชาฟิสิกส์ (ว ๑๒๒) เรื่อง โมเมนตัม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔

คำชี้แจง

๑. แบบทดสอบนี้มีคำถามอยู่จำนวน ๓๐ ข้อ ให้นักเรียนทำให้ครบทุกข้อ เวลาในการทำแบบทดสอบทั้งหมด ๓๐ นาที

๒. คำถามทั้งหมดเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบทั้งสิ้น คือคำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบ ๔ ตัวเลือก ได้แก่ข้อ ก ข ค และ ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับข้อ ก ข ค หรือ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยกาลงในกระดาษคำตอบเท่านั้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(๑) ปริมาณใดไม่ใช่ปริมาณเวกเตอร์

ก. แรง

ข. งาน

ค. ความเร็ว

ง. โมเมนตัม

จากตัวอย่างข้อ (๑) คำตอบที่ถูกต้องที่สุดคือ
ข้อ ข การตอบในกระดาษคำตอบทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
(๑)		X		

๓. ถ้านักเรียนกาคำตอบไปแล้ว เช่น กาข้อ ข แต่ต้องการเปลี่ยนคำตอบใหม่เป็นข้อ ง ให้ทำดังนี้

ข้อ	ก	ข	ค	ง
(๑)		X		X

๔. นักเรียนอย่าขีด เขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้

๕. เมื่อทำเสร็จแล้ว ให้ส่งแบบทดสอบและกระดาษคำตอบคืนแก่ผู้คุมสอบ

1. ปริมาณอันหนึ่งเป็นตัวกำหนด หรือบอกสภาพหนึ่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เรียกว่า "โมเมนตัม" น่าจะเป็นปริมาณในข้อใด

- ก. แรงและมวล
- ข. แรงและเวลา
- ค. มวลและความเร่ง
- ง. มวลและความเร็ว

2. ถ้าใช้แรงที่คงที่ไปดันเพื่อให้วัตถุหยุดในเวลา t ปริมาณใดที่เกี่ยวข้องมากที่สุดในการที่จะทำให้วัตถุหยุดได้

- ก. มวลของวัตถุ
- ข. ความเร็วของวัตถุ
- ค. โมเมนตัมของวัตถุ
- ง. พลังงานจลน์ของวัตถุ

3. นักฟุตบอลคนหนึ่งมวล m กำลังวิ่งด้วยความเร็ว v เขามีโมเมนตัมเท่ากับนักฟุตบอลอีกคนหนึ่งซึ่งมีมวล M นักฟุตบอลที่มีมวล M วิ่งด้วยความเร็วเท่าไร

- ก. v/M
- ข. mMv
- ค. mv/M
- ง. $(Mv)/m$

4. จงหาโมเมนตัมของรถซึ่งมีมวล 250 kg . กำลังเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็ว 36 km/hr

- ก. $2.5 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$
- ข. $2.5 \times 10^3 \text{ kg.m/s}$
- ค. $3.5 \times 10^4 \text{ kg.m/s}$
- ง. $3.5 \times 10^3 \text{ kg.m/s}$

5. ถ้ามวล 10 กิโลกรัม เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 5 เมตร/วินาที วัตถุนี้มีโมเมนตัมเท่าไร

- ก. 0.5 กิโลกรัม เมตร/วินาที
- ข. 2.0 กิโลกรัม เมตร/วินาที
- ค. 25 กิโลกรัม เมตร/วินาที
- ง. 50 กิโลกรัม เมตร/วินาที

6. แรงมีความสัมพันธ์กับอัตราการเปลี่ยนของโมเมนตัมของวัตถุอย่างไร

- ก. $F = m\vec{v} - m\vec{u}$
- ข. $F = m\vec{u} - m\vec{v}$
- ค. $F = \frac{m\vec{u} - m\vec{v}}{\Delta t}$
- ง. $F = \frac{m\vec{v} - m\vec{u}}{\Delta t}$

7. $\frac{m(\vec{v}-\vec{u})}{\Delta t}$ หมายถึงข้อใดต่อไปนี้

- ก. อัตราการเปลี่ยนของโมเมนตัม
- ข. อัตราการเพิ่มของโมเมนตัม
- ค. อัตราการลดของโมเมนตัม
- ง. อัตราการเคลื่อนที่ของโมเมนตัม

8. โมเมนตัมที่เปลี่ยนไปในช่วงเวลา Δt คือข้อใด

ก. $m(\vec{v}-\vec{u})$

ข. $m(\vec{u}-\vec{v})$

ค. $\frac{m(\vec{v}-\vec{u})}{\Delta t}$

ง. $\frac{m(\vec{u}-\vec{v})}{\Delta t}$

9. เมื่อรถยนต์เคลื่อนที่โดยมีความเร็วลดลง ครึ่งหนึ่งของความเร็วเดิม แสดงว่า

ก. พลังงานศักย์ลดลงครึ่งหนึ่ง

ข. พลังงานจลน์ลดลงครึ่งหนึ่ง

ค. โมเมนตัมลดลงครึ่งหนึ่ง

ง. ความเร่งลดลงครึ่งหนึ่ง

10. ลูกบอลตกอย่างอิสระกระทบพื้นแล้วสะท้อนกลับด้วยอัตราความเร็วเท่าเดิม ลูกบอลมีปริมาณที่เปลี่ยนแปลง คือ

(1) โมเมนตัม (2) พลังงานจลน์ (3) ความเร็ว

ข้อใดดังกล่าวข้างต้นกล่าวถูกต้อง

ก. เฉพาะข้อ (1) และ (2)

ข. เฉพาะข้อ (1) และ (3)

ค. เฉพาะข้อ (2) และ (3)

ง. เฉพาะข้อ (1) เท่านั้น

11. ไข่ 2 ใบ มวลเท่ากัน ตกลงมาจากจุดที่สูงจากพื้นเท่ากัน โดยไข่ A ตกลงบนพื้นที่ทำด้วยพองน้ำ แต่ไข่ B ตกลงบนพื้นไม้ ปรากฏว่าไข่ A ไม่แตก แต่ไข่ B แตก ทั้งนี้เพราะเหตุใด

(1) ขณะถึงพื้นโมเมนตัมของ B มากกว่าของ A

(2) ขณะที่ตกถึงพื้น ไข่ B ถูกทำให้หยุดเร็วกว่าไข่ A

(3) แรงที่พื้นกระทำต่อไข่ B มากกว่าแรงที่กระทำต่อไข่ A

(4) อัตราการเปลี่ยนโมเมนตัมของ B มากกว่าของ A ขณะกระทบพื้น

ข้อความใดถูกต้อง

ก. ข้อ (1) (3) และ (4)

ข. ข้อ (1) (2) และ (3)

ค. ข้อ (2) (3) และ (4)

ง. ข้อ (3) และ (4) เท่านั้น

12. ลูกบอลมวล 0.1 kg. ตกกระทบพื้นด้วยอัตราเร็ว 7 m/s และกระดอนขึ้นด้วยความเร็ว 5 m/s เวลากระทบพื้น 0.02 sec. จงหาแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ก. 10 N.

ข. 20 N.

ค. 30 N.

ง. 40 N.

13. ให้พิจารณาคำกล่าวต่อไปนี้

- (1) โมเมนตัมของระบบจะเปลี่ยนไป
- (2) มีแรงภายนอกกระทำต่อวัตถุ

คำตอบต่อไปนี้ข้อใดถูกต้องที่สุด

- ก. ข้อ (1) และ (2) ถูก และข้อ (2) เป็นเหตุผลของข้อ (1)
- ข. ข้อ (1) และ (2) ถูก แต่ข้อ (2) ไม่ใช่เหตุผลของข้อ (1)
- ค. ข้อ (1) ถูก แต่ข้อ (2) ผิด
- ง. ข้อ (1) ผิด แต่ข้อ (2) ถูก

14. ดัชนีมวล 2.0 kg. มีความเร็ว 12 m/s กระแทกตะปูเวลา 0.04 sec. แล้วหยุด จงหาแรงเฉลี่ยที่ค้อนกระทำต่อตะปู

- ก. -300 N.
- ข. -400 N.
- ค. -500 N.
- ง. -600 N.

15. ลูกปืนมวล 2×10^{-2} กิโลกรัม ออกจากปากกระบอกปืนด้วยความเร็ว 5×10^2 เมตรต่อวินาที รึ่งเข้าไปในท่อนไม้และหยุดนิ่งในเวลา 0.2 วินาที แรงเฉลี่ยที่ท่อนไม้กระทำต่อลูกปืนในช่วงนี้คือ

- ก. 20 นิวตัน
- ข. 30 นิวตัน
- ค. 40 นิวตัน
- ง. 50 นิวตัน

16. ออกแรง F ด้านวัตถุในช่วงเวลา Δt ปริมาณผลคูณระหว่างแรงกับช่วงเวลานั้น เรียกว่าอะไร

- ก. การดล
- ข. แรงดล
- ค. แรงเฉลี่ย
- ง. โมเมนตัม

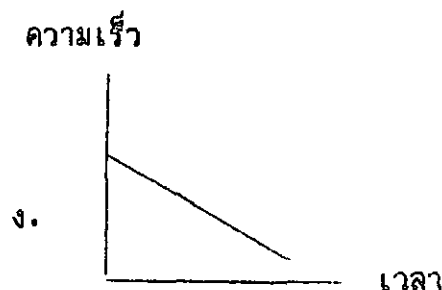
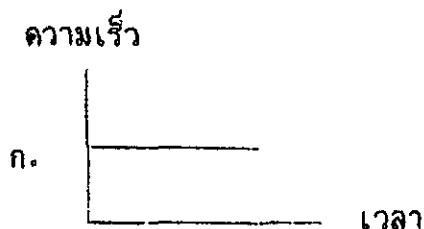
17. การดลเป็นปริมาณเวกเตอร์ที่มีทิศทางเป็นอย่างไร

- ก. มีทิศทางตรงข้ามกับทิศทางของแรง
- ข. มีทิศทางเดียวกับทิศทางของแรง
- ค. มีทิศทางอย่างไรก็ได้
- ง. ไม่มีทิศทาง

18. ข้อใดต่อไปนี้ผิด

- ก. การดลเท่ากับโมเมนตัมที่เปลี่ยนไป
- ข. โมเมนตัมที่เปลี่ยนไปเท่ากับแรงคูณเวลา
- ค. การดลเท่ากับมวลคูณอัตราเร็ว ที่เปลี่ยนไป
- ง. การดลเท่ากับ แรงคูณช่วงเวลาที่มีแรงนั้นกระทำ

19. กราฟรูปใดมีความหมายว่าการดลมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่



20. พื้นที่ใต้ Curve ระหว่างแรงกับเวลาคือปริมาณในข้อใด

- ก. ขนาดของแรงดล
- ข. ขนาดของการดล
- ค. ขนาดของความเร่ง
- ง. ขนาดของโมเมนตัม

21. แรงดล (Impulsive Force) คืออะไร

- ก. แรงที่ใช้เปลี่ยนโมเมนตัม
- ข. ผลคูณระหว่างแรงคูณด้วยเวลา
- ค. แรงที่กระทำต่อวัตถุในช่วงเวลาสั้นๆ
- ง. ผลคูณระหว่างแรงคูณด้วยโมเมนตัม

22. ชายคนหนึ่งมีมวล 60 กิโลกรัม ขับรถยนต์ไปตามถนนสายหนึ่งด้วยความเร็วคงที่ 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมงไปทางทิศเหนือ ถ้าเขาบังคับให้รถหยุดได้ภายใน 10 วินาที จงหาแรงเฉลี่ยที่กระทำต่อต่อชายผู้นั้น

- ก. 70 นิวตันมีทิศทางเดียวกับความเร็วต้น
- ข. 60 นิวตันมีทิศทางเดียวกับความเร็วต้น
- ค. 50 นิวตันมีทิศทางตรงกันข้ามกับความเร็วต้น
- ง. 100 นิวตันมีทิศทางตรงกันข้ามกับความเร็วต้น

23. วัตถุมวล m เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว v ได้รับการดล I ในทิศทางเดียวกันวัตถุจะมีโมเมนตัมเท่าใด

- ก. mv/I
- ข. mvI
- ค. $mv - I$
- ง. $mv + I$

24. วัตถุก้อนหนึ่งมีมวล 10 kg . ขณะกำลังเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ได้ถูกแรง ? หนึ่งกระทำจนเปลี่ยนความเร็วจาก 36 km/hr เป็น 54 km/hr จงหาการดลที่เกิดขึ้น (การเปลี่ยน km/hr เป็น m/s ให้คูณด้วย $\frac{5}{18}$)

- ก. 30 N.s
- ข. 40 N.s.
- ค. 50 N.s.
- ง. 60 N.s.

25. มวล 3 kg . มีความเร็ว 10 m/s ถูกเร่งด้วยแรงคงที่ 12 N . จนกระทั่งมีความเร็ว 18 m/s วัตถุนี้ได้รับการดลกี่ N.s.

- ก. 18
- ข. 24
- ค. 30
- ง. 36

26. จากข้อ 25 แรงกระทำอยู่นานกี่วินาที

- ก. 1.0
- ข. 1.5
- ค. 2.0
- ง. 2.5

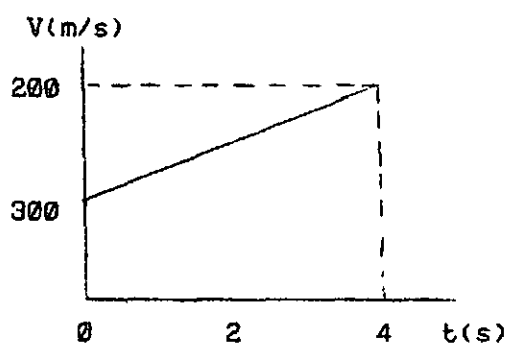
27. วัตถุสองก้อนมีโมเมนตัมเท่ากัน แต่การออกแรงต้านให้วัตถุหยุดไม่เท่ากัน เพราะเหตุผลตามข้อใด

- ก. วัตถุทั้งสองมีมวลไม่เท่ากัน
- ข. วัตถุทั้งสองความเร็วไม่เท่ากัน
- ค. เวลาที่ใช้ในการต้านวัตถุไม่เท่ากัน
- ง. ระยะเวลาในการเคลื่อนที่ไม่เท่ากัน

28. ลูกบอลมวล m อัตราเร็ว v กระแทกตั้งฉากกับผนังและสะท้อนกลับด้วยอัตราเร็วเท่าเดิม ถ้าเวลาที่เกิดการชนเท่ากับ t จงหาแรงเฉลี่ยที่ลูกบอลกระทำต่อผนัง

- ก. $2 \text{ mv}/t$
- ข. mv/t
- ค. $mv t$
- ง. mv

29. มวล 0.2 kg . ถูกกระทำด้วยแรงขนาดคงที่เป็นเวลา 4 sec . ดังรูป จงหาการตกลงในช่วงเวลานี้ ในหน่วย N.s .



- ก. 40
- ข. 30
- ค. 20
- ง. 10

30. ถ้ามีแรง 3 นิวตัน กระทำต่อวัตถุก้อนหนึ่งซึ่งมีมวล 2.5 กิโลกรัม เป็นเวลา 5 วินาที การตกลงของวัตถุมีค่าเป็นเท่าไร

- ก. $7.5 \text{ กิโลกรัม เมตรต่อวินาที}$
- ข. $12.5 \text{ กิโลกรัม เมตรต่อวินาที}$
- ค. $14 \text{ กิโลกรัม เมตรต่อวินาที}$
- ง. $15 \text{ กิโลกรัม เมตรต่อวินาที}$

ภาคผนวก ค

ข้อเสนอแนะการใช้บทเรียน ลักษณะบทเรียน วิธีใช้บทเรียน ตัวอย่างโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ฟิสิกส์ (ว 022) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
เรื่อง โมเมนตัม (Momentum)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาฟิสิกส์ (ว 022)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องโมเมนตัม(Momentum)

ข้อเสนอแนะการใช้บทเรียน

1. HARDWARE

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ ใช้กับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ขนาด 8 BIT (APPLE II หรือ APPLE II COMPATIBLE) ขนาดหน่วยความจำอย่างน้อย 64 KB โดยไม่ต้องดัดแปลงแก้ไขทางด้าน HARDWARE, FLOPPY DISK DRIVE 1 ตัว, จอภาพแบบจอสีเดียว (GREEN MONITOR) ที่สามารถแสดงผลกราฟิกได้

2. SOFTWARE

แผ่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เขียนขึ้นด้วยคำสั่งในภาษา APPLESOFT BASIC โดยใช้ SOFTWARE ภาษาไทยที่แสดงผลภาษาไทยในสภาวะกราฟิก (Graphics Mode) ในแผ่นโปรแกรมนี้อาจทำงานได้สมบูรณ์อย่างน้อยจะต้องประกอบด้วย File ดังต่อไปนี้

DISK VOLUME 254

A 013	DOS	* B 005	TS
A 009	CAI	* B 002	T. CODE 1
A 044	PRG I	* B 009	E * T.OBJ
A 046	PRG II	T 002	S.CORE
A 055	PRG III	A 002	CLICK
A 043	PRG IV	A 002	SOUND
A 007	PIC 2	A 006	PRG IIV
* A 006	NEW MONITOR	B 034	CCACAI
* B 050	APPLESOFT	B 066	MO.G
* A 002	E * T - CG 2.0	A 009	PRG X
* B 005	JIM 'S ENG.SET		

3 ลักษณะบทเรียน

3.1 มีลักษณะเดียวกันกับบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรงขณะที่เรียนสามารถย้อนกลับมารอบที่เรียนผ่านไปแล้วได้ และเมื่อเรียนผ่านจุดสอนหนึ่ง ๆ แล้ว จะให้ผู้เรียนเลือกว่า

(1) ย้อนกลับเพื่อทบทวน (ตั้งแต่กรอบแรกของจุดสอนนั้น ๆ)

หรือ (2) ทำแบบฝึกหัด

3.2 ถ้าเลือกทำแบบฝึกหัด บทเรียนจะแสดงคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่เรียนผ่านมา แล้วให้ผู้เรียนเลือกคำตอบข้อ A, B, C หรือ D เมื่อผู้เรียนกดคำตอบแล้ว บทเรียนจะถามผู้เรียนว่าแน่ใจในคำตอบนั้น ๆ หรือไม่ โดยที่

3.2.1 ถ้าแน่ใจให้กดปุ่ม RETURN แล้วบทเรียนจะแสดงผลให้ทราบว่าคำตอบของผู้เรียนถูก หรือ ผิด ถ้าถูก จะให้คำชมเชย (มีเสียงด้วย) และคะแนนที่ทำได้จะแจ้งผลให้ทราบในรอบต่อไป แต่ถ้าผิด บทเรียนจะแจ้งผลให้ทราบ และเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง

3.2.2 ถ้าไม่แน่ใจให้กดปุ่ม <---- แล้วบทเรียนจะให้ผู้เรียนตอบคำถามใหม่ โดยผู้เรียนสามารถเปลี่ยนคำตอบได้ทุกครั้ง ถ้ายังไม่กดปุ่ม RETURN

3.3 ปุ่มต่าง ๆ ที่ผู้เรียนต้องเกี่ยวข้องกับทั้งหมด 8 ปุ่มคือ 1, 2, A, B, C, D RETURN, และ <-----

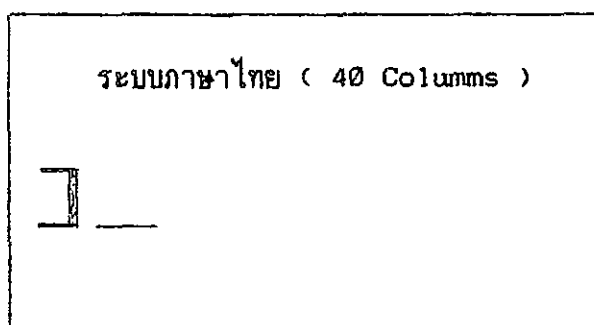
4. วิธีการใช้บทเรียน

4.1 นำแผ่นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปลงในช่อง DISK DRIVE

4.2 เปิดจอภาพ และเปิดเครื่อง ผลจะปรากฏดังภาพ

```
CAI Diskett V.2C      02/August/2530
by Atiporn (ATP SOFTWARE)  type " HELP "
1 > 
```

4.3 ให้พิมพ์ NEW MONITOR แล้วกด RETURN รอซักครู่ ผลจะปรากฏดังภาพ

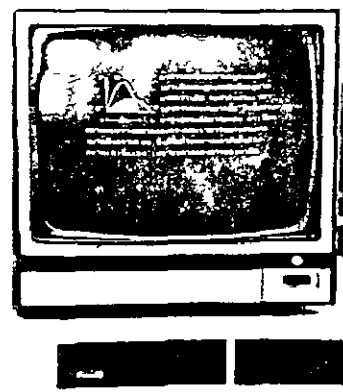
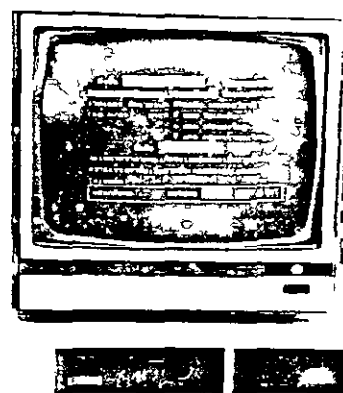
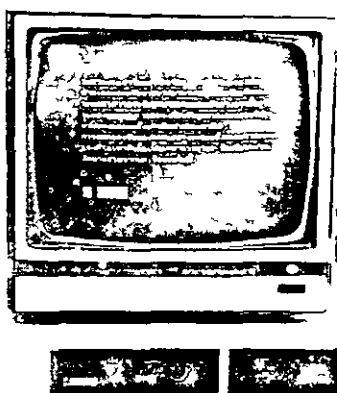
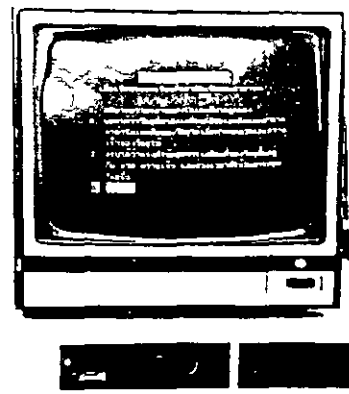


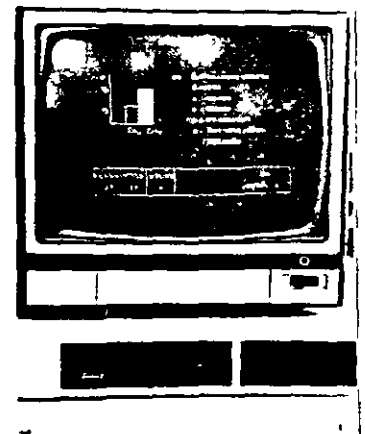
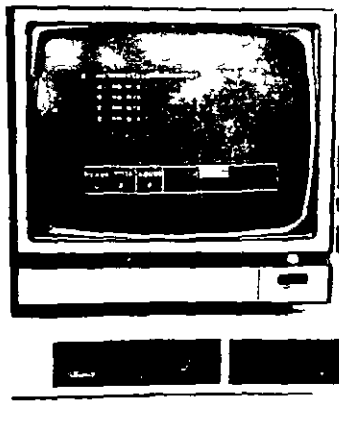
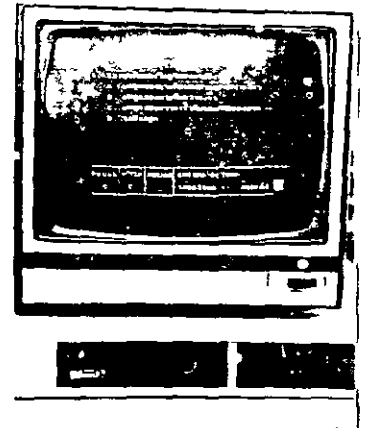
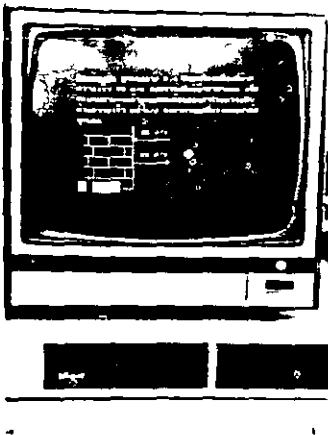
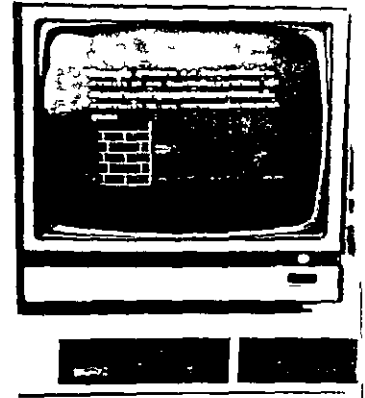
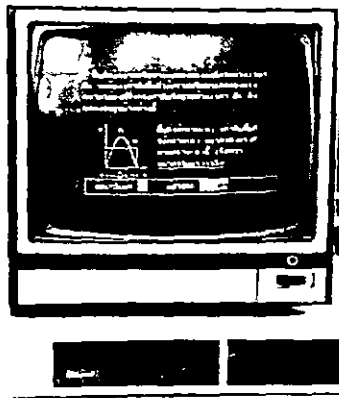
4.4 ให้พิมพ์คำสั่ง RUN CAI แล้วกด RETURN จะเป็นการเข้าสู่บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องโมเมนตัม

4.5 เมื่อเรียนจบบทเรียน ให้ดึงแผ่นโปรแกรมออก แล้วปิดเครื่องและจอภาพ

4.6 บทเรียนนี้จะมีทั้งหมด 73 กรอบ

ตัวอย่างลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง โมเมนตัม





ตัวอย่างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โมเมนต์

```

***** File Name " CAI " *****
10  REM PRO * 5.4
20  REM * TO PRINT SAWASDI *
40  GOSUB 500
50  SCALE = 1 : ROT = 0
60  PRINT CHR$(4) : PRINT CHR$(4) : " RUN PRG X "
500  REM PRO# 5. 4 - SHAPE TABLES
505  REM FOR MORE THAN1 SHAPE
510  S = 768
520  S = INT (S/256) : S2 = S - S1 * 256
530  POKE 232, S2 : POKE 233, S1
540  READ N : K = N
550  POKE S,N : POKE S + 1, 00
560  M = S + 2 * (N + 1) : S2 = S + 2
570  D = M - S
580  IF D > 255 THEN 600
585  POKE S2,D : POKE S2 + 1,0
590  GOTO 620
600  D1 = INT (D / 256) : D2 = D - D1 * 256
610  POKE S2, D2 : POKE S2 + 1, D1
620  S2 = S2 + 2
630  READ A
640  IF A = B THEN 710
650  READ B
660  IF B = 8 THEN 700

```


4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,4,5,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,5,4,4,4,4,4,4,
4,4,4,4,4,4,4,5,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,6,8

***** File Name " PRG X " *****

```

1  PRINT "
2  VTAB 4 : HTAB 8 : PRINT " ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา "
3  HTAB 4 : PRINT " มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร "
4  PRINT
5  HTAB 18 : PRINT " เสนอ "
6  FOR LP = 1 TO 4000 : NEXT LP
10  HM$ = CHR$(16) : IN$ = CHR$(9) : NO$ = CHR$(14)
20  PRINT HM$
30  VTAB 2 : HTAB 17 : PRINT IN$ ; : PRINT " บทเรียน " : PRINT NO$
40  VTAB 3 : HTAB 13 : PRINT " คอมพิวเตอร์ช่วยสอน "
50  VTAB 4 : HTAB 13 : PRINT " วิชาฟิสิกส์ (ว 022) "
60  VTAB 6 : HTAB 10 : PRINT " เรื่อง โมเมนตัม (MOMETUM) "
70  VTAB 7 : HTAB 14 : PRINT " ขึ้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 "
80  VTAB 9 : PRINT " เรื่องโดย มานะ ออพานิชกิจ " : PRINT " โปรแกรมโดย
    อธิพร ลิ่มเจริญ "
90  VTAB 11 : HTAB 13 : PRINT " ที่ปรึกษา อาจารย์สมหวัง ดุรุรัตน์ " :
    HTAB 20 : PRINT " ผศ.เกษม บุญส่ง "
100 GOSUB 50050
110 PRINT HM$
120 VTAB 1 : HTAB 11 : PRINT " จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม "
130 HTAB 3 : PRINT " เมื่อเรียนจบบทเรียนนี้แล้วนักเรียนจะสามารถ "
140 PRINT
150 PRINT " 1. อธิบายความหมายของโมเมนตัมได้ถูกต้อง "
```



```

160 PRINT " 2. บอกได้ว่า วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีโมเมนตัม และคำนวณหาค่าโมเมนตัม
    ของวัตถุได้ เมื่อกำหนดมวล และความเร็วของวัตถุให้ "
170 PRINT " 3. สรุปได้ว่า แรงที่ใช้หยุดการเคลื่อนที่ของวัตถุขึ้นอยู่กับมวล ความเร็ว
    และช่วงเวลาที่ใช้ในการหยุดวัตถุนี้ "
180 GOSUB 50050
190 PRINT HM$
200 VTAB 1
210 PRINT " 4. บอกได้ว่าแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ เท่ากับอัตราการเปลี่ยนโมเมนตัม
    ของวัตถุ "
220 PRINT " 5. อธิบายความหมายของการดล แรงดล ได้ถูกต้อง "
230 PRINT " 6. แปลความหมายจากกราฟระหว่างขนาดของแรงและเวลาที่แรงกระทำ
    ต่อวัตถุได้ว่า พื้นที่ใต้กราฟคือ ขนาดของการดล "
240 PRINT " 7. คำนวณหาการดล และแรงดลเฉลี่ยที่กระทำต่อวัตถุได้ "
250 GOSUB 50050
260 A = 1
265 PRINT HM$ : PRINT CHR$(4) : PRINT CHR$(4) ; " BLOAD MO.G "
280 VTAB 1 : PRINT " ยินดีต้อนรับเข้าสู่บทเรียน "
290 PRINT " "
310 GOSUB 50050
315 VTAB 1
320 PRINT CHR$(4) : PRINT CHR$(4) ; " RUN PRG I "
50000 END
50050 IF PEEK (-16384) > 127 THEN 50350
50100 FOR LP = 1 TO 200 : NEXT LP
50200 VTAB 11 : HTAB 1 : PRINT " กด RETURN "
50250 FOR LP = 1 TO 200 : NEXT LP
50300 GOTO 50050

```

```

50350 GET QW$ : IF QW$ < > CHR$(13) THEN 50050
50400 RETURN
50450 HPLOT 0,159 TO 279,159 TO 279,180 TO 0,180 TO 0,159
50500 VTAB 11 : HTAB 2 : PRINT " ย้อนกลับกด <--- ต่อไปกด RETURN "
50550 IF PEEK (-16383) < 127 THEN 50550
50600 GET QW$ : IF QW$ = CHR$(8) THEN 50750
50650 IF QW$ = CHR$(13) THEN RETURN
50700 GOTO 50550
50750 A = A - 1
50800 ON A GOTO 320,380,440,500,610,1000,105

```

***** File Name " PRG I " *****

```

200 HCOLOR = 3
310 HM$ = CHR$(16)
320 PRINT HM$
330 VTAB 1
340 PRINT " ในชีวิตประจำวันของนักเรียน นักเรียนคงเคยเล่นบาสเกตบอล หรือเล่น
ห่วงยางมาบ้างแล้ว และนักเรียนคงจะบอกได้ว่าการรับลูกบาสเกตบอล หรือห่วงยาง
นั้นผู้รับจะต้องออกแรง โดยแรงที่ใช้รับลูกบาสเกตบอลหรือห่วงยางแต่ละครั้ง อาจมี
ขนาดไม่เท่ากัน "
349 HPLOT 36,62 TO 75,62
350 PRINT " การออกแรงรับของแต่ละอย่าง แต่ละครั้งด้วยขนาดของแรงที่ไม่เท่ากันนั้น
เป็นเพราะเหตุใด? นักเรียนจะได้ศึกษาต่อไปจากบทเรียนต่อไปนี้ "
360 GOSUB 50050
370 A = 1
380 PRINT HM$ : VTAB 1
390 PRINT " เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ตกลงมาจากที่สูง โดยแรงดึงดูดของโลก ความเร็วของ

```

วัตถุจะขึ้นอยู่กับความสูงของวัตถุ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ "

400 PRINT " ถ้านักเรียนนำวัตถุที่มีมวลต่างกัน ปล่อยให้ตกจากที่สูงระดับที่เท่ากันความ
เร็วของวัตถุย่อมจะเท่ากันทุกระดับ แต่เมื่อนักเรียนจะออกแรงต้านการเคลื่อนที่ของ
วัตถุทั้งสอง ซึ่งมีมวลไม่เท่ากันนี้ "

410 PRINT " นักเรียนจะรู้สึกว่่านักเรียนต้องออกแรงต้านต่างกัน "

420 A = 2

430 GOSUB 50450

440 PRINT HM0

490 GOSUB 50450

500 PRINT HM0 : VTAB 1

520 HPLOT 189,14 TO 238,14 : HPLOT 245,14 TO 250,14 : HPLOT 0,30
TO 162,30 : HPLOT 168,30 TO 180,30

620 PRINT " ตัวอย่างที่ 1 ยิงลูกปืนมวล 200 กรัมออกไปด้วยความเร็ว 20 กิโลเมตร
/วินาที ขณะกระทบเป้ายังมีความเร็วเท่าเดิม จงหาโมเมนตัมของลูกปืนขณะ
กระทบเป้า "

630 HPLOT 0,14 TO 53,14

640 PRINT " วิธีทำ จากสูตร $P = mv$ $m = 20$ กรัม $v = 20$ กิโลกรัม/วินาที
 $P = (200 \times 10 \text{ kg}) (20 \times 10 \text{ m/s}) "$

650 HPLOT 2,63 TO 27,63 : HPLOT 9,5,108 : HPLOT 103,108 : HPLOT
99,102

660 DRAW 3 AT 177,100 : HPLOT 172,100 TO 174,100

670 DRAW 3 AT 246,100

680 PRINT " = 4000 kg. m/s ตอบ "

690 HPLOT 225,142 TO 244,142 : HPLOT 225,143 TO 244,143

700 A = 5

710 GOSUB 50450

```

800 PRINT HM$ : VTAB 3
810 PRINT " ให้นักเรียนเลือกจดหมายเลขที่ต้องการ "
820 PRINT
830 PRINT " 1 ย้อนกลับเพื่อทบทวน      2 ทำแบบฝึกหัด "

5750 VTAB 11 : HTAB 18 : PRINT " ไม่แน่ใจกด <---- " : VTAB 10 :
      HTAB 18 : PRINT " แน่ใจกด RETURN "
6600 VTAB 10 : HTAB 25 : PRINT " เก่งมาก "
6800 FOR LP = 1 TO 50 : NEXT LP : GOTO 6600
10000 REM STORE DATA
10010 DATA " 1. โมเมนตัมของวัตถุใด ๆ หมายถึง? ", " A. ผลคูณของมวลกับ
      เศษส่วนของความเร็ว ", " B. ผลคูณของมวลกับความเร็ว ", " C. ผลคูณของ
      ความเร็วกับเศษส่วนของมวล ", " D. ไม่มีข้อถูก ", " B "
10020 DATA " 2. หน่วยของโมเมนตัมคือข้อใด? ", " A.  $\text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}$  ", " B.  $\text{kg}\cdot\text{m}/\text{s}$  "
      " C.  $\text{km}\cdot\text{g}/\text{s}$  ", " D.  $\text{km}\cdot\text{g}\cdot\text{s}$  ", " B "
10090 DATA " 8 การเคลื่อนที่ในข้อใด ไม่มีการเปลี่ยนแปลงโมเมนตัม? ", " A. รถ
      เลี้ยวโค้งด้วยอัตราเร็วคงที่ ", " B. รถเลี้ยวโค้งด้วยอัตราเร็วลดลง ", " C. รถ
      วิ่งทางตรงด้วยอัตราเร็วคงที่ ", " D. รถวิ่งทางตรงด้วยอัตราเร็วลดลง ", " C "

50400 RETURN
50450 H$ = "0,159 TO 279,159 TO 279,180 TO 0,180 TO 0,159"
50500 VTAB 11 : HTAB 2 : PRINT " ย้อนกลับกด <---- ต่อไปกด RETURN "
50550 IF PEEK (-16384) < 127 THEN 50550
50600 GET QW$ : IF QW$ = CHR$(8) THEN 50750
50650 IF QW$ = CHR$(13) THEN RETURN
50700 GOTO 50550
50750 A = A - 1
50800 ON A GOTO 326,380,440,500,610,1000,105

```