

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

THE DEVELOPMENT COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION OF
SCIENCE FOR STUDENT MATTAYOMSUKSA 2 ON THE UNIVERSE



จันทร์เกษม ไชอารีย์
CHANKASEM CHAIAREE

เลขหมู่..... ๙ /
เลขทราเชียน 47579
วัน, เดือน, ปี 20 ส.ค. 2546

b. 11324302
i. 1217760X

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2545

ISBN 974-648-968-2

**THE DEVELOPMENT COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION OF SCIENCE
FOR STUDENT MATTAYOMSUKSA 2 ON THE UNIVERSE**



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

2002

ISBN 974-648-968-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2002

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT' S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักศึกษา

นางสาว จันทร์เกษม ใจอารีย์

รหัสประจำตัว

40064242

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา

การศึกษาวิทยาศาสตร์

พ.ศ.

2545

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ดร.รวิวัตร ลีธิภูบาล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพและเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน โดยการสุ่ม
ตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง จักรวาล และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง
0.25 – 0.78 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

ผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง จักรวาล มีประสิทธิภาพ 85.25/87.25
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	The Development Computer Assisted Instruction of Science for Mattayomsuksa 2 on The Universe
Student	Miss Chankasem Chaiaree
Student ID.	40064242
Degree	Master of Science
Programme	Science Education
Year	2002
Thesis Advisor	Dr. Phadungchai Pupat
Thesis Co-advisor	Dr. Raweerat Siripoobal

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop the efficient science computer assisted instruction on the Universe for student Mattayomsuksa 2 and to compare the science achievement of prior and after to using the developed computer assisted instruction.

The sample consisted of 20 subjects select from the population employing the simple random sampling technique. The population involved Mattayomsuksa 2 student during second semester, 2001 academic year at Thewpingam School, Bangkok.

Research instruments were the sciences computer assisted instruction and the achievement test on the Universe. The achievement test comprised 20 item which difficulty from 0.43 – 0.75, the power of discrimination between 0.25 – 0.78 and the reliability coefficient of 0.88

The results of the study revealed that :

1. The efficiency of the computer assisted instruction was 85.25/87.25
2. The science achievement on the Universe of the students after to using the computer assisted instruction was statistically higher than the students prior to using the computer assisted instruction at .05 level.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ อาจารย์ผู้ควบคุม วิทยานิพนธ์ และดร.รวิวัตร สิริภูบาล ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ใน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสามารถทำได้สำเร็จอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและ ขอบกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลั่นหอม ดร.วิไลพร วรจิตตานนท์ และอาจารย์ กิตติพงษ์ มะโน ที่ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอบกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพบูลย์ เปานิล รองคณบดีฝ่ายวิชาการ คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม อาจารย์ เขมพันธ์ ชันธุ์ธนโกภา หัวหน้าหมวด คอมพิวเตอร์ โรงเรียนทิวไผ่งาม อาจารย์ มนัส วันแห่ หัวหน้าหมวดคอมพิวเตอร์ โรงเรียน นวมินทราชูทิศ สวนกุหลาบวิทยาลัย ปทุมธานี อาจารย์ฐานันดร ปลื้มใจ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนทิวไผ่งาม อาจารย์ สยาม ปิยะนราธร ศิษยานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา เอกชน อาจารย์ อุดมศักดิ์ ฐนะกิจรุ่งเรือง นักวิชาการ ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ ซึ่งเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิช่วยตรวจสอบในเรื่องการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความถูกต้องของเนื้อหา วิชา ตลอดจนความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขอบกราบขอบคุณ ผู้อำนวยการ คณะครูอาจารย์และนักเรียน โรงเรียนทิวไผ่งาม ทุกคน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลประกอบการวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์ใด ๆ พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา - มารดา ร.ท.สุพจน์ ใจอารีย์ และ นาง อัญชลี ใจอารีย์ ผู้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจ รวมทั้ง ขอมอบแด่ครูอาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง

จันทร์เกษม ใจอารีย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	2
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	3
1.4 กรอบทฤษฎีหรือแนวคิดของการวิจัย	4
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	6
2.2 โปรแกรม Macromedia Authroware Professional Version 4.0	20
2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	24
2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	27
2.5 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น	30
2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	39
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	39
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
3.3 วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล	44

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล	45
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	45
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	49
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	51
5.1 สรุปผลการวิจัย	51
5.2 อภิปรายผล	53
5.3 ข้อเสนอแนะ	55
บรรณานุกรม	57
ภาคผนวก	62
ภาคผนวก ก. ราชนามผู้ทรงคุณวุฒิ	63
ภาคผนวก ข. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล	65
ภาคผนวก ค. ตารางที่ 6.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล	68
ภาคผนวก ง. ตารางที่ 6.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	70
ภาคผนวก จ. คู่มือการใช้และตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล	72
ประวัติผู้เขียน	79

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1	ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล 49
4.2	ผลการเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนการเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 50
6.1	แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล 69
6.2	แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 71



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แสดงการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	16
2.2	แสดงวิธีการเข้าสู่โปรแกรม Macromedia Authorware 4.0	21
2.3	แสดงแอปพลิเคชันของโปรแกรม Macromedia Authorware 4.0	22



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ช่วงทศวรรษที่ผ่านมาประเทศไทยได้พัฒนาจากการเป็นประเทศกำลังพัฒนา ไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาทางอุตสาหกรรมใหม่ที่สามารถพึ่งตนเองได้ในหลาย ๆ ด้าน และการที่ประเทศไทยจะพึ่งตนเองในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น จำเป็นที่ต้องสร้างจิตสำนึกของคนในชาติ โดยเฉพาะเยาวชนให้มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ รู้จักคิดและใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนสามารถทำงานเป็นกลุ่มและอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข ดังนั้นหลักสูตรการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์จึงต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องให้มีเนื้อหาและกระบวนการฝึกทักษะดังกล่าวที่เหมาะสมกับวุฒิภาวะของเยาวชน ซึ่งเป็นทรัพยากรของมนุษย์ที่มีความสำคัญยิ่งในการพัฒนาประเทศอย่างสืบเนื่องต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ.2541 : คำแถลง)

ดังนั้นเห็นได้จากการปรับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น วิชาวิทยาศาสตร์ พ.ศ.2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ได้กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2541 : 33)

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎี พื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

เมื่อพิจารณาจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมา เห็นได้ว่าการที่จะสอนให้บรรลุจุดประสงค์ได้นั้น ครูวิทยาศาสตร์ทุกคนจึงต้องตระหนักถึงการวางแผนการสอน และกำหนดวิธีสอนที่เหมาะสม สำหรับวิธีการสอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ภพ เลหาไพบูลย์ (2534 : 120) ได้สรุปไว้ว่า สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นผู้รับผิดชอบใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านการพัฒนาแบบเรียน คู่มือครู ผลัดต้นแบบ สื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์การสอน รวมทั้ง การให้แนวทางในการฝึกอบรมครู และมีหน้าที่ในการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ได้เสนอวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีกิจกรรมที่สำคัญอยู่ 3 ขั้นตอนคือ

1. การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลอง
2. การทดลอง
3. การอภิปรายเพื่อสรุปการทดลอง

ถึงแม้ว่าสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะได้นำวิธีการสอนดังกล่าว มาให้ครูใช้เป็นแนวทางการสอนแล้วก็ตาม แต่จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2533 ของหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (สุณีย์ คล้ายนิล : 2533 : 15) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยส่วนรวมอยู่ในระดับต่ำ ทุกเขตการ ศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50 % ของคะแนนเต็ม ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ เกรียงศักดิ์ มาลารัตน์ (2537 : 148) ที่พบว่า ในวิชาบังคับเลือกนักเรียนมีความสามารถต่ำในวิชาวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ซึ่งการที่จะจัดการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงได้นั้น ครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างของบุคคลด้วย จึงจะสามารถเป็นการพัฒนา ศักยภาพของนักเรียนได้อย่างเต็มที่ สำหรับการสอนที่สนับสนุนความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดีคือ การสอนแบบเอกัตบุคคล เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ คำนึงถึงความแตกต่างทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ตลอดจนความแตกต่างทางด้าน ร่างกาย อารมณ์ และสังคมของแต่ละบุคคล และหัวใจสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบเอกัต บุคคลจะบรรลุเป้าหมายได้ อยู่ที่แหล่งการเรียนรู้และวิธีการที่จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตาม จุดมุ่งหมายและความต้องการของเขา อย่างไรก็ตามสื่อทั้งหลายที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบ เอกัตบุคคลจะต้องมีการจัดอย่างเป็นระบบและมีหลายชนิดวิธี เพื่อให้ นักเรียนสามารถเลือกเรียน ได้ ตามความสะดวกและเหมาะสม ถ้าสื่อการสอนและวิธีการสอนเหมาะสมกับระดับความต้องการของ นักเรียน การบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก็จะประสบผลสำเร็จมากขึ้น (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2522 : 144)

สื่อชนิดหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทในการเรียนการสอน และกำลังมีการพัฒนาเพื่อให้มี ประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนเอกัตบุคคลมาอย่างต่อเนื่องคือ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สามารถโต้ตอบระหว่าง ผู้สอนและนักเรียนได้ การมีปฏิสัมพันธ์ขณะถ่ายทอดความรู้ต่อกันได้เช่นนี้ คอมพิวเตอร์จึงมีความ สามารถเปรียบเทียบเป็นครูผู้สอนนั่นเอง สำหรับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษามี วัตถุประสงค์ 3 ประการคือ ประการที่หนึ่ง เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายและทรัพยากร โดยเปรียบเทียบ กับเวลาที่ผู้สอนจะต้องใช้แก้ปัญหาของนักเรียนแต่ละคน การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการแก้ปัญหา เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของนักเรียนแต่ละคน จะทำให้ผู้สอนมีเวลาให้นักเรียนคนอื่นได้มากขึ้น ประการที่สอง เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนการสอน เนื่องจากเทคนิคสมัยใหม่ทำให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้นโดยสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างรวดเร็วและทุกจุดที่นักเรียนเกิดปัญหา ประการที่สาม ทำให้เกิดการความรู้สึกที่ท้อแท้ในการเรียนรู้ทางวิชาการทั้งผู้สอนและนักเรียน(ชัชโรจน์ เชนซำรง. 2528 : 21) และจากผลการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยสอนส่วนใหญ่พบว่า คอมพิวเตอร์มีผลในการช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในลักษณะของการศึกษาเป็นรายบุคคลได้เป็นอย่างดี (กิดานันท์ มลิทอง. 2531 : 56) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอนในฐานะเป็นสื่อการสอนอีกอย่างหนึ่ง ที่มีความยืดหยุ่นมากกว่าสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ (พิทักษ์ ศีลรัตน. 2532 : 55)

ดังนั้นผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ในส่วนของการปรับปรุงการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบทฤษฎีหรือแนวคิดของการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ใช้แนวทางการขั้นตอนและการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของ ไพโรจน์ ตรีธนากุล (2528 : 77 – 80) มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.4.1 ศึกษาหลักสูตรและเป้าหมาย
- 1.4.2 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 1.4.3 เรียบเรียงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและคำถามนำร่อง
- 1.4.4 วิเคราะห์เนื้อหาจัดทำเป็นแผนภูมิข่ายงาน
- 1.4.5 จัดแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย
- 1.4.6 สร้างข้อความในแต่ละกรอบเนื้อหาที่กำหนด
- 1.4.7 ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยของบทเรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์
- 1.4.8 ทดสอบบทเรียนกับผู้เรียนเป้าหมาย

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 162 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 20 คน

1.5.3 เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ใช้เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว

1.5.4 ตัวแปรที่ศึกษา

1. **ตัวแปรต้น** คือ การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว แบ่งออกเป็น ก่อนเรียนกับหลังเรียน

2. **ตัวแปรตาม** คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว

1.5.5 **ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง** คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โดยใช้เวลาในการสอนจำนวน 3 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที เป็นเวลา 2 สัปดาห์

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง สื่อที่มีการนำเสนอความรู้ผ่าน คอมพิวเตอร์ที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเองจาก โปรแกรมประยุกต์ Macromedia Authorware Professional 4.0 ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบและเขียนลำดับขั้นการนำเสนอ เนื้อหาตามรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสอน เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว

2. **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** หมายถึง คุณภาพของบทเรียน ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

85 ตัวแรก คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักเรียนทำ ถูกต้องจากการทำแบบทดสอบในระหว่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

85 ตัวหลัง คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักเรียนทำ ถูกต้องจากการทำแบบทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

4. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการและทฤษฎี ตลอดจน ผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังต่อไปนี้

- 2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.2 โปรแกรม Macromedia Authware Professional Version 4.0
- 2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 2.5 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น
- 2.6 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ทักษิณา สวานานนท์ (2530 : 206) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็น การนำคอมพิวเตอร์ ใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าเครื่อง ไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง และเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการเรียนการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ

ประหัชค จิระวรพงศ์ (2530 : 195) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง การสอนที่บรรจุนเนื้อหาต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า เป็นวัสดุที่ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มีทั้งระบบภาพและเสียง มีเนื้อหามากมายสำหรับการสอนเรื่องหนึ่ง ๆ สามารถตอบคำถามผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียน สามารถใช้คอมพิวเตอร์ติดต่อกันระหว่างผู้เรียนด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยผ่านทางสายโทรศัพท์แบบธรรมดา ผลการเรียนสามารถบันทึกเก็บไว้และเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานได้อีก

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 187) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นสื่อการเรียนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสัมพัทธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนตามปกติ และยังมีความสามารถในการตอบสนองข้อมูลของผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 3) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษาในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอน และผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

นิสา นพที่ปกังวาล (2541 : 12) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าคือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อการสอน ด้วยการนำเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์และได้รับผลป้อนกลับโดยทันที

ศิริพร เหล่าเมือง และคณะ (2541 : 80) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน โดยเน้นการสอนเนื้อหาหรือกฎเกณฑ์เฉพาะเรื่อง หรือเฉพาะด้านให้กับผู้เรียน ซึ่งเน้นความแตกต่างระหว่างบุคคล และเป็นการศึกษาด้วยตนเอง

บุญเกื้อ ควรรณเวช (2542 : 65) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า เป็นวิธีของการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จัดหาประสบการณ์ให้มีความสัมพันธ์กัน มีการแสดงเนื้อหาตามลำดับต่างกัน และเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ ผู้เรียนจะต้องตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ที่แสดงออกมาทางจอภาพที่มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือดังนั้นกล่าวโดยสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำโปรแกรมบทเรียนต่าง ๆ ที่ได้สร้างขึ้นอย่างดีแล้ว มาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สำเร็จรูป โดยต้องใช้ร่วมกับฮาร์ดแวร์ ซึ่งคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถควบคุมและทำงานร่วมกับอุปกรณ์ภายนอกได้คืออีกด้วย

จากที่กล่าวมาสรุปความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่า ระบบการเรียนการสอนที่นำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้เพื่อเป็นสื่อในการเสนอบทเรียน รูปภาพ วิดีทัศน์ เสียง โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาและฝึกทักษะด้วยตนเอง สามารถถามและตอบได้ทันที เป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์

การนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับวิวัฒนาการสื่อการเรียนการสอน ซึ่งใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถและศักยภาพมาใช้ช่วยในการเรียนการสอน จนบางคนเชื่อว่า อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ทำให้เกิดมิติใหม่ของการเรียนรู้ ปัจจุบันได้ปรากฏกลุ่มคำที่เรียกการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยในการเรียนการสอนที่เรียกกันทั่วไปว่า CAI (Computer – Aided Instruction หรือ Computer – Assisted Instruction)

2.1.2 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน ปัจจุบันสามารถจำแนกรูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญได้ดังนี้ (รัชชชัย งามสันติวงศ์. 2540 : 17)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorials) เป็นรูปแบบของบทเรียนช่วยสอน ที่มีผู้พัฒนามากที่สุดประมาณมากกว่า 80% ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วโลก เนื่องจากมีพื้นฐานการพัฒนาขึ้นมาจากการเรียนในชั้นเรียน การใช้ CAI แบบ Tutorials ในระบบการศึกษาปกติ โดยมีพื้นฐานแนวคิดที่จะใช้สอนแทนครูทั้งในห้องเรียนและสอนเสริมนอกเวลาเรียน แต่ยังมี ความเชื่อว่าในส่วนลึกของผู้คนจำนวนมากที่เชื่อว่า ไม่มีสื่อใดในโลกที่สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้ ความคิดทัศนคติ และทักษะ ได้ดีเท่ากับมนุษย์ด้วยกันเอง

2. แบบฝึกทบทวน (Drills and Practices) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีการพัฒนา มาจากแบบแรก รูปแบบนี้ออกแบบขึ้นโดยการผสมผสานการทบทวนแนวคิดหลักและการฝึกฝน ในรูปแบบของการทดสอบบทเรียนที่พบส่วนใหญ่เป็นบทเรียนทางด้านภาษา คณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ ซึ่งลักษณะของเนื้อหาจะเน้นที่ด้านรู้ (Knowledge) เป็นส่วนมากจึงไม่เน้นส่วน ประกอบหลัก ๆ ของการเรียนรู้ที่จะต้องมียุ่ประกอบหลาย ๆ ด้าน เช่น การนำเสนอเนื้อหาอย่าง เป็นลำดับขั้นตอน การเสริมแรง การตรวจปรับเนื้อหา สื่อการเรียนการสอนกิจกรรมอื่น ๆ แต่จะ เน้นเฉพาะจุดที่เป็นแบบฝึกหัดเพิ่มเติมในการเรียนเสริม ซึ่งแตกต่างจากรูปแบบแรกที่เป็นรูปแบบที่ สมบูรณ์ในตัวเอง สามารถใช้ในการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน

3. การจำลองสถานการณ์ (Simulation) บทเรียนต้องการสอนเนื้อหาใหม่หรือใช้ เพื่อทบทวนหรือสอนเสริม ในสิ่งที่ศึกษาหรือทดลองไปแล้ว โดยการเน้นรูปแบบการสร้าง สถานการณ์ การจำลองสถานการณ์จริง ลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ และเนื้อหาอื่น ๆ ที่มีลำดับการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสิ่งที่เข้าใจยาก ไม่สามารถมองเห็น ได้หรือเป็นอันตรายที่จะ ไปศึกษาใน เหตุการณ์จริงไม่ได้ สำหรับบทเรียน CAI ประเภทนี้ยังมีจำนวนน้อยมาก เนื่องจากความยากที่ใน การออกแบบ ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานในการเรื่องที่ทำอย่างดี สามารถ จำแนกลำดับขั้นการเปลี่ยนแปลงได้ อีกทั้งยังจะต้องใช้คณิตศาสตร์ชั้นสูง เพื่อเปลี่ยนแปลงเนื้อหา แต่ละส่วนนั้น ให้สามารถนำเสนอในรูปแบบที่ง่ายยิ่งขึ้น

4. เกมการศึกษา (Educational or Instructional Games) พัฒนามาจากแนวคิดและ ทฤษฎีทางการเสริมแรงบนพื้นฐานการค้นพบที่ว่า ความต้องการในการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจาก แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เช่น ความสนุกสนาน จะให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความ คงทนในความรู้ดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation)

5. การแก้ปัญหา (Problem Solving) บทเรียนประเภทนี้จะเน้นให้ผู้เรียนคิด ตัดสินใจ โดยผู้เรียนจะพิจารณาไปตามเกณฑ์ที่กำหนดให้ นิยมใช้กับวิชาวิทยาศาสตร์ และคำตอบที่ ผู้เรียนจะเป็นเครื่องบ่งชี้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนอยู่ในระดับใด เช่น คำนวณผิด ใช้สูตรผิด หรือไม่เข้าใจอะไรเลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. บทสนทนา (Dialogue) เป็นการเลียนแบบสอบในลักษณะของการพูดคุย โดยใช้ตัวอักษรขอภาพแทนเสียงพูด เช่น บทเรียนอาจถามเกี่ยวกับคำศัพท์ผู้เรียนก็ตอบโดยการใส่คำศัพท์นั้น หรือบทเรียนอาจเล่าอาการคนไข้แล้วนักศึกษาแพทย์กำหนดวิธีการรักษากลับไปทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

7. การทดสอบ (Test) คอมพิวเตอร์จะตั้งคำถามตามที่ผู้เขียนได้สร้างโปรแกรมไว้ คอมพิวเตอร์จะบันทึกคำตอบไว้สำหรับแสดงต่อผู้เรียนให้เกิดทดสอบ (Testing) บทเรียนรูปแบบสุดท้ายนี้ เป็นรูปแบบที่สร้างง่ายที่สุด เมื่อเทียบกับรูปแบบต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น การสอนดังกล่าวอาจจะเป็นการสอบก่อนการเรียน (Pre - test) หรือหลังการเรียน (Post - test) หรือทั้งก่อนและหลังการเรียนแล้วแต่ผู้ออกแบบ แต่การออกแบบ หากเป็นโครงสร้างที่มีขนาดใหญ่อาจถูกเก็บในรูปแบบของคลังข้อสอบ ซึ่งสามารถที่จะประเมินถูกหรือผิดได้ เช่น แบบเลือกตอบ หรือแบบถูกผิด เป็นต้น

8. การสาธิต (Demonstration) เป็นการสาธิตที่น่าสนใจ เพราะมีข้อได้เปรียบในเรื่องของภาพหรือเส้นที่สวของงามแปลกตา ประกอบกับมีเสียงประกอบ ครูสามารถนำคอมพิวเตอร์มาสาธิต เสนอวิชาความรู้ให้นักเรียนได้หลายแขนง เช่น แสดงระบบไหลเวียนของโลหิต แสดงการโคจรของดาวพระเคราะห์ในระบบสุริยะจักรวาล เป็นต้น

9. การไต่ถาม (Inquiry) คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เป็นผู้ตอบคำถามตามที่ผู้เรียนตั้งคำถาม เป็นการให้ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ ให้ข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด และเป็นแหล่งเก็บรวบรวมข้อมูลทันทีที่ต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เขียนโปรแกรมกำหนด ผู้เรียนได้ข้อมูลทันทีที่ต้องการอาจเป็นวิธีกำหนดหมายเลข ใส่รหัสหรือตัวย่อ เป็นต้น

การสร้างโปรแกรมจริง ๆ อาจใช้หลาย ๆ วิธีดังกล่าวข้างต้นรวมไว้ใน บทเรียนด้วยกัน (Combination) เพราะธรรมชาติของการเรียนการสอนผู้เรียนมักต้องการการสอนหลาย ๆ แบบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโปรแกรมหนึ่งอาจมีลักษณะของเกม (Game) การไต่ถาม (Inquiry) การสอนเนื้อหา (Tutorial) หรืออื่น ๆ รวมก็ได้

2.1.3 ทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 51 – 53) กล่าวว่า ทฤษฎีหลัก ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบ โครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) และความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility)

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีซึ่งเชื่อว่า มนุษย์และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมนิยมจะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้ระบบการสอนเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) พฤติกรรมมนุษย์เป็นเรื่องของกายและใจ มนุษย์ไม่ใช่ผ้าขาวที่จะใส่อะไรลงไปก็จะกลายเป็นสีนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์ มีจิตใจ และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะดำเนินการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วยทฤษฎีปัญญานิยม ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ของ คราวเดอร์ (Crowder)

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) โครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์ที่มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นเหมือนโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ ในการที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ ๆ นั้นมนุษย์จะนำความรู้ใหม่ ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิม (Pre - existing Knowledge) รูเมอร์ฮาร์ทและออร์ทอนี (Rumerhart and Ortony. 1977) ได้ให้นิยามความหมายของคำ โครงสร้างความรู้ ไว้ว่าเป็นโครงสร้างข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุ ลำดับเหตุการณ์การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (Perception)

4. ความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) ความรู้แต่ละองค์ประกอบความนั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากขึ้นแตกต่างกันไป แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานั้นส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อตอบสนองโครงสร้างของความรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่ แนวคิดในการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) นั้นเอง

2.1.4 จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 57 - 67) เสนอไว้ว่า

1. ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and Perception) การเรียนรู้ของมนุษย์เกิดจากการเรียนรู้ที่ถูกต้อง

1.1 การจดจำ (Memory) การเรียนเพื่อที่จะช่วยในการจัดการเก็บหรือจดจำสิ่งต่าง ๆ นั้นเป็นสิ่งจำเป็น ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียน โดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่ช่วยในการจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักการในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (Organization) และหลักในการทำซ้ำ (Repetition)

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) การที่มนุษย์จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้นั้น มนุษย์จะต้องผ่านขั้นตอนในการนำสิ่งที่มนุษย์รับรู้ขึ้นมาตีความและบูรณาการให้เข้ากับประสบการณ์และความรู้ ในโลกปัจจุบันของมนุษย์เอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning) การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นได้นั้น จะต้องออกแบบให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้น ๆ จะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้

1.4 แรงจูงใจ (Motivation) ทฤษฎีแรงจูงใจที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5 การควบคุมบทเรียน (Learner Control) การควบคุมบทเรียนมีอยู่ 3 ลักษณะด้วยกัน คือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและผู้เรียน (Combination)

1.6 การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) เป็นการเรียนรู้ในขั้นแรกก่อนที่จะมีการนำประยุกต์ไปใช้จริง สิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของมนุษย์ในการถ่ายโอนการเรียนรู้ ได้แก่ ความเหมือนจริง (Reality) ของบทเรียน

1.7 ความแตกต่างรายบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้แตกต่างกันไป ผู้เรียนบางคนจะเรียนได้ดีจากบางประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การออกแบบให้มีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะตอบสนองความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนจึงเป็นสิ่งสำคัญ

2.1.5 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้ช่วยสอนแทนครู เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการสอน ซึ่ง ช่วงโชติ พันธุเวช (2535 : 50) ได้กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถใช้ช่วยครูสอน ดังนั้น การเรียนการสอนเนื้อหาจากเครื่องและอุปกรณ์ทางคอมพิวเตอร์นั้นจะต้องพิถีพิถันละเอียด รอบคอบ และมีความยืดหยุ่นให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอนหรือผู้ติว ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตและจิตใจตลอดเวลา ในการออกแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจแบ่งได้เป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535 : 51 – 61)

2.1.5.1 การออกแบบบทเรียน

ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา

เนื้อหาบทเรียนได้มาจากการศึกษาวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชา หลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาแล้วโดย

- นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

- จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น หากท่านนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย
- เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน
- นำเรื่องที่เลือกมาแยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและ

ความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

2. กำหนดจุดประสงค์บทเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้ควรบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่า ผู้เรียนจะได้รับ ซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนหรือหลังการเรียนก็ได้ เช่น ใช้คำว่า แยกแยะ เปรียบเทียบ ได้สามารถ ทำได้วิเคราะห์ได้ เป็นต้น

3. การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม

เรียน ได้เรียนรู้

- กำหนดเนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ และมโนทัศน์ที่คาดหวังว่าจะให้ผู้

พฤติกรรม

- เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

- เขียนมโนทัศน์ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมา

ก. จัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

- บทนำ

- ระดับของเนื้อหาและกิจกรรม

- ลำดับและความสำคัญก่อนหลังของเนื้อหา

- ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละเฟรม

- ความยากง่ายของเนื้อหา

- เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาใน

แต่ละกิจกรรมต้องการใช้สื่อชนิดใดและระบุลงในกิจกรรมนั้น

ข. เขียนผังงาน (Layout Content)

- แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา

- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของ

บทเรียน

- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน

- แสดงเนื้อหา จะแสดงแบบสาขาแตกขยาย หรือแบบเชิงเส้น

- การเลื่อนไหลของวิธีการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. การออกแบบจอภาพและการแสดงผล

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ
- การให้สี แสง ภาพ และกราฟิกต่าง ๆ
- แบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและการโต้ตอบ
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์
- การออกแบบแสดงภาพและกราฟิกบนจอ
- การออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนการนำเสนอ
- การออกแบบการวัดและประเมินผล เช่น การจับคู่ เติมคำ

แบบเลือกตอบ เป็นต้น

4. เขียนผังงาน (Layout Content) เช่น

- แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงเนื้อหาของ
- การเลื่อนไหลของวิธีการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

บทเรียน

5. การออกแบบจอภาพและการแสดงผล

- การจัดเฟรมแต่ละหน้าจอ
- การให้สี แสง เสียง ภาพและกราฟิกต่าง ๆ
- แบบของตัวอักษร
- การตอบสนองและโต้ตอบ
- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์
- การออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน และการนำเสนอ
- การออกแบบการวัดประเมินผล เช่น การจับคู่ เติมคำ แบบเลือก

ตอบ เป็นต้น

6. การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

- โดยการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมในการนำเสนอ

2.1.5.2 การสร้างบทเรียน

ในการสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การใส่เนื้อหาและกิจกรรมโดยคำนึงถึงข้อมูลที่จะแสดงบนจอ สิ่งที่

คาดหวังและการตอบสนองและข้อมูลสำหรับควบคุมการตอบสนอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การใส่ข้อมูลและบันทึกการสอน

3. การผลิตบทเรียน โดยใช้โปรแกรมสำหรับการสร้างบทเรียนโดยเฉพาะ หรือใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง โดยมีการตรวจข้อผิดพลาดต่าง ๆ เช่น รูปแบบคำสั่ง ผิดพลาด (Syntax Error) เป็นการใส่คำสั่งไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของภาษานั้นหรือแนวคิด ผิดพลาด (Logic Error) เป็นข้อผิดพลาดเนื่องจากผู้เขียนเข้าใจขั้นตอนการทำงานคลาดเคลื่อน

4. การทดสอบการทำงาน โดยเป็นการนำโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปให้ครูสอน เนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องบนจอภาพ อาจมีการแก้ไขโปรแกรมการทำงานในบางส่วน และนำไปทดสอบกับผู้เรียนในสภาพการใช้งานจริง เพื่อทดสอบการทำงานของโปรแกรม และหาข้อบกพร่อง ที่คาดไม่ถึง เพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นกลับมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมเพื่อนำไปใช้ต่อไป

2.1.6 การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การตรวจสอบและประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก่อนที่จะนำเอาไปใช้ในการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา ในแต่ละขั้นของการออกแบบบทเรียน และมีการทดสอบก่อนนำไปใช้งาน ซึ่ง บิลลิงส์ แนะนำว่าให้พิจารณาสิ่งต่อไปนี้ (ครรรชิต มาลัยวงศ์. 2535 : 17)

1. ความถูกต้องของเนื้อหา
2. ข้อกำหนดด้านการสอน
3. การใช้หลักการเรียนการสอน กลวิธีการสอน
4. การออกแบบบทเรียน
5. การออกแบบหน้าจอ
6. การใช้บทเรียน
7. การจัดเอกสาร
8. เครื่องมือช่วยการเรียน

2.1.7 โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ปัญหาในการนำซอฟต์แวร์ต่างประเทศมาใช้ ทำให้ผู้ใช้หรือครูตระหนักถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เนื้อหาไม่ตรงตามหลักสูตร นักเรียนไม่เข้าใจภาษาที่ใช้ ลิขสิทธิ์ และการสูญเสียเงินตราต่างประเทศ ดังนั้น แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดังกล่าว คือ การที่ผู้สอนต้องผลิตโปรแกรมบทเรียนขึ้นเอง การนำโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ผู้ผลิตโดยเฉพาะ ผู้ที่ไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมสามารถสร้างบทเรียนได้อย่างง่าย ตามวัตถุประสงค์ และตรงตามเนื้อหาที่จะใช้สอนด้วยตัวเอง เป็นการช่วยในการพัฒนาและผลิตบทเรียนลงได้

โปรแกรมที่สามารถนำมาใช้ช่วยพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วงโชติ พันธุเวช (2535 : 62) ที่แบ่งระบบโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ซึ่งระบบนี้จะใช้กันในหมู่นักคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากการสร้างบทเรียนด้วยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ต้องอาศัยความชำนาญ และประสบการณ์ในการเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก ดังนั้น การสร้างบทเรียนด้วยภาษาคอมพิวเตอร์นี้จะมีกลุ่มน้อยมีเฉพาะในหมู่นักคอมพิวเตอร์ที่ชำนาญงานทางภาษาคอมพิวเตอร์เป็นส่วนใหญ่

2. การสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ระบบนี้แยกส่วนได้เป็น 2 ระบบ คือ

2.1 ระบบใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานทั่วไป เช่น PC Storyboard dBASE เป็นต้น ซึ่งระบบโปรแกรมสำเร็จรูปนี้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานเฉพาะด้าน มีข้อจำกัดและไม่สมบูรณ์ในหลาย ๆ ด้าน เพราะไม่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ

2.2 ระบบการใช้สร้างบทเรียนด้วยระบบ Authoring System หรือเป็นโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะระบบนี้ออกแบบไว้สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ ดังนั้นการใช้งานจึงง่ายและสะดวก ทำงานด้วยเมนูต่าง ๆ ที่มีการวางแผนและการจัดการอย่างระมัดระวัง จึงสะดวกต่อครูและผู้สอนที่ไม่มีทักษะทางการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและผลิตบทเรียน โปรแกรมในระบบที่พัฒนาโดยคนไทย เช่น ไทยทัศน์ ไทยโซว์ และจุฬา CAI ส่วนต่างประเทศที่เป็นที่รู้จัก เช่น PLATO Authorware Multimedia Toolbook เป็นต้น

2.1.8 ลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากความสามารถและศักยภาพที่มีมากมายของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทำให้ผู้เรียนสร้างบทเรียนจำเป็นจะต้องมีการพิจารณาถึงความสามารถและลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับการสร้างบทเรียนของตนเอง มีผู้เสนอแนะลักษณะต่าง ๆ

ช่วงโชติ พันธุเวช (2535 : 70) กล่าวว่าควรมีลักษณะที่ใช้งานง่าย และมีลักษณะดังนี้

1. โปรแกรมควรมีการใช้ Function Key ต่าง ๆ การใช้ Menu ช่วยเลือกคำสั่งหรือรายการและมี Help Menu ช่วยเหลือและอธิบายตลอด เป็นต้น

2. มีลักษณะและรูปแบบของโมดูล เนื่องจากการออกแบบบทเรียน ประกอบด้วยขั้นตอนและเฟรมต่าง ๆ ดังนั้น การสร้างบทเรียนควรมีลักษณะเป็นโมดูล เพื่อช่วยทำให้การเขียนหน่วยย่อยต่าง ๆ ของบทเรียนมองเป็นขั้นตอน และง่ายต่อการตรวจสอบและการจัดลำดับในการเสนอเนื้อหา

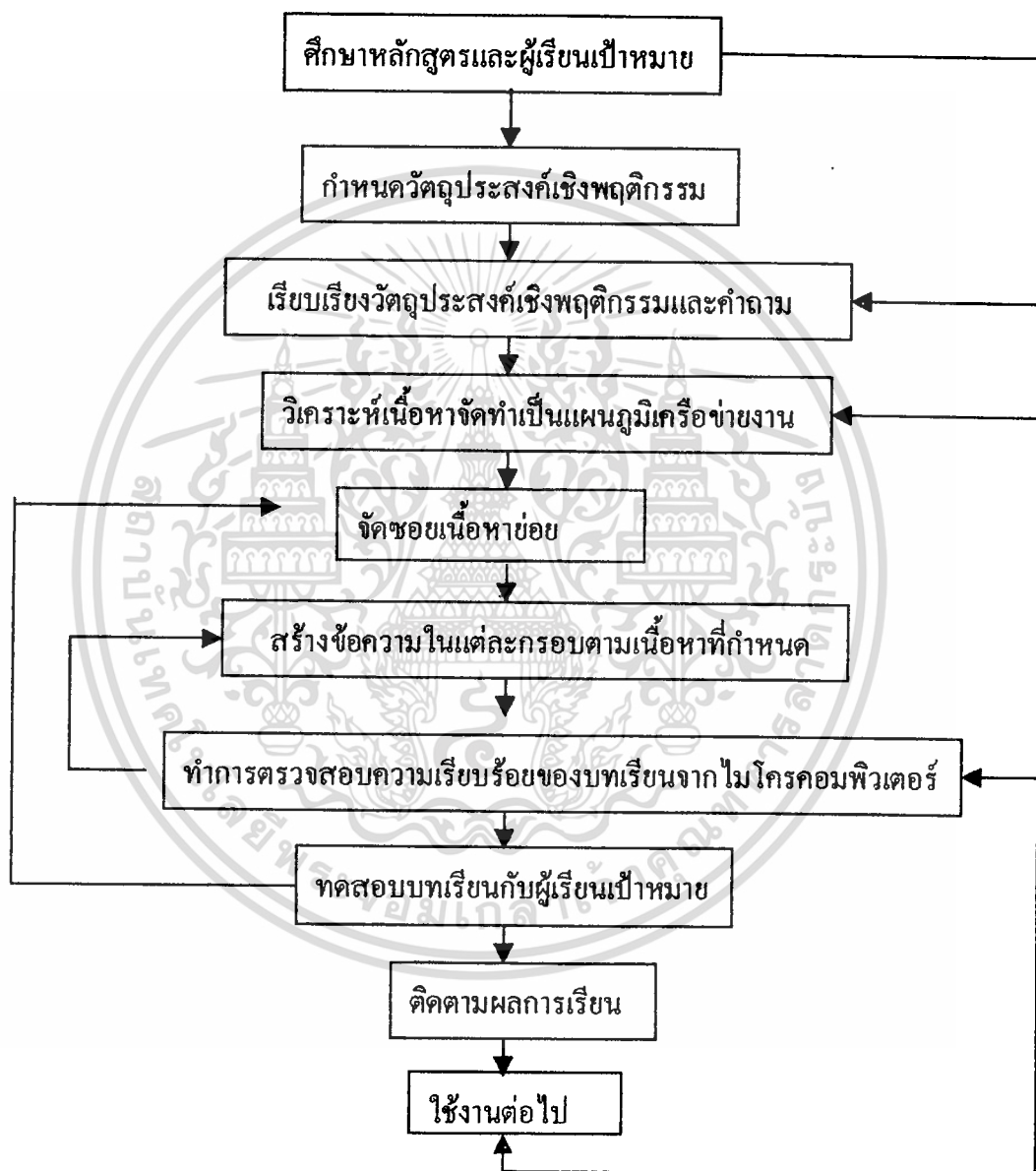
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มีเนื้อหาฟังก์ชันแบบจำลองสถานการณ์
4. มีลักษณะเป็นสื่อประสม

2.1.9 โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไพโรจน์ ศรีธรรมากุล (2528 : 77 – 80)

ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้



แผนภาพที่ 2.1 แสดงการสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.10 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

ดวงใจ ศรีธวัชชัย (2535 : 14- 15) ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้ของนักจิตวิทยา 2 ท่านคือ ธอนด์ไคค์ (Thronldike) และสกินเนอร์ (Skinner) เพื่อเป็นหลักในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ธอร์นไคค์ เสนอ “ ทฤษฎีการเรียนรู้ ” (Learning Theory) ว่าการเรียนรู้ของมนุษย์จะเกิดขึ้นได้ด้วยการสร้างสิ่งเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งเร้าการตอบสนองที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้นจะต้องอยู่บนพื้นฐานของกฎ 3 ประการคือ

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) แบ่งเป็น 3 กฎย่อยคือ

1.1 ถ้าบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำ มีหลักการว่าบุคคลเมื่อบุคคลพร้อมแล้วได้กระทำจะเกิดความพอใจ

1.2 ถ้าบุคคลพร้อมแล้วไม่กระทำ มีหลักการว่าเมื่อบุคคลพร้อมที่จะกระทำแล้วไม่กระทำ ก็ย่อมจะเกิดความรำคาญใจ

1.3 ถ้าบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำ มีหลักการว่าเมื่อบุคคลไม่พร้อมแต่ถูกบังคับให้กระทำก็จะเกิดความรำคาญใจ

2. กฎการฝึกหัด (Law of Exercise) มีหลักการว่าถ้าบุคคลได้กระทำหรือฝึกฝนและทบทวนบ่อย ๆ ก็จะทำให้ดีและเกิดความชำนาญ แต่ถ้ามิได้ฝึกฝนหรือทบทวนบ่อย ๆ ก็จะกระทำสิ่งนั้นได้ไม่ดี และไม่เกิดความชำนาญ เช่น นักเรียนที่ขยันทำแบบฝึกหัดก็จะเกิดการเรียนรู้ได้ดี

3. กฎแห่งผล (Law of Effect) มีหลักการว่าถ้าบุคคลได้กระทำสิ่งใดแล้ว ได้ผลเป็นที่สิ่งที่น่าพอใจ ก็อยากกระทำสิ่งนั้นอีก แต่ถ้ากระทำแล้วไม่ได้ผลดี ก็ไม่อยากกระทำอีก

กฎดังกล่าวนี้ผู้สอนสามารถนำมาประยุกต์เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนการสอนโดยพิจารณา ดังนี้

1. ควรจะพิจารณาความพร้อมของผู้เรียนก่อน
2. ควรใช้เทคโนโลยีทางการสอนเป็นเครื่องจูงใจ
3. ควรกำหนดพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดขึ้น และกำหนดเรื่องให้ได้เรียน
4. การเรียนรู้ใด ๆ ย่อมเป็นผลจากการสามารถปรับปรุงพฤติกรรมที่แสดงออก

และการรับรู้ผลกระทำของตนในทางที่ถูกต้อง

5. ครูควรให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนอยู่เสมอ เพื่อเน้นย้ำสิ่งที่เรียนนั้นให้เข้าใจ จำได้นานและมีความชำนาญสามารถระลึกและปฏิบัติได้จนเป็นนิสัยประจำตัวได้

สกินเนอร์ เสนอ “ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบปฏิบัติ ” (Operant Conditioning) โดยเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำของผู้เรียนเอง เนื่องจากพฤติกรรมของคนส่วนใหญ่จะมีลักษณะ

ไม่ว่ากรรมใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นการเรียนรู้เกิดจากการกระทำ (Operant Learning) และการเสริมแรง (Reinforcement) สิ่งที่สำคัญที่ทำให้คนแสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยอาศัยสิ่งเร้าภายในเป็นตัวกระตุ้น เพื่อสนองความต้องการของตน จึงได้ศึกษาหาวิธีการสอนใหม่ โดยใช้อุปกรณ์แบบใหม่มาช่วย เรียกว่า เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) และ ใช้วิธีการสอนแบบใหม่ที่เรียกว่า การสอนแบบโปรแกรม (Program Instruction) บทเรียนที่สร้างขึ้นเรียกว่า “ Programmed Lesson ” โดยมีหลักการคือ

1. ปรับปรุงการศึกษาจะต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนมากกว่ามุ่งผลทางการเรียนเพียงอย่างเดียว เพราะการเรียนรู้เป็นกระบวนการ ไม่ได้เป็นผลผลิต กล่าวคือ ให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด และผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติของตนเอง
2. ควรใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อใช้ในการเรียนการสอน เพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจและเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น และควรเลือกการวิธีสอนให้เหมาะสมกับบทเรียน ความพร้อมของผู้เรียน นอกจากนั้นควรเสริมแรงเมื่อนักเรียนทำดี และดักเตือนเมื่อทำไม่ดี ควรให้ผู้เรียนรู้ผลเรียนทันที
3. ควรส่งเสริมบรรยากาศการเรียนแบบอิสระ ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตนเอง (Self – Management) และพึ่งพาตนเอง (Self – Reliance) เป็นสำคัญ

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบปฏิบัติของธอร์น ไดค์และสกินเนอร์ นับว่าเป็นทฤษฎีที่เป็นหลักในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้นี้มาก เพราะจุดหมายของบทเรียนนี้มุ่งให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเพื่อการคิด ปฏิบัติ ทดลอง และทบทวนความรู้ทุก ๆ ขั้นตอนเป็นระยะสั้น ๆ ตลอดจนนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เหตุนี้ครูจึงต้องนำมาเป็นส่วนหนึ่งหรือช่วยสอนเท่านั้น การแก้ปัญหาเหล่านี้ขึ้นอยู่กับวิธีการเขียนโปรแกรมให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยา เช่น โปรแกรมที่สร้างขึ้นให้ผู้เรียนกับครูร่วมทำกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้เกิดมนุษยสัมพันธ์มากขึ้น

2.1.11 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการ กล่าวโดยสรุปคือ
 ก่าพล คำรงค์วงศ์ (2528 : 17 – 18)

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีต่อผู้เรียน

1. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนตามเอกัตภาพ
2. มีการป้อนกลับทันที มีสีสัน ภาพและเสียง ทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวไม่เบื่อหน่าย
3. ผู้เรียนไม่สามารถแอบพลิกคำตอบได้ก่อน จึงเป็นการบังคับผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้จริงก่อนจะผ่านบทเรียนนั้นไป
4. ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนในห้องเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. นักเรียนเรียนได้ดีกว่า และเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลา
ของผู้เรียน

6. ผู้เรียนสามารถประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียนโดยอัตโนมัติ
7. ผู้เรียนได้เรียนแบบ Active Learning
8. ผู้เรียนสามารถเรียนตามลำพังได้
9. ผู้เรียนจะมีการเรียนเป็นขั้นเป็นตอนที่ละน้อย จากง่ายไปหายาก
10. ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อครูผู้สอน

1. ลดชั่วโมงการสอน เพื่อจะได้ปรับปรุงการสอน
2. ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน
3. มีเวลาศึกษาคำรา และงานวิจัย พัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
4. ช่วยลดการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการ
ฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้ในระบบคอมพิวเตอร์แทน

5. ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สำหรับหลักสูตร
และวัสดุเพื่อการศึกษา

6. เพิ่มวิชาสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของนักศึกษา
7. ช่วยพัฒนาทางวิชาการ
8. ช่วยให้มีเวลาสำหรับการตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตรตามหลักวิชาการ
9. ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้

กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 173 – 174) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนโดยสรุปไว้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์นั้นเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. การใช้สี ภาพลายเส้นที่มีการเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงดนตรี จะเป็นการเพิ่ม
ความเหมือนจริงและดึงดูดใจผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้
เป็นต้น
3. ความสามารถของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์จะช่วยในการบันทึก
พฤติกรรมต่าง ๆ ของผู้เรียนไว้เพื่อใช้ในการวางแผนบทเรียนขั้นต่อไป
4. ความสามารถในการเก็บข้อมูลของเครื่อง ทำให้สามารถนำไปใช้ในลักษณะใน
การศึกษารายบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยสามารถกำหนดบทเรียนแต่ละคนและแสดงผลความก้าวหน้า
ได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ลักษณะของโปรแกรมบทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เข้าเรียนซ้ำ สามารถเรียนไปได้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องอาศัยผู้อื่น และไม่อาศัยเครื่องมือเมื่อตอบผิด
6. เป็นการช่วยขยายขีดความสามารถของครูในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการเอามาใช้

2.2 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน Macromedia Authorware Professional

Version 4.0

โปรแกรมออร์เรอร์แวร์ 4.0 สร้างขึ้นเพื่องานพรีเซนเทชัน (Presentation) แบบอินเตอร์แอคทีฟในลักษณะของการกำกับ ลำดับ และการจัดการเท่านั้น ไม่สามารถสร้างภาพและเสียงด้วยตนเองได้ ซึ่งต้องพึ่งพาข้อมูลทางภาพและเสียงจากแหล่งนั้น ข้อจำกัดจึงอยู่ที่แหล่งข้อมูลที่มี หากสามารถใช้ Application ชนิดอื่น ๆ ในการตกแต่งภาพ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และทำเสียงได้เป็นทุนเดิมก็สามารถทำให้ออร์เรอร์แวร์มีความสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งสามารถดึงดูดใจในการเรียนรู้และนำไปประยุกต์ในสื่อบันเทิงในรูปแบบต่างๆ สำหรับการสร้างโปรแกรมก็สามารถทำได้ง่าย ๆ การจัดเรียงไอคอนตามลำดับก่อนหลังของการนำเสนอบนผังลำดับการแสดง (Map Design) ผังลำดับการแสดงทำให้เห็นภาพเป็นภาพรวมทั้งหมดของโปรแกรมได้อย่างชัดเจนว่าจะดำเนินการอย่างไร ต้องพบกับอะไรซึ่งมีข้อดีตรงที่ว่า การปรับปรุงการเปลี่ยนแปลงแก้ไข ตัดทอนหรือต่อเติมส่วนหนึ่งส่วนใดให้เกิดความสมบูรณ์แบบอยู่ตลอดเวลา

การวางระบบที่จะน่าสนใจก็สามารถกระทำได้ตั้งแต่การสร้างตัวเลือกแต่ละตัวให้น่าตื่นตาตื่นใจ น่าติดตามค้นหา การจัดลำดับการนำเสนอบนผังลำดับการแสดงที่เป็นขั้นตอน การเชื่อมโยงอย่างมีศิลปะ การจัดวางภาพ การจัดวางตัวอักษร รวมทั้งเสียงประกอบ ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าวจะถูกนำมาออกแบบจัดวางในรูปแบบของไอคอนเครื่องมือชนิดต่าง ๆ ภายใต้กรอบเดียวกันบนผังลำดับการแสดง

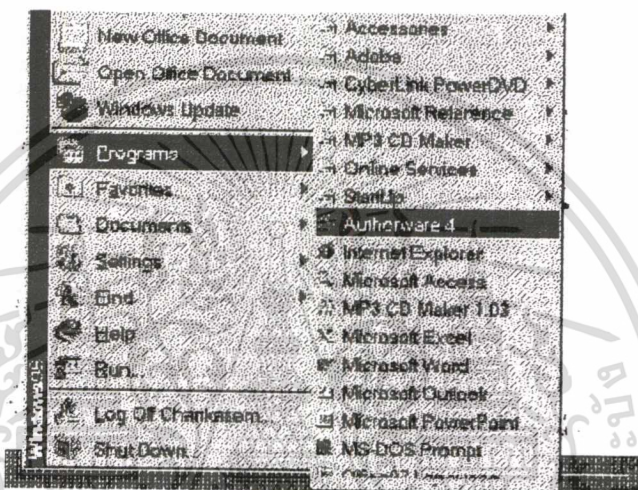
บุญเรือน พุทธิศศิธร และ ทิพย์วรรณ ทิพย์แสง (2542 : 1 - 5) ได้ให้ความหมายว่า Authorware เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างงานที่เรียกว่า Professional หรือ การนำเสนอ รายงาน ซึ่งคล้ายกับโปรแกรม Microsoft PowerPoint แต่มีประสิทธิภาพมากกว่าและสร้างงานได้หลากหลายรูปแบบกว่า สามารถสร้างงานที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย ที่การแสดงผลอาจจะเป็นแสดงผลได้พร้อม ๆ กันด้วย นอกจากนี้ยังสามารถสร้างการโต้ตอบกับผู้ใช้ได้อย่างเหมาะสมกับชิ้นส่วนและเนื้อหาข้อมูลนั้นคือ Authorware มีความสามารถในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ได้โดยการใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.1 วิธีการเข้าสู่โปรแกรม Macromedia Authorware Professional Version 4.0

หลังจากที่รันไฟล์ เซ็ตอัพ (Set up) เพื่อทำการติดตั้ง (Install) ออเธอร์แวร์บนวินโดวส์เรียบร้อยแล้ว สามารถก้าวเข้าสู่โปรแกรมโดยวิธีดังนี้

1. คลิกที่ปุ่มเมนู Start
2. เลือกคำสั่ง Program
3. เลือกคำสั่ง Macromedia Authorware 4
4. เลือก Authoware 4 ก็จะพบกับโปรแกรมภาพ

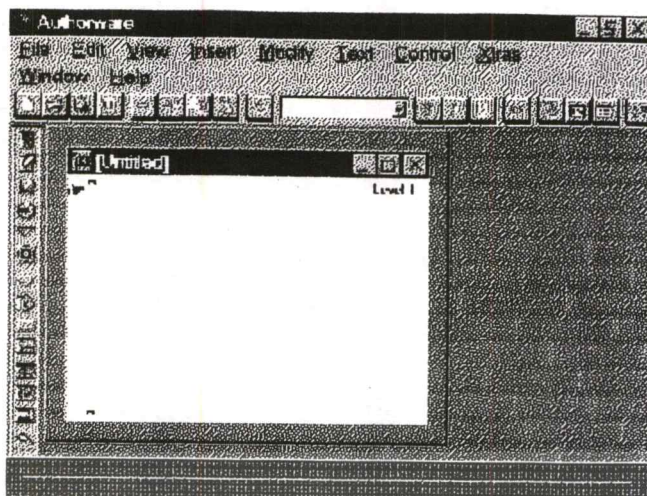


ภาพที่ 2.2 แสดงวิธีการเข้าสู่โปรแกรม Macromedia Authorware 4.0

เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันและสำรวจกันโดยรอบแล้วจะพบฟังก์ชันลำดับการแสดงผลพร้อมด้วยแผงสวิตซ์การทำงานที่วางอยู่ข้าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย

2.3.2 ส่วนประกอบของโปรแกรม (Program Windows)

หน้าต่างโปรแกรม (Program Windows) มีลักษณะคล้ายกับหน้าต่างอื่น ๆ ของโปรแกรมที่ทำงานบน Windows ทั่วไป แต่ที่แตกต่างไป คือ มีแถบของสัญลักษณ์ภาพ (Design Icon) ที่ใช้สำหรับช่วยในการออกแบบบทเรียน อยู่ทางซ้ายมือของหน้าต่าง ได้ Menu Bar ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงแอปพลิเคชันของโปรแกรม Authorware 4.0

เมนูคำสั่ง (Command menu) ซึ่งมีทั้งแบบเมนูบาร์ (Menu bar) และแบบทูลบาร์ (Tool bar) ในเมนูบาร์ประกอบด้วยคำสั่งต่าง ๆ มากมาย และในคำสั่งอีกแบบหนึ่ง ซึ่งหมายถึงแบบทูลบาร์นั้นก็ได้รวบรวมและคัดเอาคำสั่งหลัก ๆ ที่อยู่ในเมนูบาร์และใช้กันบ่อย ๆ มาให้ผู้ใช้ได้ทันที เพื่อให้ทำงานได้ไม่สับสนและเร็วขึ้น อันประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

New	ทำหน้าที่สร้างไฟล์ข้อมูลใหม่
Open	ทำหน้าที่เปิดไฟล์ข้อมูลที่ได้จัดทำขึ้นแล้ว
Save All	ทำหน้าที่จัดเก็บไฟล์ข้อมูลที่แก้ไขหรือสร้างขึ้นมาใหม่
Import	ทำหน้าที่ดึงไฟล์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลอื่นมาใช้
Function Window	ทำหน้าที่เปิดวินโดวเพื่อควบคุมระบบปฏิบัติการ
Help	ทำหน้าที่ไขข้อข้องใจในการแอปพลิเคชัน
ไอคอน Display	คือ เครื่องมือในการทำภาพแสดง
ไอคอน Motion	คือ เครื่องมือสร้างการเคลื่อนไหว
ไอคอน Erase	คือ เครื่องมือลบการแสดง
ไอคอน Wait	คือ เครื่องมือสร้างการหยุดรอ
ไอคอน Navigate	คือ เครื่องมือสร้างการชี้นำ
ไอคอน Framework	คือ เครื่องมือกำหนดกรอบการทำงาน
ไอคอน Decision	คือ เครื่องมือกำหนดกรอบการทำงาน
ไอคอน Interactive	คือ เครื่องมือสั่งงานอัตโนมัติ
ไอคอน Calculation	คือ เครื่องมือกำหนดตัวแปร
ไอคอน Map	คือ เครื่องมือสร้างลำดับการแสดงย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไอคอน Sound,	คือ เครื่องมือการนำเสียงเข้า
ไอคอน Video	คือ เครื่องมือการนำเข้าสัญญาณวิดีโอ
ไอคอน Start	คือ เครื่องมือระบบจุดเริ่มทำงาน
ไอคอน Stop	คือ เครื่องมือระบบจบการทำงาน

ถาดสีไอคอน Icon Color คือ เครื่องมือกำหนดสีของไอคอนและได้แบ่งเป็นหมวด ๆ ตามความเข้าใจเพื่อให้ง่ายต่อการเรียนรู้ไว้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มเครื่องมือสร้างสรรค์ (Creative tool group) ประกอบด้วย
 - ไอคอน Display
 - ไอคอน Motion
 - ไอคอน Erase
2. กลุ่มเครื่องมืออินเตอร์แอคทีฟ (Interactive tool group) ประกอบด้วย
 - ไอคอน Wait
 - ไอคอน Navigate
 - ไอคอน Framework
 - ไอคอน Decision
 - ไอคอน Interaction
 - ไอคอน Calculation
 - ไอคอน Map
4. กลุ่มเครื่องมือการนำเข้า (Import tool group) ประกอบด้วย
 - ไอคอน Digital movie
 - ไอคอน Sound
 - ไอคอน Video

จากการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรมออร์เวอร์ 4.0 ตามที่กล่าวมานั้น เป็นเพียงการนำเข้าโปรแกรมที่จะจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นเพียงเครื่องมืออย่างหนึ่งในการจัดการกับแหล่งข้อมูลภาพและเสียงที่มีอยู่แล้วเท่านั้น ความน่าสนใจจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความคิดสร้างสรรค์ในการลำดับค่านิยมเรื่องราวของผู้ใช้โปรแกรมเท่านั้น (สุวัฒน์ ตั้งศรีพงศ์. 2541 : 13 – 36)

2.3 ประสิทธิภาพของบทเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนที่จะนำไปใช้ในการสอนหรือประกอบการเรียนการสอน ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองใช้ (Try out) ตามขั้นตอนที่กำหนดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อจะได้ทราบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณภาพเพียงใด และยังคงพร้อม โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่จะใช้จริง

2.3.1 ความจำเป็นที่ต้อหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความจำเป็นอยู่หลายประการ คือ

1. เป็นการประกันคุณภาพว่า อยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการหาประสิทธิภาพก่อน เมื่อผลออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง

2. ชุดการสอนทำหน้าที่สอนโดยสร้างภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องสอนแทนครู ก่อนนำชุดการสอนไปใช้ครูต้องมั่นใจได้ว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. การทดสอบประสิทธิภาพทำให้ผู้ผลิตมั่นใจว่าเนื้อหาที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัดแรงงาน สมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

2.3.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียน การที่จะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นกระทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน การที่กำหนดเกณฑ์ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาโดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวกับความรู้ความจำมักตั้งไว้ที่ 80/80 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ 70/70 75/75

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนนิยมนำมาคิดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาเกี่ยวกับ ความรู้ความจำ โดยมีค่าความคลาดเคลื่อน ± 2.5 (ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521 : 136)

2.3.3 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่ง ประยุกต์มาจากแนวคิดในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนของ ชัยขงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521 : 136) ที่ กำหนดว่า E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ โดยมีวิธีการคำนวณตามสูตรดังนี้

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

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

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในบทเรียน คิดเป็นร้อยละจากการตอบคำถามในทุกกรอบ (แบบฝึกหัด) ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้ถูกต้อง

E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้ถูกต้อง

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด

$\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนนักเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

2.4.4 ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เมื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วจะต้องนำบทเรียนไปทดลองหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับนักเรียน 3 คน โดยเลือกระดับผลการเรียนสูง ปานกลางและต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อดูว่า (One to One Testing) เป็นการศึกษาถึงข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขในด้านสำนวนภาษา กราฟิก ความเหมาะสมของระยะเวลาที่กำหนดในบทเรียนและข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) เป็นการศึกษาถึงความเหมาะสมของบทเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ภาษาในบทเรียน นักเรียนในกลุ่มเล็กมีความเข้าใจที่ตรงกันหรือไม่ ภาษาที่ใช้คลุมเครือหรือไม่ ระยะเวลาที่กำหนดไว้มีความเหมาะสมหรือไม่ผลเป็นอย่างไร เมื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพแล้วได้ตามเกณฑ์ ที่กำหนดไว้หรือไม่ นำข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนนี้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนต่อไป

3. การทดลองในชั้นทดลองกับกลุ่มใหญ่ (Field Testing) เพื่อนำผลการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและผลการทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียน ไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

2.4.5 เกณฑ์ประสิทธิผลของบทเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่น่าพึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอน หลังการเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) ของผู้เรียน ได้แก่ การประกอบกิจกรรมกลุ่ม งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่น ๆ ที่ผู้สอนกำหนดไว้

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) โดยพิจารณาจากการสอนหลังเรียน และการสอบไล่

ระดับประสิทธิภาพของบทเรียน คือ ระดับที่ผู้พัฒนาบทเรียนมีความพอใจว่าหากบทเรียนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วจะมีคุณค่า น่าพอใจ ซึ่งเรียกระดับประสิทธิภาพที่น่าพอใจนั้นว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 80 % และทำสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

2.4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เป็นสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมจากครู สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

กรมวิชาการ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2521 : 19) ได้บัญญัติศัพท์คำว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ในหนังสือประมวลคำศัพท์ทางการศึกษาไว้ว่า หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถ ความรอบรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใด โดยเฉพาะ

Good, C.V. (1973 : 7) ให้คำอธิบายว่า หมายถึง ความรู้หรือทักษะ อันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้ผลการทดสอบของครูผู้สอนหรือผู้รับผิดชอบในการสอนหรือทั้งสองอย่างรวมกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่าง ๆ

ชวาล แพรัตนกุล (2526 : 15) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพต่าง ๆ ของสมอง ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรประกอบด้วยสิ่งที่สำคัญอย่างน้อยคือ ความรู้ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 30-31) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถที่เป็นผลจากการเรียนการสอน เป็นลักษณะของผู้เรียนที่พัฒนาองงามขึ้นมาจากกการเรียนการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง คือ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนของเด็กนั่นเอง ซึ่ง ได้แก่ ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ควรคำนึงถึงคุณลักษณะของข้อสอบที่ดี

2.4.2 ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

จ่านง แยมพรายแซ (2529 : 29 - 30) และพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 41 - 45) ได้สรุปแบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรประกอบด้วยลักษณะสำคัญต่อไปนี้

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถทำหน้าที่วัดสิ่งที่เขาต้องการวัด ได้อย่างถูกต้อง ตรงตามจุดมุ่งหมายสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา และครอบคลุมพฤติกรรมตรงตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในเนื้อหาแต่ละหน่วยได้อย่างครบถ้วน

2. มีความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง แบบทดสอบที่สามารถให้ผลคงที่ไม่ว่าจะนำไปสอบวัดกี่ครั้งก็ตาม

3. มีความเป็นปรนัย (Objectivity) คือ มีคุณสมบัติ 3 ประการดังต่อไปนี้คือ

3.1 คำถามมีความชัดเจน เข้าใจตรงกัน

3.2 ต้องตรวจให้คะแนนตรงกัน คือ มีมาตรฐานการให้คะแนนชัดเจน ทำให้ผู้ตรวจ ไม่ว่าจะ เป็นใครก็ตาม ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน

3.3 การแปลความหมายแบบตรงกัน กล่าวคือ คะแนนที่ได้บอกสถานภาพของผู้สอบได้ตรงกัน

4. มีการถามลึก (Searching) หมายถึง คำถามจะไม่ถามแต่เพียงความรู้ ความจำตามตำราหรือถามที่ครูสอน แต่ต้องให้เด็กนำความรู้ไปวิเคราะห์ วิจัย และใช้ในสถานการณ์จริง

5. มีความยุติธรรม (Fair) หมายถึง คำถามไม่ถามแต่เพียงความรู้ ความจำในตำราหรือถามที่ครูผู้สอน

6. มีลักษณะกระตุน เป็นแบบอย่างที่ดี (Exemplary) หมายถึง ข้อสอบจะต้องประกอบด้วยคำถาม ที่จะสร้างเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่ผู้เรียน ไม่ควรถามสิ่งที่เป็นตัวอย่างที่ไม่เหมาะสม ไม่ควรปฏิบัติ

7. มีอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ข้อสอบนั้นสามารถแยกเด็กเก่งเด็กอ่อนจากกันได้จริง

8. มีความยากง่าย (Difficulty) พอเหมาะคือ ข้อสอบนั้นจะต้องไม่ยากเกินไปและง่ายเกินไป ผลการทดสอบโดยเฉลี่ยควรเท่ากับหรือสูงกว่า 50 % ของคะแนนเต็มเล็กน้อย

9. มีลักษณะเฉพาะเจาะจง (Definite) คือ ตั้งคำถามและคำตอบที่มุ่งถามเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างชัดเจน ไม่กำกวม ไม่ถามแบบครอบจักรวาล

10. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือ ความสามารถให้คะแนนเที่ยงตรง และเชื่อถือได้มากที่สุดภายในเวลาที่สอบน้อยที่สุด ใช้แรงงาน และเงินทุนน้อยที่สุดด้วย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement) เป็นเครื่องมือสำคัญที่ใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลหรือคะแนน เพื่อนำข้อมูลหรือคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือประสิทธิผลของบทเรียนสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์การสอนที่สร้างขึ้น จึงจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เพื่อนำมาใช้ประกอบการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คังที บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 26) ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันทางการศึกษาต่าง ๆ จำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้คือเป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถ ให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

2.4.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 27) กล่าวถึงการสร้างข้อสอบว่าก่อนลงมือเขียนข้อสอบต้องมีการวางแผน ในขั้นตอนการวางแผนนี้มีสิ่งที่จะต้องพิจารณาเพิ่มเติมนอกเหนือจากพิจารณาจุดมุ่งหมายของข้อสอบและเนื้อหาที่จะสร้างข้อสอบ คือ ต้องพิจารณาว่าจะสร้างข้อสอบโดยยึดวัตถุประสงค์ (Objective Based) คือเขียนตามจุดประสงค์ของเนื้อหา หรือสร้างข้อสอบโดยยึดกลุ่มพฤติกรรม (Domain Based) ซึ่งจะเหมาะสม สำหรับการทดสอบโดยใช้ข้อสอบที่สร้างโดยยึดกลุ่มพฤติกรรมเป็นหลัก (Domain Referenced Test) นี้ถือว่าเมื่อสอบแล้วสามารถอ้างอิงได้ว่าบุคคลมีความสามารถในระดับใด หรือมีความรอบรู้ขนาดเท่าใด เมื่อเทียบจากประชากรพฤติกรรมทั้งหมด การสอบวัดโดยยึดพฤติกรรมเป็นหลัก (Domain Reference Test) นี้ถือว่าข้อสอบที่ใช้สอบเป็นกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่กำหนดจากประชากรพฤติกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 26) กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชา ขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม หรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ จากขั้นแรก พิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้กี่ข้อ ควรเกินอย่างน้อย 25 % ทั้งนี้ เนื่องจากหลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าจำนวนที่ต้องการจริง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้จะเป็นการตัดสินใจว่าจะใช้รูปคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนข้อคำถามแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัตถุประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบ เพื่อนที่จะได้นำมาใช้ในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางมาตราได้กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมไว้และใช้รูปแบบ เทคนิคการเขียนข้อสอบตามที่ได้ศึกษาในขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณา ทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุง ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คนพิจารณาว่า ข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบวิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพปรับปรุง นำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มทดลองจริง นำผลการสอบมาวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการ และหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นรูปแบบการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจ

2.5 หลักสูตรมัธยมศึกษาดอนตัน

ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นได้กล่าวถึง หลักการ จุดหมาย และโครงสร้างได้ดังนี้
(กระทรวงศึกษาธิการ. 2533 : 1-3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5.1 หลักการ

1. เป็นการศึกษาที่มุ่งให้นักเรียนค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเอง
2. เป็นการศึกษาทั่วไป เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบสัมมาชีพหรือการศึกษาต่อ
3. เป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติ

2.5.2 จุดหมาย

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการศึกษาที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิตและการศึกษาต่อ ให้สามารถเลือกแนวทางที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคม ตามบทบาทหน้าที่ของตนในฐานะเป็นพลเมืองดี ตามระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้นักเรียนมีความรู้และทักษะที่จะเลือกและตัดสินใจประกอบสัมมาชีพ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีนิสัยในการปรับปรุงงาน ตนเองและสังคม เสริมสร้างอนามัยชุมชนและครองชีวิตโดยคำนึงถึงประโยชน์ต่อสังคม

2.5.3 โครงสร้าง

1. วิชาบังคับ จำนวน 57 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ รายวิชาดังต่อไปนี้
วิชาบังคับแกน จำนวน 39 หน่วยการเรียนรู้

ภาษาไทย	12	หน่วยการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์	9	หน่วยการเรียนรู้
คณิตศาสตร์	6	หน่วยการเรียนรู้
สังคมศึกษา	6	หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	3	หน่วยการเรียนรู้
ศิลปะศึกษา	3	หน่วยการเรียนรู้

วิชาบังคับเลือก จำนวน 18 หน่วยการเรียนรู้

สังคมศึกษา	6	หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	6	หน่วยการเรียนรู้
การงาน	6	หน่วยการเรียนรู้

2. วิชาเลือก จำนวน 25 หน่วยการเรียนรู้ ให้เลือกจากรายวิชาในกลุ่มวิชาต่าง ๆ
ต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มวิชาภาษา

- ภาษาไทย
- ภาษาอังกฤษ

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์

- วิทยาศาสตร์
- คณิตศาสตร์

กลุ่มสังคมศึกษากลุ่มวิชาพัฒนาศิลปะ

- พลานามัย
- ศิลปะศึกษา

กลุ่มวิชาการงานและอาชีพ

- อาชีพ

3. กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมต่อไปนี้

- กิจกรรมตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดกิจกรรมในสถานศึกษา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ คือ กิจกรรมลูกเสือ – เนตรนารี หรือยุวอากาศ หรือผู้นำเพื่อประโยชน์ จำนวน 1 คาบ ต่อสัปดาห์ต่อภาค และกิจกรรมแก้ปัญหา หรือกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ จำนวน 1 คาบ ต่อสัปดาห์ต่อภาค
- กิจกรรมแนะแนว หรือกิจกรรมแก้ปัญหา หรือกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ จำนวน 1 คาบต่อสัปดาห์ต่อภาค
- กิจกรรมอิสระของนักเรียน จำนวน 2 คาบ ต่อสัปดาห์ต่อภาค

2.5.4 จุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีความเข้าใจในลักษณะ ขอบเขต และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี

4. เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เชื่อและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา รัก สนใจ และใฝ่รู้ ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อม ในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้ภายในเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแผนใหม่ มีแนวโน้มเปิดกว้างให้ครูสามารถเสาะแสวงหานวัตกรรมทางการศึกษาอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากวัสดุที่หลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเสนอแนะ เช่น ภาพยนต์ วีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ มาช่วยเสริมสร้างและพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย ถึงแม้ว่าจะยังเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เช่นเดิม แต่เป็นการเปิดโอกาสให้ครูสามารถดัดแปลงใช้รูปแบบและวิธีการสอนอื่น ๆ มาใช้ เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ยิ่งขึ้น โดยมีจุดเน้นหลักคือ รูปแบบของกิจกรรมต้องมีลักษณะที่เอื้ออำนวยให้นักเรียนได้มีโอกาสฝึกความคิดสร้างสรรค์ และต้องใช้ความคิดของนักเรียนเองมากขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การพึ่งตนเองได้ในอนาคต นอกจากนี้เจตนารมณ์ของหลักสูตรใหม่ยังมีแนวโน้มที่จะสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ มองเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการดำรงชีวิต ตลอดจนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

2.5.5 โครงสร้างหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีดังนี้

วิชาบังคับ

วิชาบังคับแกน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ว 101 วิทยาศาสตร์ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 102 วิทยาศาสตร์ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ว 203 วิทยาศาสตร์ 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 204 วิทยาศาสตร์ 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ว 305 วิทยาศาสตร์ 5	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ว 306 วิทยาศาสตร์ 6	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

วิชาเลือกเสรี

ว 011 ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์หลากหลาย	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 012 วิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหา	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 013 ของเล่นเชิงกลไกและไฟฟ้า	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 014 เริ่มต้นกับโครงงานวิทยาศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 015 การพันธุกรรมกับการอยู่รอด	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 016 สนุกกับอิเล็กทรอนิกส์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 017 โครงงานวิทยาศาสตร์กับคุณภาพชีวิต	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ว 018 แสงและทัศนูปกรณ์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ว 019 จับแสงอาทิตย์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

วิชาเลือกเสรี เป็นวิทยาศาสตร์ทั่วไป ไม่เจาะจงสาขาใดสาขาหนึ่ง สามารถเลือกเรียนใดก่อนหลังก็ได้

1. เน้นการปฏิบัติด้วยตนเอง โดยอาศัยอุปกรณ์สำเร็จ ได้แก่ ว 011 ว 012 ว 016
2. เน้นการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และการทำโครงการ ได้แก่ ว 013 ว 014 ว 017
3. วิชาเสริมเนื้อหาสาระ ได้แก่ ว 015 ว 018 ว 019

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้เห็นภาพรวมของงานวิจัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงเสนองานวิจัยโดยสรุปดังนี้

นุชนาฏ รุติโกภา (2529 : 46-50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา ในกรุงเทพฯ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ได้แก่ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และหัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ ของแต่ละโรงเรียนจำนวน 50 คน โดยสรุปได้ว่า ส่วนใหญ่แล้วมีความเห็นว่า ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันให้ความสะดวก และเหมาะสมต่อการนำไปสร้างบทเรียนโดยเฉพาะในเรื่องของการที่แสดงภาษาไทยได้ บรรลุคำถาม - คำตอบ ได้มากมีความสามารถในการสร้างภาพในลักษณะต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียน มีความสนุก และความสนใจในบทเรียนมากขึ้น

ดำรง ตาแจ่ม (2531 : 34) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับที่ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนประถมสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร จำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา ใช้เนื้อหาเรื่องร้อยละ ใช้เวลาทดลอง 12 คาบ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา สูงกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สันติ ม่วงปาน (2531 : 43) ได้ทำการวิจัยโดยนำกลุ่มเด็กทดลองที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จากแบบทดสอบในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาเรียนซ่อมเสริมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ผลปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนจากไมโครคอมพิวเตอร์ สูงกว่าเดิม

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วีระพงษ์ แสงชูโต (2532 : 76-77) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการสอนซ่อมเสริมวิชาเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการสอนปกติไม่แตกต่างกัน

วีระศักดิ์ สุนทรวิภาต (2532 : 55) ได้ทดลองใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนเสริมจากครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อมร สุขจำรัส (2533 : 98 - 101) ได้ศึกษาผลการของการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสุรศักดิ์มนตรี จำนวน 80 คน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า

เตรียมพล ขอดคำ (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน “ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า ” โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างการเรียนแบบกลุ่มกับการเรียนแบบรายบุคคล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีพญา กรุงเทพมหานคร เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนแบบกลุ่มและการเรียนแบบรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองแบบไม่แตกต่างกัน

รุจิรา ชำนิวิทย์เดช (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา พานิชศิลป์ ศ. 017 เรื่อง การออกแบบลักษณะซ้ำ (Repeation Design) แล้วนำไปโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลปรากฏว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ไพฑูรย์ นพภาค (2535 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับซ่อมเสริม วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การแยกตัวประกอบพหุนาม ” ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 60/60 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนซ่อมเสริมระหว่างกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ผลปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ คือ 70/70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซ่อมเสริมของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ

สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2536 : 162) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สอนตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สอน โดย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกัน

ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์ (2537 : 46) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพประกอบแบบภาพนิ่งและภาพ เคลื่อนไหวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์จอห์น ผลการวิจัยพบว่าภาพนิ่งและภาพ เคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

วชิระ อินทร์อุดม (2537 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ การสอน ที่มีการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา กับ ไม่มีการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา พบว่า ผู้เรียนที่ เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอนที่มีการสรุปสาระสำคัญของเนื้อหา มีผล สัมฤทธิ์สูงกว่าผู้ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการสอน ไม่มีการสรุปสาระสำคัญของ เนื้อหา ผู้วิจัยได้สรุปงานวิจัยค่านี้นี้เพื่อนำมาใช้ประกอบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรจัดความคิรวบยอดไว้หลังเรียน
2. ควรสรุปสาระสำคัญของเนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
3. ถ้าบทเรียนมีการฝึกปฏิบัติควรมีแทรกการฝึกปฏิบัติระหว่างเนื้อหา

วิลาวรรณ ชานแทน (2537) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบบททวนเรื่อง กลไกมนุษย์ หน่วยการย่อยอาหาร ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2537 จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องกลไกมนุษย์ หน่วยการย่อยอาหาร มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ณรงค์ คำใหม่ (2538 : 40) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้น คว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนหนองแสงวิทยาศึกษา อำเภอ หนองแสง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการ ศึกษา 2538 รวม 42 คน ได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประ สิทธิภาพเท่ากับ 85.33/81.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80//80 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.68 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ 0.5 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้าบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจริญ เกิดเอี่ยม (2539 : 52 – 53) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเสริมความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้ทำการวิจัยเฉพาะเนื้อเรื่องตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบตัวหารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย และวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 ส่วนการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียน พบว่าคะแนนการสอบหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 : 119) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนการทดสอบก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉวีวรรณ ถาโท (2541 : บทคัดย่อ) ได้สร้างบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง คำศัพท์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการทดลองพบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 82.67/80.67 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

วารางคณา พระลับรักษา (2541 : 60) ได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง คำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน - เขียน (อ.022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2540 โรงเรียนนครขอนแก่น จำนวน 72 คน ที่เลือกมาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Sampling) ได้ผลของการหาประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผล ในการทดลองกับกลุ่มเล็กมีค่าต่ำกว่าการทดลองกับกลุ่มที่หนึ่งเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายและจำนวนผู้เรียนที่น้อย (9 คน) ซึ่งอาจจะเป็นตัวแทนของประชากรได้ไม่ดีเท่าที่ควร แต่เมื่อทำการทดลองในภาคสนาม ได้ค่าประสิทธิภาพและค่าดัชนีประสิทธิผลสูงขึ้น และเมื่อทดลองเพื่อยืนยันประสิทธิภาพของบทเรียน ได้ค่าประสิทธิภาพ 94.12/85.23 มีค่าดัชนีประสิทธิผล .65 และจากการสอบถามความคิดเห็นและระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียนมีความรู้สึกโดยรวมต่อบทเรียนชุดนี้ในระดับมากที่สุด

Lui, H.C. (1975 : 1411-A) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ โดยการจัดตั้งโครงการขึ้นพัฒนาความต่อเนื่องของบทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อสอนวิชาความรู้เบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่ลงทะเบียนวิชาฟิสิกส์ 111 ผลการวิจัยพบว่า ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา ได้ดีขึ้นด้วยวิธีการปฏิบัติและทบทวนบทเรียนได้ ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่อ่อน โดยปรับปรุงวิธีการเรียน ผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จด้วยตนเอง และทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนจากคอมพิวเตอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งโปรแกรมที่สร้างได้ตรงกับจุดมุ่งหมาย ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากงานวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมา จะเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งที่ผู้เรียนช้าและเรียนปกติ และคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการทำงานสูงและมีราคาถูกลงพอที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้ เพราะสามารถสนองหลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้หลายด้านเช่น การเสริมแรง การตอบสนอง การให้แรงจูงใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การเรียนด้วยตนเองและความพร้อมของผู้เรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และช่วยให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียดหัวข้อต่อไปนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษานี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 162 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

3.2.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว

3.2.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล

ตอน โลกและดวงดาว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และทดสอบหลัง

เรียน (Post-test) ซึ่งเป็นชุดเดียวกัน เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 ขั้นตอนการร่างและพัฒนาเครื่องมือ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว ในครั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานเป็นขั้นตอนและง่ายต่อการศึกษา ผู้วิจัยได้จัดลำดับขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนดังต่อไปนี้

3.2.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชาและ ขอบข่ายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์จากหนังสือแบบเรียนและคู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 ว 204 เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว
- 2) ศึกษารายละเอียดเนื้อหาวิชาที่จะนำมาสร้างบทเรียนจากคู่มือครูและแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 ว 204 เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว
- 3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4) กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหา โดยแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ รวม 16 หน่วย

คือ

หน่วยที่ 1	ดารাজักร
หน่วยที่ 2	ดวงดาวต่าง ๆ
หน่วยที่ 3	เนบิวลา
หน่วยที่ 4	ดาวอาทิตย์
หน่วยที่ 5	ดาวพุธ
หน่วยที่ 6	ดาวอังคาร
หน่วยที่ 7	โลก
หน่วยที่ 8	ดาวพฤหัสบดี
หน่วยที่ 9	ดาวศุกร์
หน่วยที่ 10	ดาวเสาร์
หน่วยที่ 11	ดาวพฤหัสบดี
หน่วยที่ 12	ดาวยูเรนัส
หน่วยที่ 13	ดาวเนปจูน
หน่วยที่ 14	ดวงจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน่วยที่ 15 อุกกาบาต

หน่วยที่ 16 ดาวหาง

ซึ่งแต่ละหน่วยจะประกอบไปด้วยเนื้อหาที่จะเรียน และแบบฝึกหัด สำหรับเนื้อหาบทเรียนที่ผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้เนื้อหาสาระตามหลักสูตร และตามหนังสือแบบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 ว 204 ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)

5) ศึกษาและคัดเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ตามความต้องการของผู้วิจัย

สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Professional 4.0 มาทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม Macromedia Authorware Professional 4.0 เป็นโปรแกรมที่ใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างดี ช่วยให้ผู้พัฒนาบทเรียนสามารถเลือกใช้คำสั่งต่าง ๆ เป็นรูปภาพคำสั่ง (Icon) และที่สำคัญโปรแกรมสามารถสนับสนุนให้มีการสร้างแบบทดสอบได้หลายประเภท เช่น แบบทดสอบปรนัย แบบทดสอบแบบถูกผิด แบบทดสอบแบบเติมคำ และแบบทดสอบแบบจับคู่ เป็นต้น

สำหรับการออกแบบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบโปรแกรม ในลักษณะโปรแกรมแบบสาขา คือ นักเรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องใดก่อนก็ได้หรือหน่วยย่อยใดก็ได้

7) เขียนบทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว เมื่อทำการออกแบบบทเรียนแล้ว ผู้วิจัยลงมือทำการเขียนบท ตามเนื้อหาและรูปแบบผังงานขั้นตอนที่กำหนดไว้

8) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามบทที่เขียนไว้ โดยใช้โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โปรแกรม Macromedia Authorware Professional 4.0

9) ผู้วิจัยทำการตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยทำการทดลองเรียนบทเรียนตามลำดับด้วยตนเองก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องในขั้นแรก ถ้าพบข้อบกพร่องก็ทำการแก้ไขปรับปรุง

10) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขในข้อ 9) ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาตรวจสอบแก้ไขตามคำแนะนำ ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ผศ.ดร. ไพบุลย์ เปานิล รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม

- นาย เขมพันธ์ ชันชชนโกคา หัวหน้าหมวดคอมพิวเตอร์

โรงเรียนทิวไผ่งาม

- นาย มนัส วันเห่า หัวหน้าหมวดคอมพิวเตอร์ โรงเรียน

นวมินทรราชินูทิศ สอนกุลลาบวิทยาลัย ปทุมธานี

11) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากขั้นตอน

ข้อ 10) ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

11.1 ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งโดยทดลองกับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ผลการทดลองได้ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 71.67/83.33 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงเพิ่มเติมข้อบกพร่องต่าง ๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเดิมดังนี้

- ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ ภาษาที่ใช้ สีสันกราฟิกที่ใช้ในบทเรียน ซึ่งในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยจะเป็นผู้ถามนักเรียน นอกจากนั้นยังสอบถามปัญหาที่นักเรียนพบในการใช้บทเรียนและนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง เช่น เทคนิคการบอกทิศทางการใช้บทเรียนของนักเรียน ควรปรับปรุงสีสนให้สดใสเพื่อให้น่าสนใจมากขึ้น แล้วนำผลของข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

11.2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 9 คน ก่อนนำไปใช้จริงและได้ประสิทธิภาพของบทเรียนเท่ากับ 85.50/86.12

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทำการจัดทำเมนูในการใช้ดังนี้

- ปรับเทคนิคการลบหน้าจอแต่ละหน้าจอให้เป็นทิศทางเดียวกัน

- ปรับเทคนิคการหน่วงเวลาในการนำเสนอเนื้อหาและตัวอย่างแบบฝึกหัดให้ช้าลงกว่าเดิม

- จัดระยะห่างระหว่างบรรทัดให้มีความสมดุลและเหมาะสมกับกรอบหน้าจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ทำเมนูหลักแสดงรายการให้เลือก คำแนะนำ คำอธิบาย จุดประสงค์เนื้อหาและแบบทดสอบตามลำดับ

- จัดทำเมนูย่อยแสดงรายละเอียดของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ในการเลือกรายการต่าง ๆ ของบทเรียนได้

11.3 ทดลองแบบภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นคนละกลุ่มกับการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งและการทดลองแบบกลุ่มย่อย กำหนดค่าประสิทธิภาพ

3.2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง

จักรวาล ดอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และวิเคราะห์เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ดอน โลกและดวงดาว จากหนังสือแบบเรียนคามคู่มือครู แล้วนำมาสร้างเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยยึดหลักการสร้างแบบทดสอบของ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 26)

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล เสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- นาย ฐานันดร ปลื้มใจ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียน

ทิวไผ่งาม

- นาย สยาม ปิยะนราธร นิเทศศึกษา สำนักงานคณะกรรมการ

การศึกษาเอกชน

- ว่าที่ ร.ต. อุดมศักดิ์ ฐานะกิจรุ่งเรือง นักวิชาการ ศูนย์พัฒนาหลัก

สูตร กรมวิชาการ

เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านเนื้อหาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา เพื่อปรับปรุงแก้ไข

5) วิเคราะห์ข้อมูลดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตรหาค่า IOC (ชัยขงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2521 : 136) และเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 พบว่ามีข้อสอบจำนวน 40 ข้อ

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ดอน โลกและดวงดาว จากข้อ 5) ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 ที่เคยเรียนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล จำนวนทั้งสิ้น 30 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และนำคะแนนที่ได้มา

วิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ เพื่อให้ได้แบบทดสอบการคำนวณแบบที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และมีความน่าเชื่อถือในการนำไปใช้

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อใช้ในการทดลองจริง จำนวน 20 ข้อ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.78

6) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร KR_{20} ของ ญูเคอร์ ริชาร์ดสัน ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.88

7) จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านจำนวน 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้จริง

3.3 วิธีการดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experiment Research) โดยใช้รูปแบบการทดลองที่มีกลุ่มทดลอง และมีการทดสอบก่อนการเรียนและหลังการเรียน (One – group Pre test – Posttest Design) (เชตศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2532 : 166) ดังนี้



3.3.1 ขั้นตอนการทดลองในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน โรงเรียนทิวไผ่งาม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3.1.1 ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อเป็นคะแนนก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและตรวจให้คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และให้ 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ได้ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก โดยใช้เวลาจำนวน 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	ΣR	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
	N	แทน	จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.5.2 การหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว

$$p = \frac{R_h + R_l}{N} \quad 3.2$$

$$r = \frac{R_h - R_l}{N/2} \quad 3.3$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มคะแนนสูงและกลุ่มคะแนนต่ำรวมกัน
	R_h	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มคะแนนสูง
	R_l	แทน	จำนวนคนที่ตอบถูก ในกลุ่มคะแนนต่ำ

3.5.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว โดยวิธีการใช้สูตร KR_{20} ของ Kuder - Richardson Formular 20 (เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537 : 109) ดังนี้

$$KR_{20} \text{ หรือ } R_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\Sigma pq}{S^2} \right) \quad 3.4$$

เมื่อ	R_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนจำนวนคนที่ทำข้อสอบได้ทั้งหมด
	q	แทน	1 - P
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5.4 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยมีสูตรการคิดดังนี้
(ชัยขงค์ พรหมวงศ์และคณะ. 2521 : 136)

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

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100 \quad 3.5$$

เมื่อ E_1 = ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักเรียนทำถูกต้องจากการทำแบบทดสอบในระหว่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

E_2 = ค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่นักเรียนทำถูกต้องจากการทำแบบทดสอบภายหลังจากเสร็จสิ้นการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$\sum X$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากแบบฝึกหัด

$\sum F$ = คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนนักเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

3.5.5 สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับ คะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้สูตร t -test Dependent (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544 : 193)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n\sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad 3.6$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อ	t แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	n แทน	จำนวนคู่



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พร้อมทั้งเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลอง ตามลำดับได้ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา

วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม ได้ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว

ผลการทดลอง	คะแนนสอบ		ค่าเฉลี่ยร้อยละ	ประสิทธิภาพของบทเรียน
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่สอบได้		
คะแนนทดสอบระหว่างเรียนด้วย ←บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	40	34.10	85.25	85.25
←คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	17.45	87.25	87.25

จากตารางที่ 4.1 พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นนักเรียนทำคะแนนของแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.10 จากคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใช้งานมีการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คิดเป็นร้อยละ 85.25 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.45 คิดเป็นร้อยละ 87.25 ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.25/87.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (85/85)

4.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนสอบหลังเรียน และก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว ด้วยการทดสอบค่า t -test Dependent ผลการเปรียบเทียบปรากฏดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนสอบหลังเรียน และก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว

การสอบ	N	ΣD	ΣD^2	t - Value
ก่อนเรียน	20			
หลังเรียน	20	98	610	8.39*

$$* t_{.05,19} = 2.093$$

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การเสนอผลการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งครอบคลุมสาระดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4 การดำเนินการทดลอง

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6 ผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผล

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 162 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนทิวไผ่งาม เขตบางพลัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 20 คน โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก

5.1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับการเรียนเนื้อหา วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.43 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 – 0.78 และ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.88 ซึ่งแบบทดสอบนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

5.1.4 การดำเนินการทดลอง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน ที่ห้องเรียนคอมพิวเตอร์ โรงเรียนทิวไผ่งาม โดยใช้เวลาดำเนินการ 3 วัน วันละ 1 คาบเรียน ๆ ละ 50 นาที เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ดังนี้คือ

1) ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอนโลกและดวงดาว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน เพื่อเป็นคะแนนก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวน 1 คาบเรียน ๆ ละ 50 นาที

2) ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอนโลกและดวงดาว โดยให้ทำแบบทดสอบระหว่างบทเรียน และหลังเรียนจบบทเรียนให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้เวลาทดลอง 2 วัน วันละ 1 คาบเรียน ๆ ละ 50 นาที จำนวน 2 คาบเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลไปวิเคราะห์และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอนโลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอนโลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล ตอนโลกและดวงดาว โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design

5.1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85
2. เปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและคะแนนหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติ t-test Dependent

5.1.6 ผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ 85.25/87.25 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลคะแนนทดสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเฉลี่ยร้อยละ 85.25 และมีประสิทธิภาพของการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 87.25
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอนโลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้มีประเด็นที่น่าสนใจมาอภิปรายผลได้ดังต่อไปนี้

1. การดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอนโลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้เกณฑ์ 85/85 เมื่อทำการวิจัยแล้วพบว่า ผลการเรียนของนักเรียนที่ทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยการทำแบบทดสอบได้ผลที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนและเป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่ ที่สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีภาพและเสียง สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว ไม่เบื่อหน่าย มีการเรียนเป็นขั้นเป็นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าว ของ กิดานันท์ มลิทอง (2531 : 173 – 174) จนได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 85.17/85.50 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุชนาฏ ฐิติโกภา (2529 : 46 – 50) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาในกรุงเทพฯ ฯ โดยกลุ่มตัวอย่าง

เป็นบุคลากรในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ได้แก่ ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ และหัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ ของแต่ละโรงเรียนจำนวน 50 คน โดยสรุปได้ว่า ส่วนใหญ่แล้ว มีความเห็นว่า ระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันให้ความสะดวก และเหมาะสมต่อการนำไปสร้างบทเรียนโดยเฉพาะในเรื่องของการที่แสดงภาษาไทยได้ บรรจุคำถาม - คำตอบ ได้ มากมีความสามารถในการสร้างภาพในลักษณะต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักเรียน มีความสนุก และมีความสนใจในบทเรียนมากขึ้น

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ

ณรงค์ กำใหม่ (2538 : 40) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนโรงเรียนหนองแสงวิทยาศึกษา อำเภอ หนองแสง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 รวม 42 คน ได้ทำการทดลองหาประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ $85.33/81.83$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ และมีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 0.5 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความก้าวหน้าบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

เจริญ เกิดเอี่ยม (2539 : 52 - 53) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อเสริมความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้ทำการศึกษาเฉพาะเนื้อเรื่องตัวประกอบ จำนวนเฉพาะ การแยกตัวประกอบตัวหารร่วมมาก ตัวคูณร่วมน้อย และวิเคราะห์โจทย์ปัญหา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ $90/90$ ส่วนการเปรียบเทียบผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังการเรียน พบว่าคะแนนการสอบหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญเลิศ ทัดดอกไม้ (2539 : 119) ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชา การถ่ายภาพเบื้องต้น พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผู้เรียนมีคะแนนทดสอบหลังการเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนการทดสอบก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมร สุขจรัส (2533 : 98 - 101)
ไพฑูรย์ นพาศ (2536 : 30) และสมปรารถนา วงศ์บุญหนัก (2536 : 162) ที่ทดลองใช้
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน และผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

เหตุที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะสาเหตุปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. การเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนต้อง
เรียนด้วยตนเอง หากคำตอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นเองระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน โดยร่วมทำ
กิจกรรมโดยเฉพาะการเรียนที่มีบทความรู้ โจทย์คำถาม เพื่อให้นักเรียนคิดหาเหตุผลเรียนรู้จากบท
เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ
2. จากการสังเกตผู้วิจัยพบว่าการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้นักเรียน
มีความกระตือรือร้นในการเรียน เรียนด้วยความสนุกสนาน เกิดความรู้รอบเห็น ซึ่งสอดคล้องกับ
ธรรมชาติของนักเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา
วิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้นควรมีการนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมา
ทดลองใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นอื่น ๆ และวิชาอื่น ๆ
- 2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง จักรวาล ตอน โลกและดวงดาวนี้ สามารถ
นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนชุมนุมวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการพัฒนาศักยภาพของนัก
เรียน ได้อย่างเต็มความสามารถ
3. การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนและวิธี
การสร้างโปรแกรมเพื่อให้เกิดแรงจูงใจต่อผู้เรียนและเข้าใจง่าย ชัดเจน โดยคำนึงถึงความเหมาะสม
กับกลุ่มและวัยของเด็ก ตลอดจนระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นงานที่ซับซ้อน จะต้องอาศัยระยะเวลา
นานพอสมควร ประกอบกับต้องอาศัยความร่วมมือกับบุคลากรหลาย ๆ ฝ่าย เช่น นักคอมพิวเตอร์
ผู้สอนในรายวิชาต่าง ๆ ที่เข้าใจในการสร้างและพัฒนาบทเรียน
2. สถานศึกษาส่วนใหญ่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ และบุคลากรที่มีความรู้ในด้านการใช้
คอมพิวเตอร์อยู่แล้ว ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษาควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการสร้างและพัฒนา
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในสถานศึกษานั้นอย่างต่อเนื่องและจริงจัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ควรศึกษาพื้นฐานของนักเรียนในแต่ละคนว่ามีความรู้และทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์มากน้อยเพียงใดซึ่งจะมีผลต่อการเรียนรู้ในการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อไป
4. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในทำนองเดียวกันในด้านเนื้อหา รูปแบบและลักษณะต่าง ๆ กับรายวิชาอื่น ๆ เพื่อจะได้รูปแบบที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในปัจจุบัน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2521. **ประมวลคำศัพท์ทางวิชาการ**. กรุงเทพฯ : รุ่งเรืองการพิมพ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2533. **หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533)**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. 2541. **คู่มือครู วิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชา ว 204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2531. **เทคโนโลยีร่วมสมัย**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกรียงศักดิ์ มาลารัตน์. 2537. “ความต้องการของชุมชนเกี่ยวกับหลักสูตรโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนไทยรัฐวิทยาลัย 79 (บ้านอาบช้าง) อำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่.” การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กำพล คำรงวงศ์. 2528. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธพิสัยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากวิธีใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสองวิธี.” ปรินุญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- कररชิต มาลัยวงศ์. 2535. “**อนาคตของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.**” ไมโครคอมพิวเตอร์. 36 (กุมภาพันธ์) : 17.
- เจริญ เกิดเอี่ยม. 2539. “การพัฒนาบทเรียนโปรแกรมเพื่อเสริมความรู้พื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.” ปรินุญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จ่านง พรายเข้มแแบ. 2529. **เทคนิคการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กับการสอนซ่อมเสริม**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ฉวีวรรณ ถาโท. 2541. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง คำศัพท์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.” รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ช่วงโชติ พันธุเวช. 2535. “เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง การออกแบบและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” มหาวิทยาลัยรามคำแหง. อุดลำนเา.
- ชัยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. **การออกแบบโปรแกรม**. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น.
- ชัยโรจน์ เจนรารง. 2528. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย
- เอกสารนี้คิดปการที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชวาล แพรัตนกุล. 2526. **เทคนิคการเขียนข้อสอบ**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ฐศรี วงศ์รัตน์. 2544. **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เชดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. 2532. **การวัดผลการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. 2522. **หลักการและทฤษฎีและนวัตกรรมทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เรือนแก้วการพิมพ์.
- _____. 2535. **ทฤษฎีและการวิจัย**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ณรงค์ คำใหม่. 2538. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” รายงานการค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดวงใจ ศรีรัชชัย. 2535. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ดำรง ดาแจ่ม. 2531. “การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเกมประกอบเนื้อหา กับ ไม่มีเกมประกอบเนื้อหา.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- เตรียมพล ขอดคำ. 2536. “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไฟฟ้า โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างการเรียนแบบกลุ่มกับการเรียนแบบรายบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศรีฤดมา กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541. **การใช้โปรแกรมมัลติมีเดีย Toolbook**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ทักษิณา สวานานนท์. 2530. **คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- รัชชัย งามสันติวงศ์. 2540. **มัลติมีเดีย Toolbook หลักการพัฒนางานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**. กรุงเทพฯ : 21 เซ็นจูรี่.
- นิสา นพทีปกังวล. 2541. **การตอนปฏิสัมพันธ์ผ่านจอคอมพิวเตอร์ : เทคโนโลยีสื่อการตอนผ่านจอภาพ**. กรุงเทพฯ : 21 เซ็นจูรี่.
- นุชนาฏ วุฒิโกภา. 2529. “ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาในกรุงเทพฯ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. นั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
- ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542. **นวัตกรรมการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : SR Printing.
- บุญชม ศรีสะอาด. 2537. **การพัฒนาการสอน**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเรือน พดุกษ์ศศิธร และ ทิพย์วรรณ ทิพย์แสง. 2542 “การใช้โปรแกรม Authorware 4.0.”
สถาบันราชภัฏรำไพพรรณี. เอกสารอัดสำเนา.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. 2539. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชาการถ่ายภาพเบื้องต้น.”
ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- บุบผชาติ ทัพพิกรณ์. 2536. “คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนในโรงเรียน.” วารสารศึกษาศาสตร์
ปริทัศน์ 3 (กุมภาพันธ์) : 4-15.
- ประภากรณ์ พันทนต์รณก. 2537. “ความคิดเห็นของอาจารย์ระดับอุดมศึกษาเกี่ยวกับลักษณะที่
เหมาะสมของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- ประหัด จีระวรพงศ์. 2527. **หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา**. พิษณุโลก : ภาควิชา
เทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- ผดุงชัย พวงมาลา. 2530. **การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา**. ปัตตานี : ภาควิชาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิโรฒ วิทยาเขตปัตตานี.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2530. **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์**. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิทักษ์ ศรีรัตนา. 2532. **ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว.
- ไพฑูรย์ นพกาศ. 2536. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับสอนซ่อมเสริม วิชา
คณิตศาสตร์ เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ปริญญา
ศึกษามหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- ไพโรจน์ ตีระธนากุล. 2528. **ไมโครคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางการศึกษา**. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์
เชียงใหม่คอมพิวเตอร์เซ็บล.
- ไพศาล หวังพานิช. 2526. **การวัดผลทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภพ เลหาไพบูลย์. 2534. **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์
เชียงใหม่คอมพิวเตอร์เซ็บล.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ภัทรา นิคมานนท์. 2539. **การประเมินผลและการสร้างแบบทดสอบ**. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครู
จันทระเกษม.
- ภาวิบูรณ์ โชติศิริรัตน์. 2537. “ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีภาพประกอบ
แบบภาพนิ่งและแบบภาพเคลื่อนไหว.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาโสตทัศน
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุจิรา ชำนิวิทย์เดช. 2536. “ การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา พานิชศิลป์ เรื่อง การ
ออกแบบลักษณะซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตร
มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วราภรณ์ พระลับรักษา. 2541. “ การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง
คำศัพท์ ในรายวิชาภาษาอังกฤษอ่าน – เขียน (อ. 022) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1.” วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิลาวรรณ ชาแทน. 2537. “ ผลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวน เรื่อง กลไกมนุษย์
หน่วยการเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยม
ศึกษาปีที่ 3.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาศาสตร์ – การสอน) บัณฑิต
วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีระพงษ์ แสงชูโต. 2532. “ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการซ่อมเสริมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
สอนกับการสอนปกติ.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต(การศึกษาศาสตร์ – การสอน)
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วีระศักดิ์ สุนทรวิภาต. 2532. “ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ จากการเรียน
เสริมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่าง กลุ่มที่เรียนจากครูกับกลุ่มที่เรียนจาก
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา
วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมปรารถนา วงศ์บุญหนัก. 2536. “ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความ
สามารถในการออกแบบเสนองานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่
สอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการทดลองกับการสอนตาม
คู่มือครู.” วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร.
- สันติ ม่วงปาน. 2531. “ การพัฒนาบทเรียนโปรแกรม ไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนซ่อมเสริม
วิชาฟิสิกส์.” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อใช้ในการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สุณีย์ คล้ายนิล. 2533. “การประเมินผลการศึกษา.” วารสารวิชาการ – อุดมศึกษา. 15.
- ศิริพร เหล่าเมือง และคณะ. 2541. “แนวทางการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน.”
วารสารทางวิชาการ ราชภัฏกรุงเทพฯ.
- ศิริรัตน์ ไตรอด. 2536. “ลักษณะที่เหมาะสมของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สำหรับครูมัธยมศึกษา กรุงเทพมหานคร.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิต
วิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อมร สุขจำรัส. 2533. “ผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ชีววิทยา
เรื่องการย่อยอาหาร.” วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์ – การสอน)
บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- เอกวิทย์ แก้วประดิษฐ์. 2537. **การวิจัยและเทคโนโลยีทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : อักษรประเสริฐ.
- Good, C.V. 1973. **Dictionary of Education.** 3rd. New York : McGraw – Hill Book
Company.
- Lui, His-Chiu. 1975. “Computer – Assisted Instruction in Teaching College Physics,”
Dissertation Abstracts Intonation. Vol. 33 : 03A.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่ ทม 1504 / 5048

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

๓ ธันวาคม 2544

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผศ.ดร.ไพบุลย์ เปานิล, นาย เขมพันธ์ จันทร์ชน โทคา, นาย มนต์ วันเห่า, นาย สุภานันดร ปลื้มใจ
นาย สยาม ปิยะนราธร, ว่าที่ ร.ต.อุดมศักดิ์ ฐานะกิจรุ่งเรือง
สิ่งที่ส่งมาด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นางสาวจันทร์เกษม ใจอารีย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์
จะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เกี่ยวกับเรื่อง
ดังกล่าวเป็นอย่างดีจึงขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือการวิจัย ดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหา
ถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บข้อมูลของ
นางสาวจันทร์เกษม ใจอารีย์ มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณ
เป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร.327-1199 . 737-3000 ต่อ 3692

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

โทรสาร.3269040

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล

ชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่

คำอธิบาย แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวน จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X หน้าคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

1. ในระบบสุริยะมีดาวฤกษ์กี่ดวง

ก. ไม่มี	ข. ดวงเดียว	ค. 5 ดวง	ง. 9 ดวง
----------	-------------	----------	----------
2. วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับจักรวาลและอวกาศมีชื่อเรียกว่าอะไร

ก. อุตุนิยมวิทยา	ข. โหราศาสตร์	ค. วิทยาศาสตร์	ง. ดาราศาสตร์
------------------	---------------	----------------	---------------
3. ดวงอาทิตย์เป็นดาวฤกษ์มีสีแสดและอุณหภูมิเป็นอย่างไร

ก. สีเหลือง อุณหภูมิปานกลาง	ข. สีเหลือง อุณหภูมิต่ำ
ค. สีแสด อุณหภูมิต่ำมาก	ง. สีน้ำเงิน อุณหภูมิสูงมาก
4. ดาวประกายพดกเป็นชื่อของดาวอะไร

ก. ดาวพุธ	ข. ดาวพฤหัสบดี	ค. ดาวศุกร์	ง. ดาวเสาร์
-----------	----------------	-------------	-------------
5. ดาวในข้อใดที่ได้ชื่อว่าเป็นเทพเจ้าแห่งความรักและความงาม

ก. ดาวพุธ	ข. ดาวศุกร์	ค. โลก	ง. ดาวเสาร์
-----------	-------------	--------	-------------
6. ยานอวกาศสหรัฐอเมริกาส่ง ไปสำรวจดาวศุกร์คือชื่อใด

ก. ยานมารีเนอร์	ข. ยานอพอลโล
ค. ยานเจมินี	ง. ยานเมอร์คิวรี
7. ดวงจันทร์บริวารของดาวเสาร์ดวงที่ใหญ่ที่สุดคือ

ก. ไทโท	ข. ไทตัน	ค. ไทพนัส	ง. ไทอัน
---------	----------	-----------	----------
8. ดวงอาทิตย์มีธาตุใดมากที่สุด

ก. ไฮโดรเจน	ข. ฮีเลียม	ค. แคลเซียม	ง. เหล็ก
-------------	------------	-------------	----------
9. ดาวดวงใด ได้ชื่อว่าเป็นเทพเจ้าแห่งการกลีกรรม

ก. ดาวเสาร์	ข. ดาวอังคาร	ค. ดาวพฤหัสบดี	ง. ดาวพฤหัสบดี
-------------	--------------	----------------	----------------
10. ดวงอาทิตย์มีดาวเคราะห์เป็นบริวารกี่ดวง

ก. 9 ดวง	ข. 8 ดวง	ค. 7 ดวง	ง. 6 ดวง
----------	----------	----------	----------
11. ดาวเคราะห์ดวงใดหมุนรอบตัวเองใกล้เกี่ยวกับโลกมากที่สุด

ก. ดาวศุกร์	ข. ดาวอังคาร
ค. ดาวยูเรนัส	ง. ดาวเนปจูน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12. ดาวเคราะห์ดวงใดมีขนาดเล็กที่สุด
 ก. ดาวเนปจูน ข. ดาวพฤหัสบดี ค. ดาวศุกร์ ง. ดาวเสาร์
13. ดาวดวงที่ได้ชื่อว่าเป็นประมุขของเทวดาในสวรรค์ และเป็นเทพเจ้าผู้บันดาลฝนฟ้าอากาศ
 ก. ดาวยูเรนัส ข. ดาวพฤหัสบดี ค. ดาวเสาร์ ง. ดาวศุกร์
14. ดาวเคราะห์ดวงใดหมุนรอบตัวเองกินเวลาน้อยที่สุด
 ก. ดาวพฤหัสบดี ข. ดาวยูเรนัส ค. ดาวเนปจูน ง. ดาวเสาร์
15. ราศีที่ 12 ในจักรราศีตรงกับเดือนอะไร
 ก. ธันวาคม ข. มกราคม ค. กุมภาพันธ์ ง. มีนาคม
16. วัตถุที่ตกจากฟากฟ้า ถ้าลูกใหม่ไม่หมดสู่พื้นโลกจะเรียกว่าอะไร
 ก. อุกกาบาต ข. ดาวหาง ค. ฝุ่นผงใต้ ง. ดาวตก
17. อุกกาบาตที่ตกลงบนพื้นโลกเป็นสารพวกใด
 ก. เหล็กและนิกเกิล ข. ทองคำและเงิน ค. น้ำแข็ง ง. ตะกั่วและปรอท
18. ข้อใดให้ความหมายของดาวหาง ได้ถูกต้องชัดเจนที่สุด
 ก. บริวารของดวงอาทิตย์
 ข. บริวารของดวงอาทิตย์ไม่มีแสงในตัวเอง
 ค. บริวารของดวงอาทิตย์ที่มีแสงพุ่งเป็นหาง
 ง. บริวารของดวงอาทิตย์ที่มีแสงระยิบระยับ
19. กลุ่มก๊าซบริเวณส่วนหางของดาวหางเป็นก๊าซชนิดใด
 ก. ก๊าซออกซิเจน ข. ก๊าซมีเทน ค. ก๊าซไฮโดรเจน ง. ก๊าซฮีเลียม
20. ดาวยูเรนัสมีบรรยากาศคล้ายกับดาวเคราะห์ดวงใด
 ก. ดาวพุธและดาวพฤหัสบดี ข. ดาวพฤหัสบดีและดาวเสาร์
 ค. ดาวอังคารและดาวศุกร์ ง. ดาวอังคารและดาวพุธ



ภาคผนวก ค.

**ตารางที่ 6.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล**

ตารางที่ 6.1 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.62	0.50
2	0.56	0.38
3	0.53	0.38
4	0.75	0.50
5	0.75	0.25
6	0.68	0.63
7	0.68	0.38
8	0.68	0.38
9	0.68	0.38
10	0.75	0.25
11	0.75	0.50
12	0.75	0.25
13	0.62	0.25
14	0.68	0.63
15	0.56	0.38
16	0.43	0.38
17	0.43	0.63
18	0.75	0.75
19	0.62	0.75
20	0.50	0.25

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6.2

ภาคผนวก ง.
แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง จักรวาล ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 6.2 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คนที่	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	10	17
2	10	18
3	11	17
4	11	19
5	11	17
6	14	16
7	13	17
8	10	17
9	12	17
10	10	17
11	13	16
12	14	17
13	14	17
14	11	18
15	12	19
16	13	18
17	16	17
18	17	17
19	11	19
20	11	17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

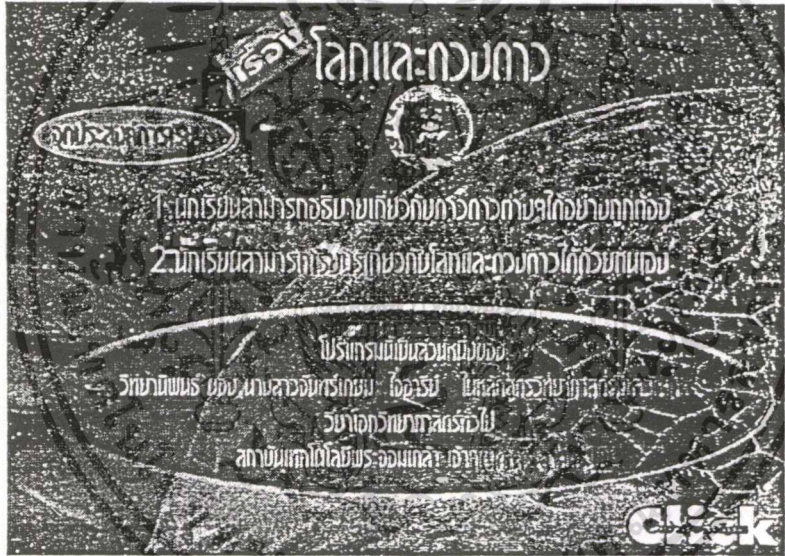
ภาคผนวก จ.
คู่มือการใช้ และตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง จักรวาล



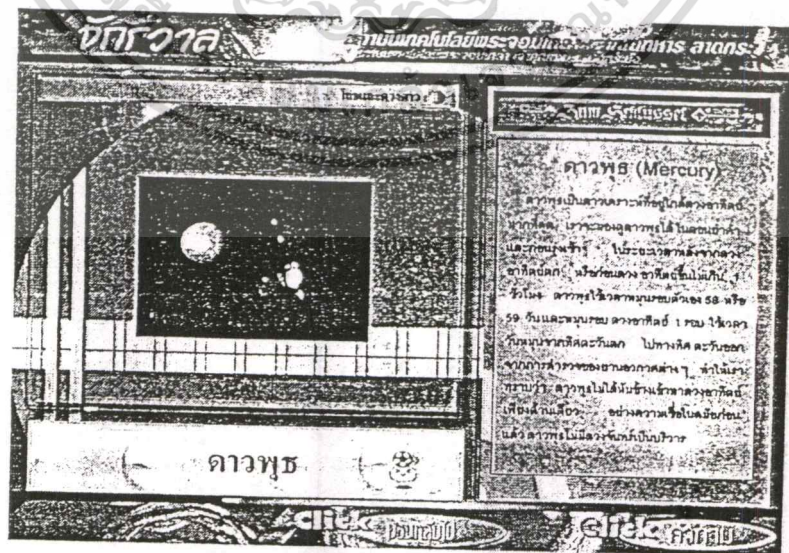
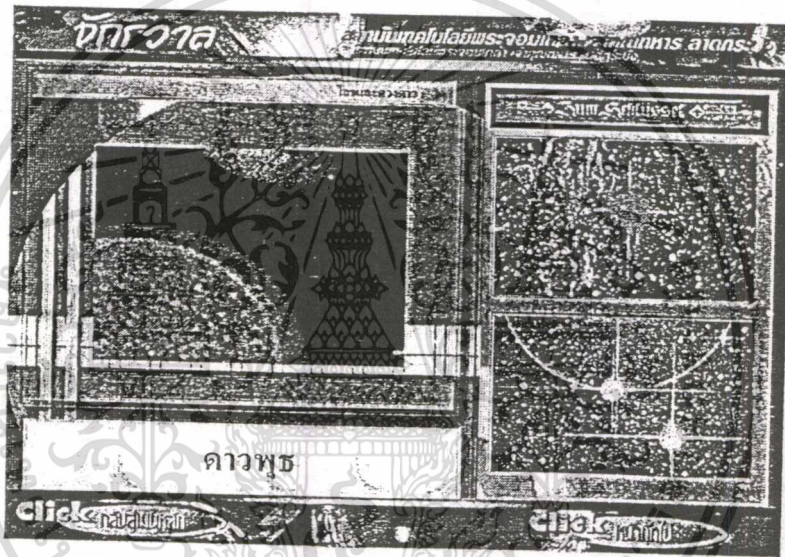
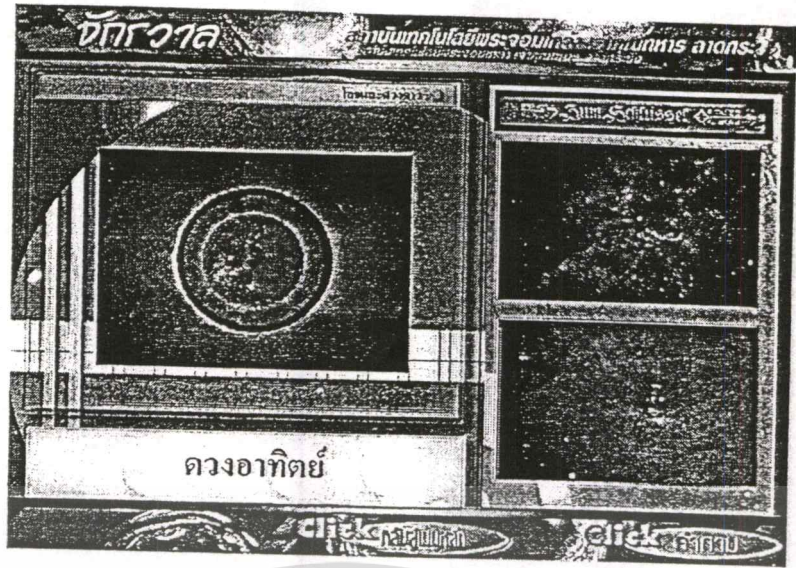
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คู่มือการใช้และติดตั้ง

- ความต้องการของระบบ คอมพิวเตอร์
 1. ความเร็วของหน่วยประมวลผล CPU ขนาด Pentium III 400 MHz ขึ้นไป
 2. ขนาดหน่วยความจำ RAM 128 MB ขึ้นไป
 3. ซีดีรอม ขนาด 48 X ขึ้นไป
 4. ลำโพง
- วิธีการติดตั้ง
 1. ใส่แผ่นซีดีลงใน Drive D : หรือ ที่มี Drive CD ROM
 2. เปิด Folder Starmain กด Enter
 3. เปิด File ชื่อ Star กด Enter
 4. เข้าสู่บทเรียน
 - พิมพ์ ชื่อ - นามสกุล ลงในช่องว่าง กด Enter
 - พิมพ์ชั้นที่นักเรียนกำลังศึกษา กด Enter
 - พิมพ์ เลขที่ ของนักเรียน กด Enter
 - หลังจากนั้นนักเรียนก็สามารถเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชักรวด **งานนิทรรศการในศูนย์ประจวบฯ** **ศูนย์นิทรรศการ สยาม**



ดาวศุกร์

ดาวศุกร์

มีขนาดใกล้เคียงกับโลก เป็นรองเพียง
 ที่จะเป็นดาวที่สว่างที่สุดในท้องฟ้า เนื่องจาก
 จากห้องโถงหอดูดาว เห็นเป็นดาวของดาวศุกร์มี
 วัฒนธรรม ทั้งนี้ เพราะดาวศุกร์มีบรรยากาศเป็น
 ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ที่หนาแน่นอย่างมหา
 ศาล มีอุณหภูมิสูงถึง 480 องศาเซลเซียส
 ความดัน มากกว่าความดันของบรรยากาศบน
 โลกถึง 100 เท่า ทำให้ดาวศุกร์ร้อนจนมีออกซิเจน
 ไม่ได้ ดาวศุกร์อาจมีไอน้ำแต่คงระเหยหายไป
 บนดาวศุกร์มีขนาด 400-500 องศาเซลเซียส
 ความหนาแน่นที่หนาแน่นมาก

click **คลิก** **คลิก**

ชักรวด **งานนิทรรศการในศูนย์ประจวบฯ** **ศูนย์นิทรรศการ สยาม**

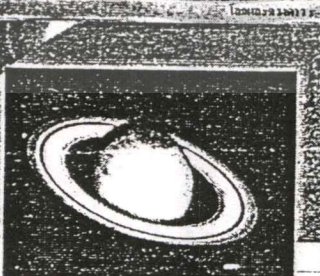


ดาวอังคาร

ดาวอังคาร

click **คลิก** **คลิก**

ชักรวด **งานนิทรรศการในศูนย์ประจวบฯ** **ศูนย์นิทรรศการ สยาม**



ดาวเสาร์

ดาวเสาร์

click **คลิก** **คลิก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชักรวาล **สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ดาวพลูโต

ดาวพลูโต

ดาวพลูโต วัตถุขนาดเล็กกว่าห้วงอวกาศ
ค้นพบเมื่อปี ค.ศ. 2473 มีขนาดใหญ่มากกว่า
ดาวพุธ ทำให้ไม่มีชื่อเรียกชื่อดาวเคราะห์
ดาวเคราะห์ชื่อที่ปรากฏมีลักษณะที่ต่างออกไป
ที่อยู่ถัดไปเพื่อแสดงว่ายังไม่ได้ค้นพบที่จริง
ดาวพลูโต ประกอบด้วย หินเหมือนดาวพุธ
ซึ่งแตกต่างจากดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์ ดาวยูเรนัส
และเนปจูน ซึ่งประกอบด้วยก๊าซ ดาว
พลูโต อยู่ไกลจากดวงอาทิตย์ มีพื้นที่กว้าง
ล้านกิโลเมตร หมุนรอบดาวอาทิตย์ 1 รอบ
ใช้เวลา 248 ปี

ชักรวาล **สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ดาวยูเรนัส

ดาวยูเรนัส

ดาวยูเรนัส อยู่ไกลกว่าดาวพฤหัสบดี ดาวเสาร์
และดาวพฤหัสบดี 2800 ล้านกิโลเมตร
ใช้เวลาหมุนรอบดวงอาทิตย์ 1 รอบเป็นปีเวลา
84 ปี หมุนรอบตัวเอง 1 รอบใช้เวลา 10 ชั่วโมง
50 นาที มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 หมื่น 7
พันกิโลเมตร มีวงแหวนรอบดาวเคราะห์ 210
วงเศษเสี้ยว

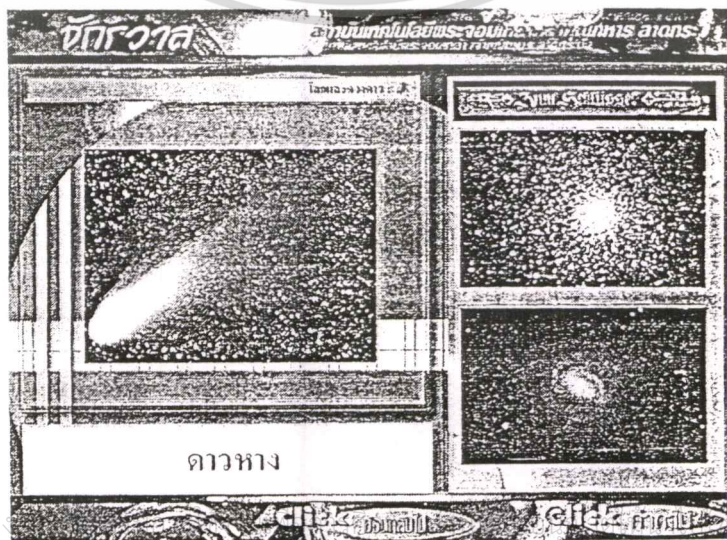
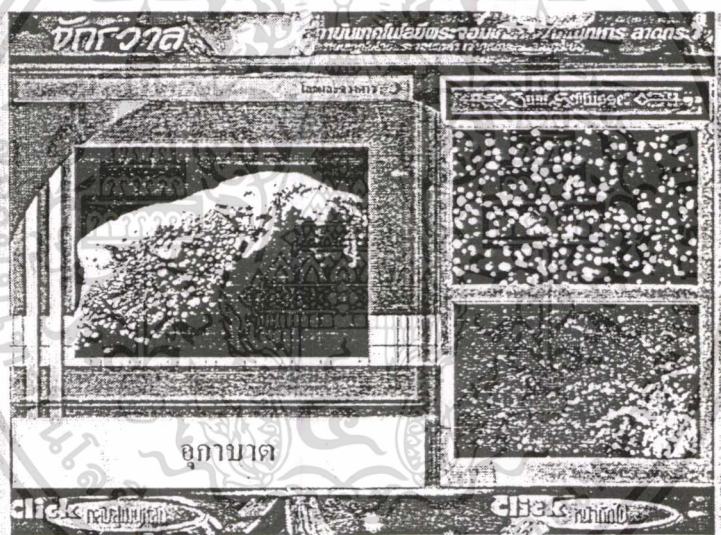
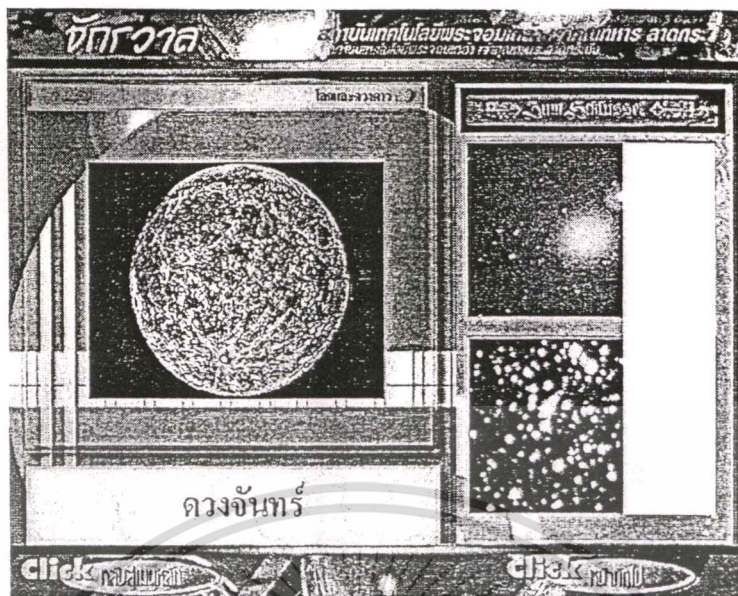
ชักรวาล **สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**

ดาวเนปจูน

ดาวเนปจูน

ที่มีขนาดเล็กกว่าดาวยูเรนัสมาก เรียกว่า
เป็นดาวคู่แฝด เพราะมีขนาดใกล้เคียงกับดาว
ยูเรนัสมาก หมุนรอบดวงอาทิตย์ใช้เวลา
165 ชั่วโมง 50 นาที หมุนรอบดวงอาทิตย์ 1
รอบใช้เวลา 165 ปีที่ใช้เวลานานเพราะอยู่ไกล
จากดวงอาทิตย์จึง มีพื้นที่รอบล้านกิโลเมตร
หรือประมาณ 30 เท่าของระยะห่างจากโลกไป
ดวงอาทิตย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส... ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล นางสาว จันทร์เกษม ใจอารีย์
วัน เดือน ปี เกิด 25 มีนาคม 2517
สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน 88/10426 ซ. บก.สูงสุด ถ.ประชาชื่น
 แขวง ลาดยาว เขต จตุจักร กรุงเทพฯ ๑ 10900
สถานที่ทำงาน 175 กองสนเทศการวิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร
 ซ.ตรีมิตร แขวง พระโขนง เขต คลองเตย กรุงเทพฯ ๑
 10110
ตำแหน่ง นักวิจัย
ประวัติการศึกษา ปีการศึกษา 2539 สำเร็จการศึกษารัฐศาสตรบัณฑิต
 วิชาเอก ฟิสิกส์ จาก สถาบันราชภัฏพระนคร กรุงเทพฯ ๑
 ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร วิชาเอก วิทยาศาสตรทั่วไป
 บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้