

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
PROGRAM ON POSITION DEEP SKY OBJECT

ปิโย โย จูตี

PINYO JUSRI

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สาขาศึกษาศาสตร์ ศึกษาศาสตร์บัณฑิต
วิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

ณ บ้านเลขที่ ๖๖ หมู่ ๖ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมืองนครราชสีมา

พ.ศ. ๒๕๔๖

ISBN 974-324-772-6

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
PROGRAM ON POSITION DEEP SKY OBJECT



ภิญโญ จูสี
PINYO JUSRI

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 49308
วัน, เดือน, ปี 19 ก.พ. 2547

b.....
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2546

ISBN 974 - 324 - 772 - 6

**A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION
PROGRAM ON POSITION DEEP SKY OBJECT**

PINYO JUSRI

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL CURRICULUM AND INSTRUCTION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2003

ISBN 974 – 324 – 772 - 6

COPYRIGHT 2003

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า
A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION PROGRAM
ON POSITION DEEP SKY OBJECT

ชื่อนักศึกษา นายภิญโญ จูสี

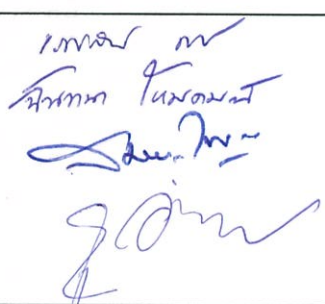
รหัสประจำตัว 44064722

ปริญญา ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ดร.ฉันทนา โหมดมณี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.เลิศลักษณ์	กลิ่นหอม	
ดร.ฉันทนา	โหมดมณี	
รศ.ดร.สมพร	ไชยะ	
ผศ.ดร.อำนาจ	ตั้งเจริญชัย	
ดร.ผดุงชัย	ภูพัฒน์	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 15 สิงหาคม 2546 เวลา 11.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องเรียนปริญญาเอก คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



วันที่.....3.....เดือน.....ตุลาคม.....พ.ศ.....๒546.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า
นักศึกษา	นายภิญโญ จูสี
รหัสประจำตัว	44064722
ปริญญา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา
พ.ศ.	2546
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ฉันทนา โหมดมณี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า โดยตั้งสมมติฐานไว้ว่าให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ภาคเรียนที่ 3 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดาราศาสตร์และอวกาศรหัสวิชา 4042101 สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 20 คน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้คือ การเลือกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำหัวข้อเรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ สร้างแบบฝึกหัดและแบบทดสอบการเรียนรู้ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นำเนื้อหาที่ออกแบบมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบประเภทการสอนเนื้อหา (tutorial) โดยใช้โปรแกรม Authorware 6 แล้วนำเสนอให้อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบหาข้อบกพร่อง ซึ่งผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วนำมาหาข้อบกพร่องกับกลุ่มทดลองกลุ่ม 3 คน และกลุ่ม 6 คน เมื่อแก้ไขแล้วนำมาดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพและวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

ผลการวิจัยพบว่า : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.57/80.57

Thesis Title	A Development of Computer Assisted Instruction Program on Position Deep Sky Object
Student	Mr. Pinyo Jusri
Student ID.	44064722
Degree	Master of Industrial Education
Programme	Vocational Curriculum and Instruction
Year	2003
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Lertlak Klinhom
Thesis Co-Advisor	Dr. Chantana Modemane

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop and determine the efficiency of computer assisted instruction program on position deep sky object. The research hypotheses of this study were set the efficiency of the computer assisted instruction program at criterion of 80/80 whether its efficiency would be not less than the 80/80 criterion.

Sample students used for this research are the second year science student in the third semester of 2002 academic year, Rajabhat Institute Bansomdejchaopraya were selected to participate in the experiment.

Development of computer assisted instruction program on position deep sky object was first selected a lesson content. In this case, the lesson of position deep sky object was selected. It was a part of Astromonical. It was divided into sub-topics. The objectives were defined to cover all sub-topics. Exercise and achievement test were constructed. The computer assisted instruction program was designed by Macromedia Authorware version 6. After approved as suggested by the thesis' advisor, co-advisors, content specialists and media production specialists. Then computer assisted instruction program on position deep sky object was taken to try out with three student - group and six student group to find out deficiency for improvements the experiment were conducted and data were analyzed from samples.

The findings revealed that : Efficiency of computer assisted instruction program on position deep sky object was 86.57/80.57

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้เพราะพระคุณพ่อเก็บแม่สมควร จูสี คำแนะนำและคำปรึกษา ในการดำเนินวิจัยจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา โหมดมณี อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.สมพร ไชยะ ดร.ผดุงชัย ภูพัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อำนาจ ตั้งเจริญชัย ที่กรุณาให้คำแนะนำ ตลอดจน ตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยและปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จ ได้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์จรูญ อำไพพิศตร์ อาจารย์ศิริวัฒน์ สงวนหมู่ อาจารย์นิตยา สมพิทักษ์ อาจารย์นิพนธ์ เสงสมบุญณ์ อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธ์ อาจารย์นัยนา นุรารักษ์ ซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ให้ความช่วยเหลือ คอยตรวจสอบแก้ไข ให้คำแนะนำ ทั้งด้านเนื้อหาและสื่อ ที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุปผา แซ่มประเสริฐ อาจารย์เย็นหทัย แน่นหนา อาจารย์ประเสริฐศรี ธรรมวิหาร อาจารย์อุทิศ สายสิงห์ อาจารย์เจียมศักดิ์ คงสงค์ อาจารย์ ทวีศักดิ์ จงประดับเกียรติ อาจารย์มนต์ฤดี วัชรประทีป อาจารย์ศิริชัย เอี่ยมสอาด อาจารย์สัตยญา ชีระเดชอุปถัมภ์ อาจารย์สุวรรณี รอยรัตน์ อาจารย์ศิริพร ทิพย์สิงห์ อาจารย์วนิดา ชื่นชัน ให้คำแนะนำทั้งด้าน เนื้อหาและสื่อที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้ได้บทเรียนที่มี ประสิทธิภาพสูงสุด

ขอขอบคุณคุณชลอ บุญเกิด คุณสมเกียรติ ใจดี คุณเดชพล ชูสังข์ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ภิญโญ

จูสี

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VI
สารบัญภาพ.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	2
1.4 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	2
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	3
1.6 คำนียามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในงานวิจัย.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 หลักสูตรวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ.....	5
2.2 การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า.....	7
2.3 สื่อการสอน.....	9
2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	11
2.5 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	23
2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	29
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	31
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	33
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	33
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	33
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	46

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	48
4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	50
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	50
5.2 อภิปรายผล.....	52
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	53
บรรณานุกรม.....	54
ภาคผนวก.....	57
ภาคผนวก ก หนังสือราชการ.....	58
ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน.....	66
ภาคผนวก ค แบบทดสอบ.....	74
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์.....	82
ประวัติผู้เขียน.....	89

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 แผนการสอนรายวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ.....	6
3.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา.....	36
3.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....	37
3.3 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ.....	45
4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้กับนักเรียนจำนวน 20 คน.....	49

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 องค์ประกอบหลักของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	12
2.2 แสดง โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทการสอน.....	13
2.3 แสดง โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง.....	13
2.4 แสดง โครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทเกมส์.....	13
2.5 แสดง โครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ.....	14
2.6 แสดงเส้น Flow line.....	23
2.7 แสดงหน้าต่างโปรแกรม Authorware Professional.....	25
2.8 แสดงหน้าต่างออกแบบบทเรียน.....	28
2.9 แสดงหน้าต่างเสนอบทเรียน.....	29
3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	41
3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	44

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ กระบวนการเรียนรู้ที่ขีดผู้เรียนเป็นสำคัญ เทคโนโลยีทางการศึกษามีความจำเป็นในการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

ในการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ รหัสวิชา 4042101 ซึ่งเป็นวิชาบังคับในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจทางด้าน การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ในรายวิชาเนื้อหาที่มีลักษณะเป็นนามธรรมยากแก่การเข้าใจ เช่น การอธิบายบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าในระบบเส้นขอบฟ้า ระบบศูนย์สูตรท้องฟ้า และระบบเส้นสุริยวิถี การสอนปกติโดยใช้สื่อรูปภาพประกอบการสอนไม่สามารถแสดงลักษณะสามมิติ ลักษณะการเคลื่อนที่และการเปรียบเทียบตำแหน่งของดาวในลักษณะต่าง ๆ กันได้ดังนั้นหากมีสื่อทางการเรียนการสอนที่เหมาะสมจะเป็นการช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนดีขึ้น

การพัฒนาสื่อใช้คอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอนเนื้อหา นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะดำเนินไปอย่างเป็นระบบที่จะช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย ทำให้มีผลดีกว่าการใช้สิ่งตีพิมพ์หรือหนังสือ เพราะ คอมพิวเตอร์สามารถโต้ตอบได้ ผู้เรียนมีโอกาสทราบคำตอบที่ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำกิจกรรม หรือเรียนในลำดับถัดไป เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที เป็นการเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ทันที่ที่ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ด้วยตนเองพร้อมทั้งรูปภาพและเสียงให้เป็นสิ่งเร้าเสริมแรงยิ่งทำให้บทเรียนนั้นมีชีวิตชีวาและสนุกสนานมากขึ้นในการเรียนรู้ (ปริศนา ปั้นน้อย, 2545 :1-2)

หนึ่งในปัจจุบันสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีความพร้อมด้านคอมพิวเตอร์และสามารถที่จะอำนวยความสะดวกในการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอน โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเป็นสื่อการสอนนักเรียนจะสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียน ได้อย่างรวดเร็วและสามารถทบทวนเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียนได้ตลอดเวลา

จากความสำคัญของการเรียนการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบกับปัญหาการเรียน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า เพื่อให้การเรียนของนักศึกษามีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

1.3 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป

1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาจากกระบวนการเรียนการสอนของ Gagne' ซึ่งมี 9 เหตุการณ์

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)
3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate PreKnowledge)
4. การเสนอเนื้อหา (Present Information)
5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
8. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Assess Performance)
9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

โดยเลือกกระบวนการเรียนการสอนมา 7 เหตุการณ์เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไม่มีการทบทวนความรู้เดิม (Activate PreKnowledge) การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ซึ่งผู้เรียนไม่สามารถซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียนซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention)
2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)
3. การเสนอเนื้อหา (Present Information)
4. ชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning)
5. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)
6. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)
7. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Assess Performance)

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ภาคเรียนที่ 3 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 20 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4. เนื้อหา

เนื้อหาในรายวิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเส้นสุริยวิถี

1.6 คำนิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง บทเรียนที่นำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาในการเรียนในหัวข้อ ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ซึ่งมี 3 หน่วยการเรียนรู้ย่อย ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเส้นสุริยวิถี

โดยในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนการทบทวนทำแบบฝึกหัด

โดยมีภาพ เสียง กราฟิกและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนที่บันทึกเก็บไว้มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในการเรียนเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซึ่งกำหนดไว้ว่าค่า E_1/E_2 มีค่าตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไปโดยที่ E_1 และ E_2 มีความหมายดังนี้

E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

4. การพัฒนา คือ การปรับปรุงการเรียนการสอน โดยนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 หลักสูตรวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ
- 2.2 การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า
- 2.3 สื่อการสอน
- 2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.5 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ

จากหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป พุทธศักราช 2543 ของสถาบันราชภัฏ วิชาดาราศาสตร์และอวกาศ รหัสวิชา 4042101 เป็นวิชาบังคับสำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 เนื้อหาวิชากำหนดให้นักศึกษาได้เรียนลักษณะบางประการของวัตถุท้องฟ้า ระบบพิกัดทางดาราศาสตร์ ทรงกลมท้องฟ้า ระบบสุริยะ ทัศนอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ศึกษา ลักษณะและปรากฏการณ์ต่างๆของวัตถุท้องฟ้า ยานอวกาศกับความก้าวหน้าทางดาราศาสตร์ในปัจจุบัน เป็นวิชาที่มีจำนวนหน่วยกิต 2 หน่วยกิตโดยในแต่ละสัปดาห์ใช้เวลา 3 คาบ แบ่งเป็นภาคบรรยาย 1 คาบ และภาคปฏิบัติ 2 คาบ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ใน 1 ภาคการศึกษา วิชาดาราศาสตร์และอวกาศ ประกอบด้วยบทเรียน 5 บท ดังนี้

- บทที่ 1 วัตถุท้องฟ้า
- บทที่ 2 สเปกตรัมและปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของแสง
- บทที่ 3 ระบบพิกัดและเวลาทางดาราศาสตร์
- บทที่ 4 โลกและดวงดาวในระบบสุริยะ
- บทที่ 5 การสำรวจอวกาศและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีอวกาศ

ตาราง 2.1 แผนการสอนรายวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ	จำนวนชั่วโมง
1	บทที่ 1 ปรัชญาการค้นพบท้องฟ้าและวัตถุท้องฟ้า ดาวฤกษ์กับสมบัติบางประการของแสง	4
2	บทที่ 2 สเปกตรัมของแสง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ของแสง	4
3	พาราแลกซ์และแสงจากดาวฤกษ์ บทที่ 3 ระบบพิกัดดาราศาสตร์	4
4	ระบบเวลาทางดาราศาสตร์ เวลาดาราคติ	4
5	สอบกลางภาค	4
6	เวลามาตรฐานและการเปลี่ยนเวลา บทที่ 4 โลกและดวงดาวในระบบสุริยะ	4
7	การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า กฎของเคปเลอร์	4
8	บทที่ 5 การสำรวจอวกาศ ความก้าวหน้าทางอวกาศและการใช้ประโยชน์เทคโนโลยีอวกาศ	4
9	สอบปลายภาค	4

ซึ่งผู้วิจัยได้นำเนื้อหา เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า มาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยแบ่งเนื้อหาเป็นดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบเส้นสุริยวิถี

2.2 การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

2.2.1 ระบบการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

นิตยา สมพิทักษ์ (2545 : 25-33) ในการบอกตำแหน่งของดาวหรือวัตถุท้องฟ้าอื่น ๆ เพื่อให้เข้าใจตรงกัน นักดาราศาสตร์ได้กำหนดระบบในการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ผู้วิจัยนำมาทำสื่อการสอนอยู่ 3 ระบบ คือ

1. ระบบเส้นขอบฟ้า (The Horizon Coordinate System) ระบบนี้กำหนดโดยอาศัยเส้นขอบฟ้าเป็นหลักในการวัดมุมเสมอๆ และมีตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ควรทราบคือ

ก. วงกลมตั้ง (Vertical Circle) เป็นวงกลมบนทรงกลมท้องฟ้าต้องลากผ่านจุด Z และผ่านดาวหรือวัตถุท้องฟ้าที่ต้องการบอกตำแหน่ง

ข. ค่าอะซิมุท (Azimuth) เป็นค่าของมุมที่วัดจากทิศเหนือ ไปทางทิศตะวันออกตามแนวเส้นขอบฟ้าถึงวงกลมตั้งที่ลากผ่านดาว การวัดค่าอะซิมุทโดยวิธีนี้ มุมจะมีค่าได้ตั้งแต่ $0^\circ \longrightarrow 360^\circ$

ค. ค่ามุมเงย (Altitude) เป็นค่าของมุมที่วัดจากเส้นขอบฟ้าไปตามวงกลมตั้งที่ผ่านดาวจนถึงตำแหน่งของดาว ค่ามุมเงยจะมีค่าตั้งแต่ $0^\circ \longrightarrow 90^\circ$

ง. ค่าระยะซีกนิธ (Zenith Distance) เป็นค่าของมุมที่วัดจากจุดตรงศีรษะไปตามวงกลมตั้งถึงตำแหน่งดาว ค่าระยะซีกนิธ จะมีได้ตั้งแต่ $0^\circ \longrightarrow 90^\circ$

$$\text{Zenith Distance} = 90^\circ - \text{Altitude}$$

2. ระบบเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า (The Equatorial Coordinate System) ระบบนี้กำหนดโดยอาศัยเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าเป็นหลักในการวัดมุม และกำหนดตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

ก. วงกลมชั่วโมง (Hour Circle) เป็นวงกลมที่ลากบนทรงกลมท้องฟ้าผ่านขั้วฟ้าและผ่านวัตถุท้องฟ้า โดยให้ตั้งฉากกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า

ข. มุมชั่วโมง (Hour Angle) เป็นค่ามุมที่วัดจากเส้นเมริเดียนท้องฟ้าในทิศตาม เข็มนาฬิกา (ทิศเดียวกับการหมุนของท้องฟ้า) ไปตามเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าจนถึงวงกลมชั่วโมงที่ผ่านตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

มุมชั่วโมงจะมีค่าได้ตั้งแต่ $0^\circ \longrightarrow 360^\circ$ ไม่นิยมเรียกเป็นองศา แต่นิยมเรียกหน่วยเป็นชั่วโมง, นาที, และวินาทีโดยเทียบดังนี้

$$\text{โลกหมุนรอบตัวเองในเวลา 24 ชม. หมุนได้มุม} = 360^\circ$$

$$\text{โลกหมุนรอบตัวเองในเวลา 1 ชม. หมุนได้มุม} = \frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$$

$$\text{โลกหมุนรอบตัวเองในเวลา 1 นาที หมุนได้มุม} = \frac{15^\circ \times 60}{60} = 15'$$

$$\text{โลกหมุนรอบตัวเองในเวลา 1 วินาที หมุนได้มุม} = \frac{15' \times 60}{60} = 15''$$

$$\text{ดังนั้น} \quad 15^\circ = 1^h$$

$$15' = 1^m$$

$$15'' = 1^s$$

ฉะนั้นค่ามุมชั่วโมงจึงเริ่มตั้งแต่ $0 \longrightarrow 24^h$ ถ้าวัตถุอยู่บนเส้นเมริเดียนส่วนบนจะมีค่ามุมชั่วโมงเท่ากับ 0^h และถ้าวัตถุอยู่บนเส้นเมริเดียนส่วนล่างจะมีมุมชั่วโมงเท่ากับ 12^h

ค. ค่าเดคลิเนชัน (Declination อาจแทนด้วย δ) เป็นค่ามุมที่บอกตำแหน่งว่าวัตถุอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าไปทาง N.C.P. หรืออยู่ใต้เส้นศูนย์สูตรไปทาง S.C.P. เท่าไร การวัดจากเส้นศูนย์สูตรไปตามวงกลมชั่วโมงที่ผ่านตำแหน่งวัตถุ

$$\text{ถ้าวัดไปทาง N.C.P. จะมีค่าตั้งแต่ } 0^\circ \longrightarrow 90^\circ \text{ N หรือ } 0^\circ \longrightarrow +90^\circ$$

$$\text{ถ้าวัดไปทาง S.C.P. จะมีค่าตั้งแต่ } 0^\circ \longrightarrow 90^\circ \text{ S หรือ } 0^\circ \longrightarrow -90^\circ$$

ง. เส้นสุริยวิถี (Ecliptic) เป็นเส้นทางเดินปรากฏของดวงอาทิตย์ที่เคลื่อนที่ผ่านดาวฤกษ์เมื่อผู้สังเกตบนโลกมองเห็นเนื่องมาจากการเคลื่อนที่ของโลกรอบดวงอาทิตย์

จ. ค่าไรต์แอสเซนชัน (Right Ascension – R.A. ใช้แทนด้วย “ α ” ได้) เป็นค่ามุมที่บอกตำแหน่งของดาวหรือวัตถุท้องฟ้า โดยอาศัยจุดคงที่ในท้องฟ้า คือจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์เป็นหลัก ว่าวัตถุท้องฟ้านั้นอยู่ห่างจากจุดจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์ ไปตามแนวเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าในทิศทวนเข็มนาฬิกา ฉะนั้นวิธีการวัดจึงวัดจากจุด ไปในทิศทวนเข็มนาฬิกาถึงวงกลมชั่วโมงที่ผ่านดาว หน่วยที่ใช้ๆ หน่วยเดียวกับหน่วยของมุมชั่วโมง คือ เป็นชั่วโมง นาที และวินาที ส่วนค่ามุมที่บอกว่า ดาวอยู่สูงหรือต่ำกว่าเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าเท่าไรยังคงใช้ค่าเดคลิเนชันเหมือนเดิม

ตามปกติการบอกตำแหน่งของวัตถุท้องฟ้า โดยบอกค่าไรต์แอสเซนชันและเดคลิเนชัน นิยมใช้กันมากใน Catalogue ของดาว หรือแผนที่ดาว แต่ในทางปฏิบัตินั้น การบอกค่า α และ δ ไม่สามารถทราบได้ตรงกลม บางครั้งจุด α จำเป็นต้องหาจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์ เสียก่อน แต่เราเห็นท้องฟ้าเพียงครึ่งทรงกลม บางครั้งจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์ ไม่โผล่ขึ้นมาเหนือขอบฟ้าทำ

ให้ไม่สะดวกในการวัด ฉะนั้นเพื่อความสะดวกจึงนำค่า ∞ ของดาวเปลี่ยนกลับมาเป็นค่ามุม ชั่วโมงโดยคิดดังนี้

ค่า Sidereal Time = ค่ามุมชั่วโมงของจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์

ค่า H.A. ของจุดจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์ = H.A. ของดาว + ∞ ของดาว

ดังนั้น $S.T. = H.A. \text{ ของดาว} + \infty \text{ ของ}$

จากสมการนี้ ถ้าทราบ Sidereal Time และรู้ค่า R.A. ของดาวสามารถหาค่า H.A. ของดาวได้ เราก็จะทราบได้ว่า ดาวอยู่ตรงไหน

3. ระบบเส้นสุริยวิถี (Ecliptic Coordinate System) การวัดดาวในระบบนี้คือเส้นสุริยวิถีเป็นหลัก และจุดตรงที่ๆ ใช้เป็นจุดหลักในการวัด คือจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์ โดยกำหนดตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

ก. เส้นลองจิจูด (Longitude) เป็นเส้นที่ลากผ่านดาวหรือวัตถุท้องฟ้าจาก N.E.P. ไปยัง S.E.P. และตั้งฉากกับเส้นสุริยวิถี ถ้าวัดค่าของมุมจากจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์ ไปในทิศทวนเข็มนาฬิกา(ไปทางทิศตะวันออก) จนถึงเส้นลองจิจูดที่ผ่านตำแหน่งดาวจะเป็นค่าลองจิจูดของดาว ค่าลองจิจูดของดาวมีหน่วยเช่นเดียวกับค่าไรส์แอสเซนชัน

ข. ค่าละติจูด (Latitude) เป็นค่าของมุมที่วัดจากเส้นอีคลิปติกไปตามเส้นลองจิจูดถึงตำแหน่งดาวหรือวัตถุท้องฟ้า ถ้าวัดไปทาง N.E.P. ค่าละติจูดจะเป็นบวก เช่น 50° ถ้าวัดไปทาง S.E.P. ค่าละติจูดจะเป็นลบ เช่น -30°

การบอกตำแหน่งดาวเป็นค่าลองจิจูดและละติจูดใช้ได้ทั่วโลก คือจุดเวอร์นัลลิกวินออกซ์ เพราะวัดกับจุดคงที่เช่นเดียวกับค่าไรส์แอสเซนชันและเดคลิเนชัน ในระบบเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า

2.3 สื่อการสอน

2.3.1 ความหมายของสื่อการสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสื่อการสอนต่าง ๆ กันไป ดังนี้

สุคนธ์ สุรนพานิช (2545 : 9) กล่าวถึงสื่อ หมายถึง สิ่งที่เป็นตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินอย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมาย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 95) กล่าวว่าสื่อการสอน หมายถึงวัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ใช้สื่อกลางให้ผู้สอนสามารถส่งหรือถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ(2526 :137) กล่าวว่าสื่อหมายถึง สิ่งต่างๆที่ใช้เป็นตัวกลางในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพตามจุดประสงค์

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 76) กล่าวถึง สื่อ หมายถึง ตัวกลางที่ช่วยแนะนำและถ่ายทอดความรู้จากครูผู้สอนหรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนที่ตั้งไว้

ผานิต คุ่มเศรษฐี (2540 : 14) กล่าวถึง สื่อ หมายถึง สิ่งใดก็ได้ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนนั้นมีประสิทธิภาพและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้

สื่อการสอน (Instruction Media) หมายถึง สื่อชนิดใดก็ได้ตามไม่ว่าจะเป็นเทปบันทึกเสียง สไลด์ วิดยู โทรทัศน์ วีดิทัศน์ แผ่นภูมิ ภาพนิ่ง เป็นต้น ซึ่งบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับการเรียนการสอน สิ่งเหล่านี้เป็นวัสดุอุปกรณ์ทางกายภาพที่นำมาใช้ในเทคโนโลยีการศึกษา

2.3.2 ประเภทของสื่อ

สุคนธ์ สุนพานิช (2545 : 9) แบ่งประเภทและลักษณะของสื่อไว้ดังนี้

1. ของจริง เช่น วิทยากร วัตถุสิ่งของ และเครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น
2. สื่อประเภทไม่ต้องฉาย เช่น สิ่งพิมพ์ แผ่นป้าย เป็นต้น
3. สื่อประเภทเสียง เช่น เทปบันทึกเสียง แผ่นเสียง วิดยู เป็นต้น
4. สื่อภาพนิ่งประเภทฉาย เช่น สไลด์ แผ่นใส เป็นต้น
5. สื่อภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพยนตร์ วีดิโอ โทรทัศน์ เป็นต้น

2.3.3 ประโยชน์ของสื่อการสอน

สุคนธ์ สุนพานิช (2545 : 9) ได้สรุปประโยชน์ของสื่อการสอนไว้ดังนี้ คือ

1. ช่วยจัดและเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ช่วยครูสอนเนื้อหาวิชาที่มีความหมายต่อชีวิตของผู้เรียน
3. ช่วยครูแนะนำและกำกับผู้เรียนให้มีปฏิริยาสัมพันธ์ในทางที่พึงปรารถนา
4. ช่วยผู้เรียนให้สามารถประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกันตามเนื้อหาวิชา
5. ช่วยครูให้สามารถสอนได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีพื้นฐานมาจากการนำหลักการเบื้องต้นทางจิตวิทยาการเรียนมาใช้ในการออกแบบโดยอาศัยพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ทฤษฎีการเสริมแรง ซึ่งถือว่าความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองและการเสริมแรงเป็นสิ่งสำคัญ เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยได้รับผลย้อนกลับโดยทันที และให้ผู้เรียนได้เรียนไปที่ละขั้นตอนอย่างเหมาะสมกับความต้องการและความสามารถของตน (กิดานันท์ มลิทอง.2536 : 187 – 191)

2.4 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากเอกสารและงานวิจัยของนักวิชาการและนักวิจัย ได้กล่าวถึงความหมายและลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

ชัชฎาภรณ์ ตันตะรารวงศา (2545 : 14) คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยครูในการเรียนการสอนเนื้อหา นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ การเรียนการสอนกับคอมพิวเตอร์จะดำเนินไปอย่างเป็นระบบที่จะช่วยสนองความแตกต่างของความสามารถระหว่างบุคคลของนักเรียนได้อีกด้วย

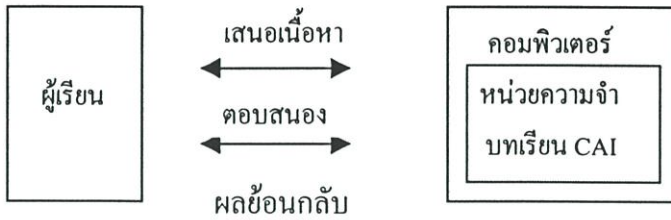
ทักษิณา สนวนานนท์ (2530 : 206) ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน คือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน การทบทวน การทำแบบฝึกหัด หรือการวัดผล นักเรียนแต่ละคนจะได้นั่งอยู่หน้าไมโครคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องและเรียกโปรแกรมสำเร็จรูปที่จัดเตรียมไว้เป็นพิเศษสำหรับการสอนวิชานั้น ๆ ขึ้นมาบนจอภาพ

อรพรรณ พรสีมา (2530 : 92) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ว่า เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนจากคอมพิวเตอร์โดยอาศัยโปรแกรมที่ป้อนเข้าไปในคอมพิวเตอร์ โดยนำมาสอนพิเศษ ทำแบบฝึกหัด ค้นคว้าสถานการณ์จำลองหรือใช้เล่นเกมส์

ศักดิ์ ไซกิจภิญโญ และคณะ (2533 : 141-142) ได้ให้ความหมายคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer assisted instruction หรือ CAI) คือการนำคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อช่วยในการสอนในลักษณะต่างๆ เช่น ฝึกปฏิบัติ (Drill and Practices) ทบทวนบทเรียน(Tutorial) การสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation)และการแก้ปัญหา (Problem solving)และยังสามารถนำมาใช้ร่วมกับสื่อการสอนอื่นๆ

กิดานันท์ มลิทอง (2536 : 187) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูงที่จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องเรียนปกติและยังมีความสามารถในการตอบสนองข้อมูลของผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541 : 3) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่าเป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการศึกษา ในลักษณะของการนำเสนอการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์ โดยที่คอมพิวเตอร์จะทำการนำเสนอบทเรียนแทนผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบหลักของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องช่วยสอน ที่สนับสนุนแนวคิดทางการเรียนการสอนที่คำนึงผู้เรียนเป็นศูนย์กลางสำคัญ (Student Centers) คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) คำนึงถึงหลักที่ว่าผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง คำนึงถึงสิทธิของผู้เรียนในการที่จะเรียนให้ได้มากที่สุดและเร็วเท่าที่ความสามารถเขาจะอำนวยให้ (วิระ ไทยพานิช. 2526 : 11) ซึ่งมีลักษณะเป็นการเรียนรู้เป็นขั้นตอนดังนี้

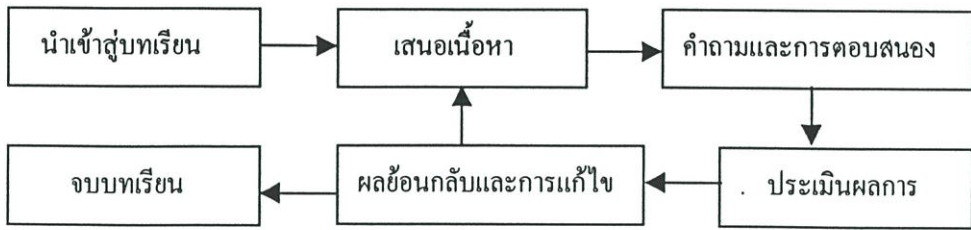
1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เริ่มตั้งแต่ทักทายผู้เรียน และบอกวัตถุประสงค์ของการเรียน
2. ขั้นเสนอเนื้อหา เมื่อเลือกเรียนในหัวข้อใด คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเสนอเนื้อหาที่ออกมาเป็นแต่ละกรอบ (Frame) โดยเสนอในรูปตัวอักษร รูป เสียง ตลอดจนภาพเคลื่อนไหว (Animation) เน้นมีเส้นการโยงไปมาระหว่างกรอบต่าง ๆ มีการชี้แนะ (Promoting Cues) การจัดเนื้อหาสำคัญช่วยเหลือผู้เรียน (Help Sequence)
3. ขั้นคำถามและคำตอบ หลังจากเสนอเนื้อหาของบทเรียนแล้ว เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจ จะมีการทบทวนโดยทำแบบฝึกหัดทบทวน เช่น คำถามแบบเลือกตอบ แบบถูกผิด เป็นต้น
4. ขั้นตรวจสอบ เมื่อได้คำตอบจากผู้เรียน คอมพิวเตอร์สามารถตอบคำถาม และแสดงผลให้ผู้เรียนทราบทันทีได้ในรูปของข้อความ
5. ขั้นปิดบทเรียน เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทแล้ว คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะประเมินผลผู้เรียน โดยให้ทำแบบทดสอบและทราบคะแนนการสอบรวมทั้งเวลาที่ใช้ในการเรียน

2.4.2 การแบ่งประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปแล้วมี 5 รูปแบบด้วยกัน คือ การสอน (Tutorial) ฝึกหัดปฏิบัติ (Drill and Practice) สถานการณ์จำลอง (Simulation) เกมส์ (Games) และการทดสอบ (Tests) (ปริศนา ปิ่นน้อย. 2545 : 29-32)

1. การสอน (Tutorial) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเป็นการสอนสิ่งใหม่ให้แก่นักเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องดำเนินตามขั้นตอน

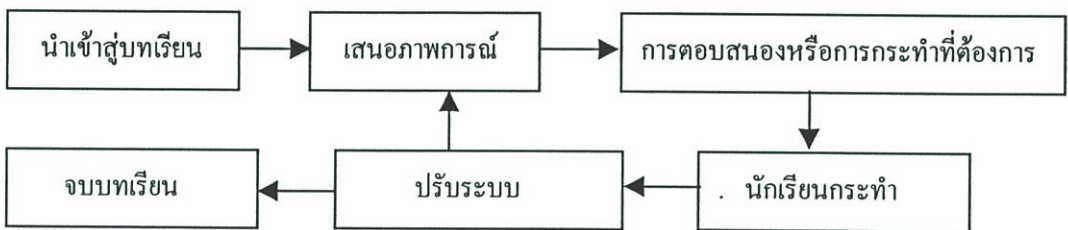
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะการสอนมีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทการสอน

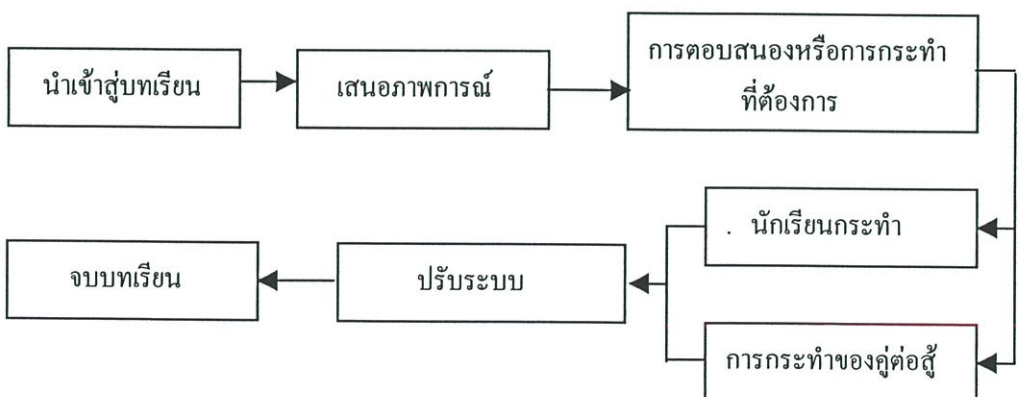
2. ฝึกหัดและปฏิบัติ (Drill and Practice) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อฝึกหัดและปฏิบัตินั้น จะใช้หลังจากการเรียนรู้สิ่งใหม่แล้วอาจจะเรียนจากการสอน

3. จำลองแบบ (Simulation) บทเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจำลองแบบขั้นตอนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำลองแบบ มีโครงสร้างและขั้นตอนดังรูปที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทสถานการณ์จำลอง

4. แบบเกมส์ (Games) เกมคอมพิวเตอร์ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่ เกมส์เพื่อการสอนและเกมส์ที่ไม่ใช่เพื่อการสอนมีโครงสร้างและขั้นตอนของโปรแกรมดังรูปที่ 2.4

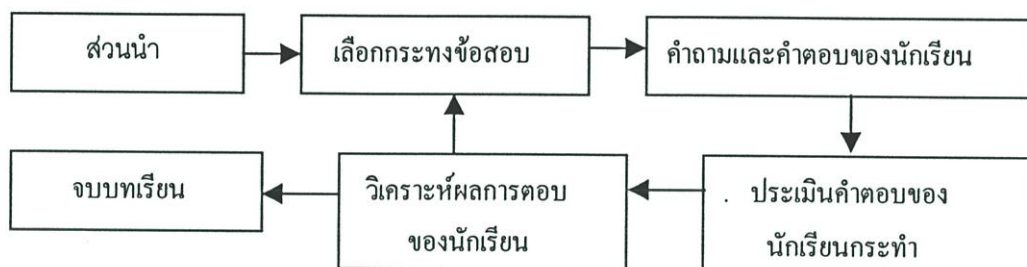


ภาพที่ 2.4 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนของบทเรียนประเภทเกมส์

5. ทดสอบ (Tests) การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ หรือประเมินผลนักเรียน ทำได้ 2 วิธี คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างข้อสอบ และการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบหรือในการจัดสอบ

5.1 การใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างข้อสอบ โดยทั่วไปมักจะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเชื่อมคำถามและคำตอบ นอกจากนี้ยังสามารถจัดเก็บในลักษณะเป็นคลังข้อสอบได้อีกด้วย

5.2 การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ ในการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ มีโครงสร้างและขั้นตอนดังภาพที่ 2.5



ภาพที่ 2.5 แสดงโครงสร้างและขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบ

การใช้คอมพิวเตอร์ในการบริหารงานทดสอบมีความแตกต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์ในการฝึกหัดและปฏิบัติตรงที่มีการให้ผลย้อนกลับทันทีที่ให้คำตอบในแต่ละข้อ และอาจจะมีการวิเคราะห์ผลการตอบของนักเรียน เมื่อทำข้อสอบทั้งหมดจบแล้ว

2.4.3 หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorials จะยึดหลักการเรียนการสอนเป็นพื้นฐาน โดยดัดแปลงมาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 เหตุการณ์ของ Gagne' ตามลำดับขั้นดังนี้ (สุริโยทัย สุปัญญาพงษ์. 2540 : 12 – 20)

1. เร้าความสนใจ (Gain Attention)

ก่อนที่จะเริ่มเรียนนั้น มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนจะได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน ดังนั้น บทเรียนควรจะเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ แสง สี เสียงหรือประกอบกันหลาย ๆ อย่าง โดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้น เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจซึ่งจะมีผลต่อความสนใจจากผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัว ตามลักษณะบทเรียน CAI การเตรียมตัวและการกระตุ้นผู้เรียนในขั้นแรกนี้ คือ การนำเสนอชื่อเรื่อง (Title) ของบทเรียน ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้ก็คือ การนำเสนอชื่อเรื่องนั้นควรออกแบบเพื่อให้สายตาของผู้เรียนอยู่ที่จอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์

2. บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นนอกจากผู้เรียนจะได้รู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา และยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่ผู้เรียนทราบถึงโครงร่างของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้นและนอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้วการวิจัยยังพบว่าผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์การเรียนรู้ก่อนบทเรียนจะสามารถจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่าการเรียนการสอนที่ไม่มีการบอกจุดประสงค์ก่อนการเรียนรู้

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือข้อความที่เสนอบนจอเป็นข้อความที่สั้น และได้ใจความและข้อเสนอแนะ ถ้าเป็นไปได้ควรจะมีส่วนดึงดูดผู้เรียนด้วยดังนั้น การบอกถึงวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือเชิงพฤติกรรมนั้น คงขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียน แต่โดยหลักการเรียนการสอนแล้วมักจะกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากสามารถวัดและสังเกตเห็นได้

สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอกวัตถุประสงค์ มีดังนี้

- 2.1 ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักและเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วน
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำไปใช้ทำอะไรได้บ้าง
- 2.5 บทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อย ๆ หลายบทเรียน หลังจากที่ยกวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรติดตามด้วยรายการให้เลือกและหลังจากนั้น ควรเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียน
- 2.6 อาจกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอที่ละข้อ ๆ ก็ได้ แต่ควรคำนึงด้านเวลาระหว่างช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์ เพื่อดูวัตถุประสงค์ต่อไปทีละข้อก็ได้

3. ทวนความรู้เดิม (Activate Preknowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่กับผู้เรียน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาและแนวคิดนั้น ๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เดิมที่จำเป็นก่อนที่จะได้รับความรู้ ทั้งนี้ นอกจากเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่แล้ว เช่น การทดสอบก่อนการเรียนรู้ (Pre – Test) เพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับผู้ที่มีพื้นฐานมาแล้วยังเป็นการทบทวนหรือให้ผู้เรียนย้อนไปคิดถึงที่ตนรู้มาก่อน เพื่อช่วยในการเรียนรู้สิ่งใหม่ด้วย เป็นต้น

ในขั้นทบทวนความรู้เดิมนี้ไม่จำเป็นว่าจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสมกับเนื้อหาตัวอย่าง เช่น ในการสอนสมการ 2 ชั้น หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจสมการสองชั้นได้ในกรณีนี้ ควรจะมีวิธีวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นหากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจ ก็อาจแนะนำกลับไปเรียนสมการชั้นเดียวก่อนหรือผู้เรียนบทเรียนอาจต้องเรียนบทเรียนย่อยเพิ่มเติม เรื่องสมการชั้นเดียวเพื่อการทบทวนก่อนก็ได้

4. การเสนอเนื้อหา (Present Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้นง่ายและได้ใจความ เป็นหัวใจสำคัญของบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นและความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดหรือคำเขียนเพียงอย่างเดียว ภายใต้อัตลักษณ์ที่ว่าภาพจะช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะคิดสร้างภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการหลาย ๆ วิธีที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้แต่จำนวนน้อยก็จะยังดีกว่าคำเขียนทั้งหมด

5. ชี้นำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ตามหลักของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียนบางทฤษฎีได้กล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำจชัด (Meaningful Learning) นั้นทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ คือการที่ผู้เรียนวิเคราะห์และตีความในเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้นหน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียน CAI ในขั้นนี้ คือ พยายามหาเทคนิคในการจะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาหาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นต้องพยายามหาวิถีทางที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำจชัดเท่าที่จะทำได้ เทคนิคของการใช้ภาพเปรียบเทียบได้ดังกล่าวข้างต้น เทคนิคการให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างอาจช่วยทำให้ผู้เรียนแยกแยะและเข้าใจเนื้อหาต่างๆชัดเจนขึ้น

ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนCAIอาจใช้หลักของการค้นพบเนื้อหา(Guided Discovery) ซึ่งหมายถึงการพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตัวเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้นำจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง และเช่นกัน เทคนิคการให้ตัวอย่างและให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างได้ในขั้นนี้ นอกจากนั้น การใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด ก็เป็นเทคนิคหนึ่งที่น่าสนใจจะนำไปใช้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียน CAI จะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้จากสิ่งที่มีประสบการณ์เดิมอยู่ไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่าย และเป็นไปตามลำดับขั้นสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการแนะนำแนวทางการเรียนในขั้นนี้มีดังนี้

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อบนนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป เพื่อช่วยอธิบายเนื้อหาใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด เป็นต้น

5.4 ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้อุณหภูมิของน้ำ ภาพของงาน และบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยาก ควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมไปรูปธรรม

5.6 กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses)

ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสได้ร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหา การถาม การตอบในด้านการจำนั้น ย่อมจะดีกว่าผู้เรียนเรียนโดยการอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหนืออุปกรณ์อื่น ๆ อย่างเช่น วีดีโอเทป ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบโต้ตอบไม่ได้ (Non – Interactive) คือ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถร่วมกิจกรรมได้หลายลักษณะ แม้เป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่องสามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิด การคิดนำหรือคิดตาม ย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อให้การจำของผู้เรียนนั้นดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งพยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียนควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาส พิมพ์คำตอบสั้น ๆ เพื่อความสนใจ แต่ไม่ควรให้พิมพ์คำตอบยาวเกินไป ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา ไร่ความคิด และจินตนาการด้วยคำถาม ไม่ควรถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิดสองครั้งควรจะให้การตรวจปรับและเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป ในการตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับ เลข 1 เป็นต้นควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนลำดับภาพเดียวกับคำถาม และการตรวจปรับคำตอบจะต้องอยู่บนลำดับภาพเดียวกันด้วย ซึ่งอาจจะเป็นลำดับภาพซ้อนขึ้นมาในลำดับภาพหลักเดิมก็ได้

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

การวิจัยพบว่าบทเรียน CAI นั้นจะกระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้นถ้าบทเรียนนั้นมีการทำท่ายูเอไอ โดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจน และให้การตรวจปรับเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด

การตรวจจับที่เป็นภาพจะช่วยเร้าความสนใจอย่างยิ่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การตรวจปรับภาพที่เป็นภาพ (Visual Feedback) นี้อาจมีผลเสียอยู่บางครั้งที่ผู้เรียนต้องการรู้ว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้เกมส์แขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษ ผู้เรียนอาจตอบด้วยวิธีการกดแคร่ยาวไปเรื่อย ๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงก็คือภาพการตรวจปรับนี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขับยานสู่วงจันทร์ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ถ้าเป็นบทเรียน CAI ที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้นไป การตรวจปรับด้วยคำเขียนหรือภาพ เช่น กราฟ ก็เป็นการเหมาะสมที่ดีพอแล้ว สิ่งที่ต้องพิจารณาในการออกแบบทดสอบหลังบทเรียนให้ทำการตรวจปรับทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบ บอกให้ผู้เรียนทราบว่าได้ตอบถูกหรือผิด โดยแสดงคำถาม คำตอบ และการตรวจปรับบนลำดับภาพเดียวกัน ถ้าใช้ภาพก็ตรวจปรับ ควรเป็นภาพที่ง่ายที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา หลีกเลี่ยงผลทางกายภาพ (Visual Effects) หรือการให้การตรวจปรับที่ตื่นตา หากผู้เรียนทำผิด อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถทำได้จริง ๆ อาจจะใช้เสียงสำหรับการตรวจปรับ เช่น คำที่ถูกต้อง และคำที่ผิดโดยใช้เสียงแตกต่างกัน เฉลยคำตอบที่ถูก หลีกจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง อาจจะใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลเป้าหมายก็ได้และพยายามสู่การตรวจปรับ เพื่อเร้าความสนใจ

8. ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Access Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียน หรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนนั้น เป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตัวเอง การทดสอบเพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด เพื่อจะศึกษาบทเรียนต่อไป หรือยัง อย่างไรก็ดีอย่างหนึ่งก็ได้

การทดสอบดังกล่าว นอกจากนี่จะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้วยังมีผลในการจำระยะยาวของผู้เรียนด้วย ข้อสอบจึงควรถามเรื่องลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายส่วน อาจจะแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกหนึ่งชุดก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนเองว่าจะต้องการแบบใดสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการออกแบบหลังบทเรียนมีดังนี้ คือต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน ข้อทดสอบ คำตอบและการตรวจปรับ อยู่บนลำดับภาพเดียวกัน และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อยอยู่ให้แยกเป็นหลาย ๆ คำถาม บอกผู้เรียนด้วยว่า ควรจะตอบคำถามด้วยวิธีใด เช่น ให้กด T ถ้าเป็นว่าถูกและกด F ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้นคำนึงถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ อย่าตัดสินใจตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลขควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าผิด เป็นต้น อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพการประกอบทดสอบบ้างไม่ควรตัดสินใจตอบว่าผิด หากผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

9. การจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer)

ในการเตรียมสอนสำหรับชั้นเรียนปกติ ตามข้อเสนอแนะของ Gagne' นั้น ในเหตุการณ์สุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองผู้สอนจะได้แนะนำความรู้ใหม่ไปใช้หรือซักถามปัญหาก่อนจะจบบทเรียน ทบทวนแนวคิดที่สำคัญของเนื้อหาเพื่อเป็นการสรุปเสนอแนะเนื้อหาที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์ได้ บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา

เหตุการณ์สอน 9 เหตุการณ์ของ Gagne' นี้ เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้กว้าง ๆ แต่โดยวัตถุประสงค์ของเทคนิคดังกล่าว เพื่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพยายามทำให้ผู้เรียนได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนการสอนโดยตรง คัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ชั้นการสอน 9 เหตุการณ์นี้ จะไม่จำเป็นต้องเยะเยะไปเป็นลำดับที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นว่าจะครอบคลุมทั้ง 9 ข้อ จะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอบทใดหรือครอบคลุมชั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับเทคนิคการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้นด้วย การยึดขั้นตอนทั้ง 9 เหตุการณ์หลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำๆ กันจนน่าเบื่อหน่ายก็เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึง

2.4.4 กระบวนการออกแบบบทเรียนและการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังนี้ (ปริศนา ปั้นน้อย, 2545 : 41 – 44)

1. การวิเคราะห์เนื้อหา
2. การออกแบบบทเรียน
3. การสร้างบทเรียน
4. การทดลองใช้
5. การประเมินผลบทเรียน

รายละเอียดแต่ละชั้นตอนมีดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา ชั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะส่งผลถึงขั้นตอนต่อไป ถ้าการวิเคราะห์เนื้อหาไม่สมบูรณ์ จะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไม่มีประสิทธิภาพที่จะนำไปใช้งานตามวัตถุประสงค์ได้ ชั้นตอนนี้จึงกระทำด้วยความรอบคอบและต้องใช้แหล่งข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ช่วยรวมทั้งอาศัยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ของเนื้อหา ดังต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์เนื้อหา เนื้อหาบทเรียนที่ได้จากการศึกษา และวิเคราะห์รายวิชาเนื้อหาของหลักสูตรรวมถึงแผนการเรียนและการสอนและคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการสอนแต่ละวิชาหลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหามาใช้ให้กระทำดังนี้

- 1.1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป
- 1.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน
- 1.1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา
- 1.1.4 เลือกหัวข้อและเขียนหัวข้อย่อย
- 1.1.5 เลือกหัวเรื่องที่จะนำมาเสนอ
- 1.1.6 นำเรื่องที่แยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและ

ความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน วัตถุประสงค์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะบ่งบอกถึงสิ่งที่คาดหวังว่าผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมาหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้โดยที่พฤติกรรมนั้นจะต้องวัดได้ คำที่ระบุไว้ในวัตถุประสงค์จึงจะเป็นคำกริยาที่ชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น โดยนำเนื้อหาและกิจกรรมที่ได้จากที่ผ่านมา ซึ่งสอดคล้องกับหัวข้อย่อยที่จะมาสร้างเป็นบทเรียนมาพิจารณาเขียนวัตถุประสงค์

1.3 การวิเคราะห์สื่อ และกิจกรรมการเรียนการสอน การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนนี้ จะยึดตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นหลัก

1.4 การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อเรื่องย่อย ๆ หลาย ๆ หัวข้อ จำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน จะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อไป

1.5 การกำหนดวิธีการนำเสนอ การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละลำดับภาพว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปชั้นตอนที่ 1.1.3 และ 1.1.4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบและแสดงกราฟิกบนจอภาพ และการออกแบบชั้นตอนลำดับภาพต่างๆ ของบทเรียน

2. การออกแบบบทเรียน ในขั้นตอนนี้หมายถึง การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) และผังงาน (Flowchart) บทดำเนินเรื่อง หมายถึง เรื่องราวของเรื่องประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นลำดับภาพย่อย ๆ เรียงตามลำดับตั้งแต่ภาพที่ 1 จนถึงลำดับภาพสุดท้ายของบทเรียนบทดำเนินเรื่องจะประกอบด้วยภาพข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่างๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์ หรือภาพยนตร์ การเขียนบทดำเนินเรื่องจะยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมาเป็นหลักบทดำเนินเรื่อง จะต้องมีความละเอียด รอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อให้การสร้างบทเรียนในขั้นตอนต่อไปทำได้ง่ายและเป็นระบบ อีกทั้งยังสะดวกแก่ใจบทเรียนในบทเรียนต่อไปภายหลัง

ผังงาน หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละส่วน ดังนั้น การเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงานจึงต้องกระทำควบคู่กันไปพร้อม ๆ กันก็ได้ในขั้นตอนนี้มีกิจกรรมที่ต้องกระทำดังนี้

2.1 เขียนผังงานและบทดำเนินเรื่อง โดยการกระทำดังนี้

- 1.1.1 แสดงการเริ่มต้น และจุดจบของเนื้อหา
- 1.1.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงบทเรียน
- 1.1.3 การแสดงปฏิสัมพันธ์ของลำดับภาพต่างๆ บทเรียน
- 1.1.4 แสดงเนื้อหาโดยใช้แบบสาขาแตกขยาย หรือแบบเชิงเส้น
- 1.1.5 แสดงการดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

2.2 การออกแบบจอภาพและแสดงผลมีส่วนที่จะต้องพิจารณาดังนี้

- 1.1.6 บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม
- 1.1.7 การจัดลำดับภาพหรือแต่ละหน้า
- 1.1.8 การให้สี แสง เสียง ภาพ ลายกราฟิกต่าง ๆ
- 1.1.9 การพิจารณารูปแบบอักษร
- 1.1.10 การตอบสนองและการโต้ตอบ
- 1.1.11 การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

2.3 การกำหนดความสัมพันธ์ได้แก่

- 1.1.12 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- 1.1.13 กิจกรรมการเรียนการสอน

การวิเคราะห์เนื้อหาในขั้นตอนที่ 1 และการออกแบบบทเรียนในขั้นตอนที่ 2 นับว่าเป็นกระบวนการเตรียมการสร้างบทเรียนที่อยู่ในลักษณะของเอกสารเป็นส่วนใหญ่ ทั้งสองขั้นตอนนี้จึงรวมเรียกว่าขั้นของการออกแบบบทเรียน (Courseware Designing) หรือการสร้างคอร์สแวร์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังจากได้ออกแบบคอร์สแวร์แล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

3. การสร้างบทเรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้จะยึดตามขั้นตอนที่ดำเนินการมาแล้วทั้งหมด เพื่อสร้างบทเรียนโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำได้ 2 ลักษณะตามที่กล่าวมาแล้ว คือ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างบทเรียนโดยเฉพาะในลักษณะของระบบนิพนธ์บทเรียน ซึ่งการใช้โปรแกรมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้สอนทั่ว ๆ ไป โดยไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางการเขียนโปรแกรมมาก่อน ส่วนอีกลักษณะหนึ่งนั้น คือ การใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ วิธีการสร้างบทเรียนแบบนี้จะเป็นการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียน โดยที่ผู้สร้างจะต้องอาศัยความชำนาญ และมีประสบการณ์ในด้านการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ มาแล้วเป็นอย่างดี การสร้างบทเรียนประกอบด้วยขั้นตอนมีดังนี้

3.1 การเตรียมการได้แก่

3.1.1 การเตรียมข้อความ

3.1.2 การเตรียมภาพ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เป็นต้น

3.1.3 การเตรียมเสียง

3.1.4 การเตรียมสิ่งอื่น

3.2 การใส่เนื้อหาและกิจกรรมได้แก่

3.2.1 ป้อนข้อมูลที่จะแสดงบนจอภาพ

3.2.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง

3.2.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการแสดง

3.3 การใส่ข้อมูลเพื่อบันทึกการสอน

4. การทดลองใช้ หลังจากได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จสิ้นแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการทดลองใช้บทเรียนซึ่งเป็นขั้นตอนที่จำเป็นอย่างยิ่ง ก่อนที่จะนำเอาบทเรียนไปใช้ในการเรียนการสอน โดยมีข้อปฏิบัติดังนี้

4.1 การตรวจสอบ ในการตรวจสอบจะต้องกระทำตลอดเวลาซึ่งรวมถึงการตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาบทเรียน

4.2 การทดลองใช้งานบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำเป็นต้องมีการทดลองใช้งานก่อนที่จะนำไปใช้งานจริง โดยกระทำกับกลุ่มเป้าหมายและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียน

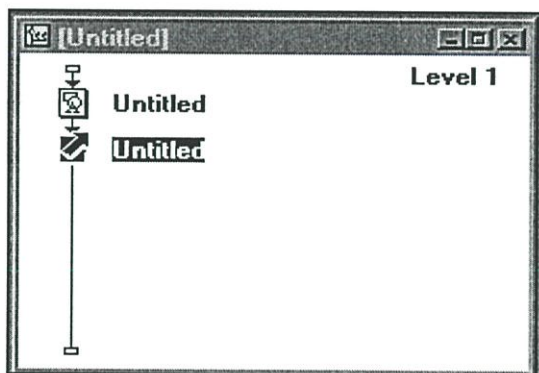
6. การประเมินผล การประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีคล้ายกับการประเมินผลบทเรียนทั่วไป โดยทั่วไปมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียนและประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เมื่อเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สถิติมาเป็นเกณฑ์ในการประเมินผลด้านประสิทธิภาพของบทเรียน

2.5 เครื่องมือสำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5.1 โปรแกรม Authorware Professional

Authorware Professional เป็นโปรแกรมประเภท Authoring System หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นเครื่องมือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับครูและนักศึกษาที่มีพื้นความรู้ด้านภาษาคอมพิวเตอร์ไม่มาก แต่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการเรียนการสอนในวิชาที่ต้องการทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพมาก สามารถสร้างงานที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย มีความสมบูรณ์ทั้งภาพ เสียง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ สามารถพัฒนารูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับตัวบทเรียนได้หลายรูปแบบ โดยเป็นโปรแกรมระบบช่วยสร้างที่ทำงานระบบปฏิบัติการ Windows (บุพชาติ ทัฬหิกรณ์. 2537 : 1 และ มจรุส จงชัยกิจ. 2537 : 11)

Authorware มีความสามารถในการสร้างโปรแกรมได้ทันที โดยไม่ต้องเขียนลงกระดาษ ลักษณะคล้ายกับ Flowchart แต่ที่พิเศษมากกว่านั้นคือ Authorware จะสร้างโปรแกรมตามการออกแบบมาให้ทันที โดยที่ไม่ต้องลงมือเขียนโปรแกรมภาษาขึ้นมาเอง เพียงแต่ออกแบบมาให้ว่าต้องการอะไรก็พอ ซึ่งโครงสร้างโปรแกรมจะอยู่ในรูปของ Flowline ดังแสดงในภาพที่ 2.6



ภาพที่ 2.6 แสดงเส้น Flowline

Flowline คือ เส้นเชื่อมโยงการทำงานคล้ายกับเส้นเชื่อมต่อระหว่างส่วนต่างๆ ใน Flowchart สำหรับไอคอน (Icon) ที่ต้องการมาวางบนเส้นเชื่อมโยง โดยการทำงานเป็นไปตามลำดับของไอคอนที่เรียงไว้

2.5.2 จุดเด่นของโปรแกรม Authorware Professional

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2537 : 1-3) และมธุรส จงชัยกิจ (2537 : 11-16) กล่าวถึงจุดเด่นของโปรแกรม Authorware Professional สรุปได้ว่า เป็นระบบช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พร้อมด้วยคุณลักษณะของระบบช่วยสร้างที่ดีอื่นได้แก่

1. ใช้งานได้ง่าย ผู้สร้างบทเรียนไม่จำเป็นต้องอาศัยความรู้ในการเขียนโปรแกรม
2. ความเป็นสื่อประเภทที่สามารถทำงานร่วมกับสื่อเสียงและภาพเคลื่อนไหว
3. ความสะดวกในการนำบทเรียนที่สร้างไปใช้งาน มีความเป็นวัตถุ
4. แสดงภาพกราฟิกได้
5. แสดงภาพเคลื่อนไหวได้ตามข้อมูลที่กำหนด
6. มีกล่องเครื่องมือสร้างภาพที่สะดวกในการใช้
7. สามารถแสดงเหตุการณ์ต่างๆ ไปพร้อมกันได้
8. มีรูปแบบโครงสร้างของบทเรียน
9. มีหน้าที่จัดการเรียนการสอน
10. สร้างไฟล์ข้อมูลนอกโปรแกรมได้
11. พัฒนาและนำไปใช้งานต่างระบบได้
12. จัดการเอกสารที่เกี่ยวข้องได้แบบอัตโนมัติ

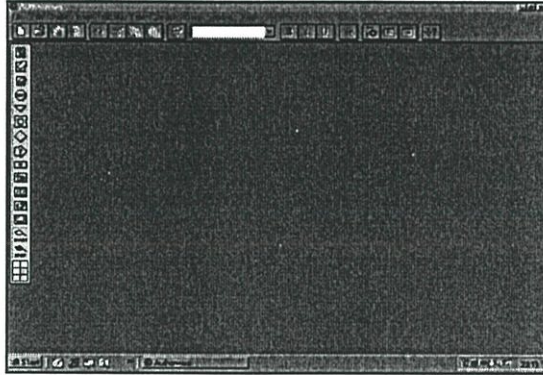
2.5.3 ส่วนประกอบของโปรแกรม Authorware Professional

ส่วนประกอบหลักของโปรแกรม Authorware Professional ประกอบด้วย

2.5.3.1 หน้าต่างของโปรแกรม

เป็นหน้าต่างส่วนแรกที่จะพบเมื่อเข้าสู่โปรแกรม Authorware Professional ซึ่งในหน้าต่างของโปรแกรมยังประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ คือ

- Menu Bar
- Toolbar
- Toolbar Palette
- New
- Open
- Copy
- Display Icon
- Motion Icon



ภาพที่ 2.7 หน้าต่างของโปรแกรม Authorware Professional

Menu Bar

ใช้สำหรับแสดงคำสั่งต่างๆ ให้เลือกใช้ และควบคุมการทำงานของโปรแกรม Authorware ซึ่งมีลักษณะการใช้งานคล้ายกับเมนูคำสั่งของโปรแกรมต่างๆ หากใครเคยใช้โปรแกรมบน Window ในปัจจุบันมาบ้างแล้วก็จะมีความคุ้นเคย ทำให้สามารถใช้ Authorware ได้ไม่ยาก

Toolbar

เป็นคำสั่งจากในเมนูที่นำมาสร้างเป็น ไอคอนเล็กๆ เพื่อความสะดวก



New คือ คำสั่งสำหรับสร้างไฟล์ใหม่



Open คือ คำสั่งสำหรับเรียกไฟล์เก่าขึ้นมาใช้งาน



Save All คือ คำสั่งสำหรับบันทึกไฟล์ลงในแผ่นดิสก์ หรือ ฮาร์ดดิสก์



Import คือ คำสั่งเมื่อต้องการนำเข้าไฟล์ที่ต้องการ



Cut คือ คำสั่งลบรายการหรือไอคอนที่ไม่ต้องการ



Paste คือ คำสั่งวางรายการที่เลือกไว้จากการ Cut หรือ Copy



Find คือ คำสั่งเปิดหน้าต่าง Find เพื่อค้นหาคำหรือข้อความต่างๆ



Text Styles คือ คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบตัวอักษร



Bold คือ คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดตัวอักษรให้เป็นตัวเข้ม



Italic คือ คำสั่งที่ใช้ในการกำหนดตัวอักษรให้เป็นตัวเอียง

Toolbar Palette

Authorware เตรียม Toolbar Palette ซึ่งประกอบด้วย Icon Palette 16 ไอคอน แต่ละไอคอนจะใช้ทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้โปรแกรมสามารถเลือกใช้ไอคอน โดยการลากมาวางไว้ที่ Flowline ตามต้องการ การทำงานของโปรแกรมนั้นจะทำงานตามไอคอนคำสั่งทีละคำสั่ง ตั้งแต่ข้างบนลงมาข้างล่างตามลำดับ



Display Icon ใช้แสดงข้อความหรือกราฟิกบนจอภาพ จะมีเครื่องมือที่ใช้ในการวาดรูป (Toolbox) รวมทั้งการแสดงภาพ ข้อความ โดยมี Special Effect ต่างๆ ที่จะทำให้การแสดงผลข้อความหรือกราฟิกบนจอมีลักษณะเหมาะสมกับงานที่น่าเสนอ



Motion Icon ใช้ทำภาพ หรือข้อความ หรือวัตถุ (Object) ของ Display Icon ให้เคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง ในเวลา ความเร็ว และตามรูปแบบที่กำหนด



Erase Icon ใช้สำหรับลบภาพ หรือข้อความ โดยสามารถกำหนดรูปแบบการลบได้หลายลักษณะจาก Transition Effect



Navigation Icon ใช้ในการนำไอคอนต่างๆ มาเชื่อมโยงเพื่อนำไปใช้ใน Framework Icon โดย Navigation Icon จะมีหลาย Option ให้เลือก



Framework Icon จะมีส่วนประกอบของ Navigation Icon จะใช้สร้าง Condition ของ Hypermedia รวมถึง Interaction ต่างๆ และ Exit Conditions ทำให้การสร้างภายในลักษณะโต้ตอบ (Interaction) ทำได้ง่ายมากขึ้นกว่าในเวอร์ชันก่อน



Decision Icon ใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมแยกทาง (Branching) การทำงานตามลำดับขั้น การทำงานแบบสุ่ม หรือกำหนดการทำงานโดยค่าของตัวแปร



Interaction Icon เป็นไอคอนที่ใช้เพื่อกำหนดวิธีการติดต่อกับผู้ใช้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น กดปุ่ม ลาก ออบเจกต์มาวางตรงบริเวณที่ต้องการ หรือการให้เลือก (Pulldown Menu) ซึ่งเป็นความสามารถของ Authorware ที่ทำให้การใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนามาจาก Authorware เป็นแบบ Interactive



Calculation Icon ใช้กำหนดค่าให้กับตัวแปร ใช้ฟังก์ชันพิเศษในการเขียนโปรแกรมระดับสูงเช่น ใช้เรียกโปรแกรมภายนอก การเขียนกราฟ หรือเรียกแอปพลิเคชันอื่นๆ



Map Icon ใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรม ใช้ทำโมดูลของไฟล์ทำให้สามารถทำงานในลักษณะโครงสร้างที่ซับซ้อนมากขึ้นกว่าหนึ่งระดับ ใน Map Icon



Movie Icon ใช้ในการเรียกไฟล์ Animation ต่างๆ เช่น .AVI .MOV .FLI .FLC .MPG มาแสดงบนจอภาพได้



Video Icon ใช้สำหรับควบคุมการแสดงผลของเฟรมแต่ละเฟรมของวีดีโอภายนอกที่ต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยควบคุมให้แสดงผลบนจอภาพ



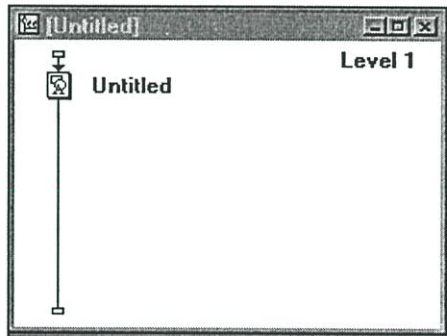
Stop Icon ใช้ในการกำหนดจุดสิ้นสุดในการ Run โปรแกรมเป็นช่วงๆ โดยใช้คำสั่ง Restart From Flag ในส่วนของ Control บน Menu Bar โดยใช้ร่วมกับ Start Flag ถ้าไม่มีการกำหนดก็ทำงานไปจนจบ รวมถึงเป็นข้อดีในการแก้ไขข้อมูลในส่วนที่ยังดำเนินการไม่เสร็จพร้อมที่จะหยุดการแก้ไขได้โดยไม่ต้องเริ่มเข้าโปรแกรมใหม่



Icon Color Palette ใช้ในการกำหนดให้ไอคอนต่างๆ ที่วางอยู่บน Flowline มีสีตามที่เรต้องการทำให้สังเกตเห็นได้ง่าย

2.5.3.2 หน้าต่างออกแบบบทเรียน

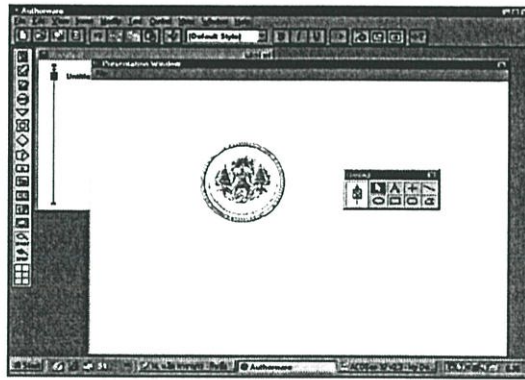
เมื่อสร้างไฟล์ใหม่หรือเรียกไฟล์เดิมออกมาใช้จะปรากฏหน้าต่างนี้ จะมีชื่อของไฟล์นั้นปรากฏอยู่ด้วย เช่น จะมีเส้นสำหรับลักษณะภาพ เพื่อแสดงบทเรียนตามลำดับจากบนลงล่าง บนเส้นลำดับบทเรียนจะมีสัญลักษณ์รูปมือชี้ตำแหน่งที่จะวางสัญลักษณ์ภาพต่างๆ



ภาพที่ 2.8 แสดงหน้าต่างออกแบบบทเรียน

2.5.3.3 หน้าต่างเสนอบทเรียน

จะปรากฏขึ้นมาเมื่อมีการเปิดสัญลักษณ์ภาพที่วางบนเส้นลำดับบทเรียน โดยจะปรากฏพร้อมกับกล่องเครื่องมือสร้างภาพ หน้าต่างนี้ทำหน้าที่ในการนำเสนอภาพ โดยภาพที่นำเสนออันนั้นเป็นภาพที่สร้างลงบนหน้าต่างนี้โดยตรง และสามารถปรับปรุงแก้ไขจากหน้าต่างนี้ได้ด้วย



ภาพที่ 2.9 แสดงหน้าต่างเสนอบทเรียน

2.6 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยขงค์ พรหมวงศ์(2520 : 134-140) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำโดยการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง(กระบวนการ)และพฤติกรรมสุดท้าย(ผลลัพธ์)โดยการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพกระบวนการ) และ E_2 (ประสิทธิภาพผลลัพธ์) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พอใจ โดยกำหนดเป็นค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 หรือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความจำ มักตั้งไว้ที่ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90

การกำหนดประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมนิยมกำหนดเป็น 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความจำ โดยมีความคลาดเคลื่อน ± 2.5

80 ตัวแรก หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผลเฉลี่ย 80 %

2. กำหนดหาประสิทธิภาพ โดยการ ใช้สูตร E_1 / E_2 โดย E_1 และ E_2 ได้มาจาก

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

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

เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

X = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

F = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

3.หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเสร็จแล้วจะต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปทดลองหาประสิทธิภาพมี 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยใช้ผู้อ่าน ปานกลาง และเด็กเก่ง ควรทำการทดลองกับเด็กอ่อนก่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพ เสร็จแล้วปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น อย่างไรก็ตามหากเวลาไม่อำนวยและสภาพการณ์ไม่เหมาะสม ก็ให้ทดลองกับเด็กอ่อนหรือเด็กปานกลาง โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดจะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่เมื่อได้รับการปรับปรุงแล้วคะแนนที่ได้จะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดลองแบบกลุ่มในขั้นนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. ทดลองแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดลองครู 1 คน ต่อเด็กไม่เกิน 10 คน (ละผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 % นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. ทดลองภาคสนาม (1:100) เป็นการทดลองครู 1 คน กับนักเรียนทั้งชั้นไม่เกิน 100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่ควรเกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับได้ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพจริงเป็นเกณฑ์

สถานที่และเวลาสำหรับการทดลองแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มควรใช้เวลานอกชั้นเรียนหรือแยกนักเรียนมาเรียนต่างหากจากห้องเรียน

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มุ่งเน้นศึกษาประสิทธิภาพทั้งนี้เพื่อนำมาเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

คุณิต พันธุ์พุกภัย (2544 : 55-58) ได้ทำการเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ชีววิทยา ๖041 เรื่องการย่อยอาหารคนโดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนพรตพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.3/81.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

นิภาพรรณ คงแก้ว (2540 : 67-69) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 แผนกพาณิชยการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด จำนวน 20 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.83/82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สุคนธ์ สุณพานิช (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ระบบสุริยะ วิชา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าดอนแก สำนักงานเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสุริยะ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.33/89.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ปิยะชนก เจริญฉลาด (2545 : 55-60) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ได้ทำการทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาการพิมพ์ชั้นปีที่ 1 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ จำนวน 60 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมมนุษย์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.17/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

วรรณวลัย วิจันทร์โต (2545 : 48-52) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบททวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบททวนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การหักเหของแสง ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน

สุธีวี กิจฉวี (2543 : 60-64) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง วงจรคอมบินเนชั่น วิชา ปฏิบัติการวงจรดิจิทัล 1 ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้น ปวช.2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี จำนวน 60 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง วงจรคอมบิเนชัน วิชา ปฏิบัติการวงจรดิจิทัล 1 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.50/88.0 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

สุรวงศ์ พิณีการ (2545 : 56-59) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การป้อนโปรแกรมสำหรับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้น ปวส.1 สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี จำนวน 60 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการป้อนโปรแกรมสำหรับโปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์ ที่พัฒนามีประสิทธิภาพ 83.40/81.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

สุธิยา วรรณสุกิจ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแต่งกายของชนชาติไทยในสมัยรัตนโกสินทร์ ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้น ปวส.1 สาขาวิชาออกแบบเสื้อผ้า สถาบันเทคโนโลยีวิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จำนวน 20 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การแต่งกายของชนชาติไทยในสมัยรัตนโกสินทร์ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 89.50/88.0 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

งานวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้อง มุ่งเน้นศึกษาประสิทธิภาพเพื่อนำมาเป็นสื่อการสอนที่มีคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

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

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ภาคเรียนที่ 3 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

3.2.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. ศึกษาทฤษฎีและหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้กรอบแนวคิด Gagne' 7 เหตุการณ์ดังนี้

1.1 ได้รับความสนใจ (Gain Attention) การสร้างเนื้อหาบทเรียนด้วยลักษณะของการใช้ภาพ หรือเสียงและกราฟิกประกอบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน

1.2 บอกวัตถุประสงค์ (Define Objective) การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก่อนการเรียนรู้เนื้อหา และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1.3 การเสนอเนื้อหา (Present Information) การเสนอภาพสามมิติที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุที่ข้อฟ้าประกอบด้วยคำพูดและข้อความที่ง่ายต่อความเข้าใจ

1.4 ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ในหน่วยการเรียนรู้เดิมมาใช้กับหน่วยการเรียนรู้ใหม่ได้

1.5 กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ อยู่ในรูปของตัวอักษร หรือ รูปภาพ แสง เสียง เงาน

1.6 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผู้เรียนสามารถรู้ผลการเรียนว่าตนเองเกิดการเรียนรู้อยู่ในระดับใด โดยแสดงย้อนกลับสู่ผู้เรียนด้วยตัวเลขกรณีเป็นคะแนน หรือรูปภาพ

1.7 ทดสอบความรู้หลังบทเรียน (Access Performance) เป็นการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งแบบฝึกหัด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ศึกษาตำราการสร้างภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คู่มือการใช้โปรแกรม Authorware คู่มือการใช้โปรแกรม Command Gateway Interface คู่มือการใช้ ASP เพื่อนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ศึกษาหลักสูตรและเนื้อหาวิชา ซึ่งเนื้อหาที่นำมาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ รหัสวิชา 4042101 สำหรับสอนนักศึกษา โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ชั้นปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ลักษณะของเนื้อหาเป็นนามธรรม มีความยากง่ายปานกลาง ถ้าศึกษาจากเนื้อหาที่เป็นตัวอักษรเพียงอย่างเดียวความเข้าใจในเนื้อหาจะไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้น จึงได้ใช้ภาพมาประกอบคำบรรยายของแต่ละกรอบเนื้อหาซึ่งประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบศูนย์สูตร

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสุริยวิถี

4. วิเคราะห์เนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยศึกษาเนื้อหาตลอดทั้งเรื่อง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้	วัตถุประสงค์
1	อธิบายหลักเกณฑ์การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าในระบบเส้นขอบฟ้า (The Horizon Coordinate System) ได้ อธิบายการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าในระบบเส้นขอบฟ้า (The Horizon Coordinate System) ได้
2	อธิบายการบอกตำแหน่งในระบบเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า (The Equatorial Coordinate System) ได้ อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับการหมุนตัวของโลกได้ อธิบายความสัมพันธ์การเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์และดวงดาวในระบบสุริยวิถีได้ อธิบายระบบพิกัดเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าได้
3	อธิบายการบอกตำแหน่งในระบบเส้นสุริยวิถี (The Ecliptic Coordinate System) ได้ อธิบายเส้นละติจูด (Latitude) และเส้นลองจิจูด (Longitude) อธิบายสัญลักษณ์และค่าแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเส้นสุริยวิถีกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าได้

4 ออกแบบหน้าจอในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยให้หน้าจอมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาและหน่วยการเรียนรู้

5 เขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเสนอเนื้อหาเป็นขั้นตอนและง่ายต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

6 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรม Authorware 6

7 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบร่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาข้อบกพร่องซึ่งผู้วิจัยจะนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป

8 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างเสร็จเสนอผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อหาคุณภาพและข้อเสนอแนะ ดังรายนามต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- 1) อาจารย์จรูญ อ่ำไพพัตร์ นักวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
- 2) อาจารย์ศรีวัฒน์ สงวนหมุ่ม รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หัวหน้าโปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

- 3) อาจารย์นิตยา สมพิทักษ์ หัวหน้าศูนย์ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์(สสวท.)

ประจำสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

- 1) อาจารย์นิพนธ์ เสงสมบูรณ์ รองอธิการบดี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

2) อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์ ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3) อาจารย์นัยนา นุรารักษ์ หัวหน้าศูนย์คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้านเนื้อหา

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
ระบบเส้นขอบฟ้า			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
6. ภาพที่นำเสนอถูกต้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
7. ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดีมาก
รวม	4.46	0.51	ดี
ระบบศูนย์สูตร			
1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหามีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
6. ภาพที่นำเสนอถูกต้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
7. ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดีมาก
รวม	4.42	0.50	ดี
ระบบสุรียวิถี			
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6. ภาพที่นำเสนอถูกต้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
7. ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดีมาก
รวม	4.38	0.49	ดี
รวมทั้งฉบับ	4.42	0.50	ดี

จากตารางที่ 3.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ซึ่งได้คะแนนผลรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50

ตารางที่ 3.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของระดับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
ระบบเส้นขอบฟ้า			
1. การวางรูปแบบหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรโดยภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสม สีกราฟิก โดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
7. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนอง ของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
9. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพ กับปริมาณของเนื้อหา	4.33	0.58	ดี
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.80	0.41	ดีมาก
ระบบศูนย์สูตร			
1. การวางรูปแบบหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรโดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสม สีกราฟิก โดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
7. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนอง ของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
9.ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพ กับปริมาณของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.80	0.41	ดีมาก
ระบบสุริยวิถี			
1. การวางรูปแบบหน้าจอ	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรโดยภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสม สีกราฟิก โดยภาพรวม	5.00	0.00	ดีมาก
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
7. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบ สนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

เรื่องที่ประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
9. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม	5.00	0.00	ดีมาก
รวม	4.80	0.41	ดีมาก
รวมทั้งฉบับ	4.80	0.40	ดีมาก

จากตารางที่ 3.2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งได้คะแนนผลรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

นอกจากการประเมินคุณภาพของบทเรียนและผู้ทรงคุณวุฒิได้เสนอแนะเพื่อแก้ไข ดังนี้

1. เมนูย่อยในหน่วยการเรียนรู้ระบบศูนย์สูตรสี่ตัวอักษรควรเป็นสีน้ำเงินหรือสีชมพู
2. การแสดงเมนูย่อยในหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ ควรปฏิสัมพันธ์หลังจากผู้เรียนเลือกหน่วยเรียนนั้นทันที
3. เมื่อผู้เรียนเลือกหน่วยการเรียนรู้ใดหน่วยการเรียนหนึ่งควรเกิดปฏิสัมพันธ์ที่ต่างจากหน่วยการเรียนรู้อื่น เช่น สี่ตัวอักษร

8. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาในวิชานี้มาก่อน จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักศึกษาที่มีผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง โดยใช้เกรดเฉลี่ย(จากเทอมแรกถึงเทอมที่ 3) เป็นเกณฑ์ในการกำหนดดังนี้

เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 2.00 หมายถึง ผลการเรียนอ่อน

เกรดเฉลี่ย 2.00-3.00 หมายถึง ผลการเรียนปานกลาง

เกรดเฉลี่ย 3.00-4.00 หมายถึง ผลการเรียนเก่ง

พบข้อบกพร่องดังนี้

8.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า เนื้อหาเรื่องวงกลมตั้ง ควรเพิ่มเติมความหมายของทรงกลมท้องฟ้า จุดเซนทริก และจุดเนเตอร์

8.2 หน่วยการเรียนรู้ระบบศูนย์สูตรการศึกษาเนื้อหาผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับบทเรียนเดิมและไปเรียนบทเรียนต่อไปได้

8.3 ค่าเฉลี่ยขั้นเมื่อผู้เรียนคลิกด้วยเมาส์ควรเกิดปฏิสัมพันธ์

8.4 คำตอบของแบบฝึกหัดในหน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยและคำตอบแบบ

ทดสอบหลังการเรียนรู้ ต้องแสดงค่าสีแดง คือ ผิด สีส้ม คือ ถูก

8.5 เนื้อหาไม่สอดคล้องกับแบบฝึกหัดในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สุริยวิถี เรื่อง ลองติจูด

8.6 สัญลักษณ์ค่าไรต์แฮสเซนชั้นยังไม่ชัดเจน

8.7 ภาพเคลื่อนไหวในหน่วยการเรียนรู้ข้อที่ 2 เรื่องเส้นสุริยวิถีดวงอาทิตย์ต้องมีแสงและหมุนในทิศทางเดียวกันกับโลกแต่อยู่ตรงข้าม

8.8 เนื้อหาเส้นลองจิจูดต้องแก้ไขคำผิดจาก N.E.P. ไปยัง S.E.P. ผู้วิจัยแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อใช้ในการทดลองต่อไป

8.9 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบศูนย์สูตรเนื้อหา ควรเพิ่มเติมความหมายของศูนย์สูตร จุดหลักในระบบนี้

8.10 หน่วยการเรียนรู้ระบบสุริยวิถีการศึกษาเนื้อหาผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับบทเรียนเดิมและไปเรียนบทเรียนต่อไปได้

8.11 ค่าลองจิจูดเมื่อผู้เรียนคลิกด้วยเมาส์ควรเกิดปฏิสัมพันธ์

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้ปรับปรุงในข้อ 8 ไปทดลองกับนักศึกษาอีกจำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียน อ่อน ปานกลาง และเก่ง ซึ่งได้มาโดยใช้เกรดเฉลี่ยเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเช่นเดียวกับการทดลองครั้งแรก พบข้อบกพร่องดังนี้

9.1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า เนื้อหาอะซิมุทควรเพิ่มเติมความหมาย

9.2 เมนูย่อยระบบศูนย์สูตร สีตัวอักษรจาง บางหัวข้อไม่มีการตอบสนองของผู้เรียนเมื่อคลิกเมาส์ที่หัวข้อนั้น

9.3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบศูนย์สูตรเรื่องมุมสุริยวิถีกับเส้นศูนย์สูตรการศึกษาเนื้อหาผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับบทเรียนเดิมและไปเรียนบทเรียนต่อไปได้

9.4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบศูนย์สูตรเนื้อหามุมชั่วโมงควรเพิ่มเติมความหมาย

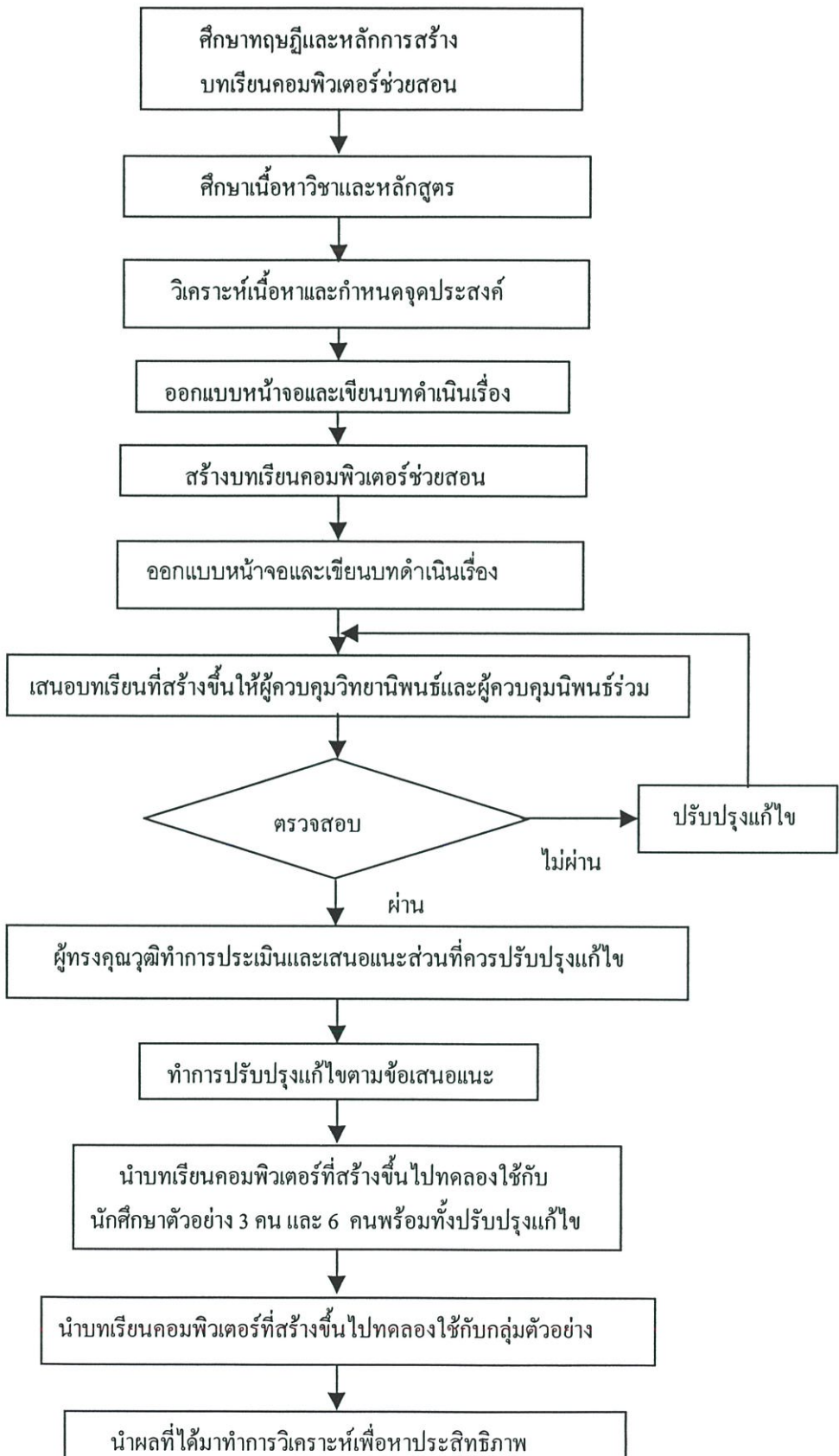
9.5 เมนูย่อยระบบสุริยวิถี สีตัวอักษรจาง บางหัวข้อไม่มีการตอบสนองของผู้เรียนเมื่อคลิกเมาส์ที่หัวข้อนั้น

9.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสุริยวิถีในส่วนเนื้อหาผู้เรียนไม่สามารถย้อนกลับบทเรียนเดิมและไปเรียนบทเรียนต่อไปได้

9.7 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสุริยวิถีสามารถทำแบบฝึกหัดแต่ไม่สามารถประมวลคะแนนหลังการเรียนรู้ ได้หลังจากนั้นนำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบซ้ำอีกครั้งก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับจำนวนนักศึกษา 20 คน ในระหว่างวันที่ 10-20 พฤษภาคม 2546

10. นำผลที่ได้จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามที่กำหนด E_1/E_2 โดยมีค่าตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป

สำหรับขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้แสดงรายละเอียดไว้ในภาพ 3.1



ภาพที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.2.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ

เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน ให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 45 ข้อ

4. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

+1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรดังนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2535 : 74)

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาวิชา

คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่าได้ข้อสอบที่มีความเที่ยงตรง จำนวน 40 ข้อ โดยมีค่า IOC ระหว่าง 0.5 - 1.0

5. นำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำเสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 20 คน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ความยากง่าย(P) ค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 50% มีสูตรดังนี้ (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2535 :237)

$$P = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L}$$

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

- เมื่อ p = คำนีความยากของแบบทดสอบ
 r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
 f_H = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 f_L = จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N_H = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูง
 N_L = จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

โดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.2 - 0.8 จากผลการวิเคราะห์ได้ข้อสอบที่มีความยากง่ายตั้งแต่ 0.4 - 0.7 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.3 - 0.7 จำนวนทั้งสิ้น 35 ข้อ

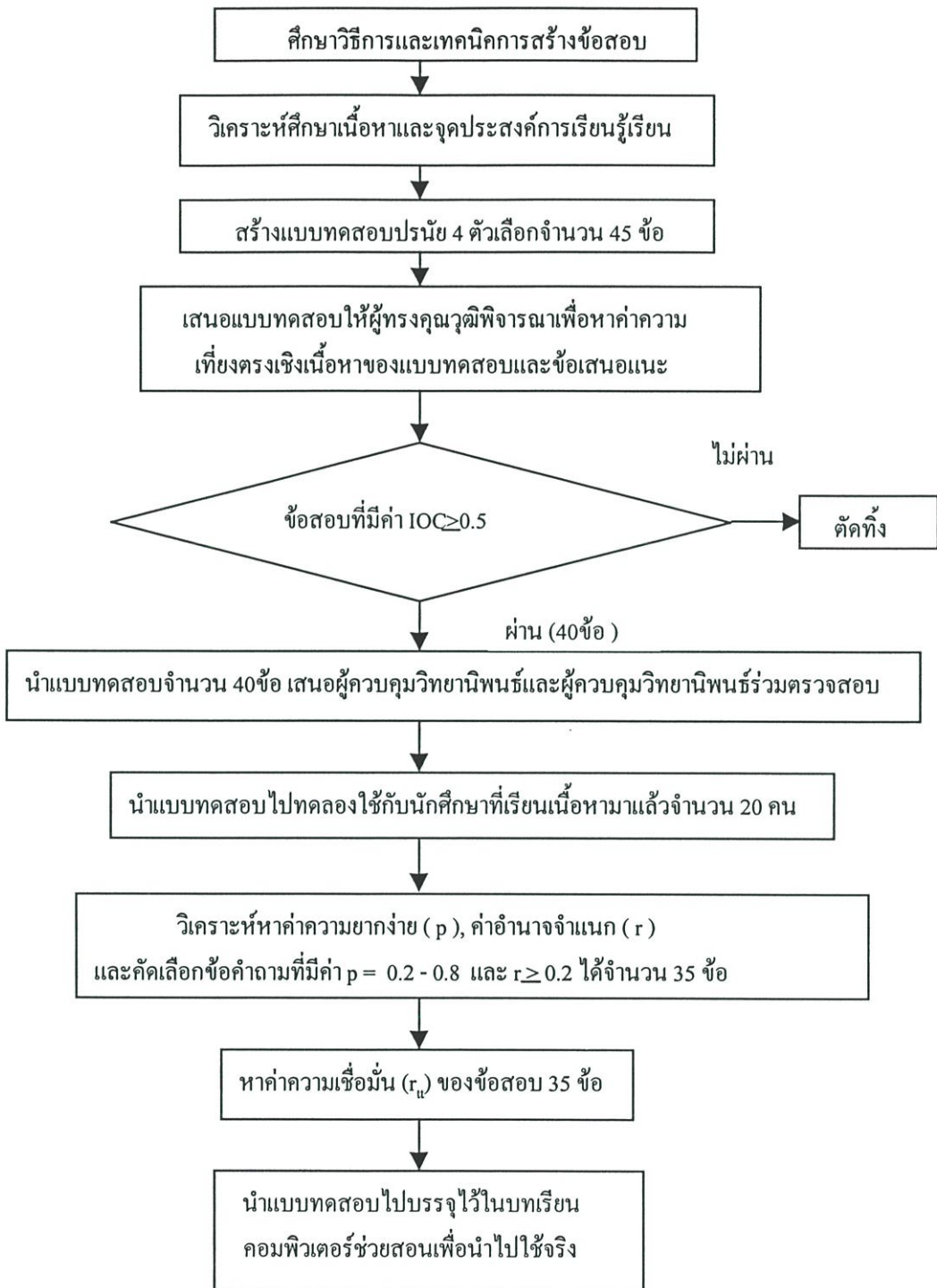
8. หาค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535 : 142)

$$r_{tt} = \frac{K}{(K-1)} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right\}$$

- เมื่อ r_{tt} = สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K = จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1 - p)
 S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ได้ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ 0.9671

9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้จริง



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

1. กำหนดหัวข้อและสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

ตารางที่ 3.3 ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

ระดับคุณภาพ	คะแนน
ดีมาก	5
ดี	4
ปานกลาง	3
พอใช้	2
ควรปรับปรุง	1

2. นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้ เสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วมตรวจสอบเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ซึ่งในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการทดลองดังนี้

1. ขอความอนุเคราะห์จากงานบัณฑิตศึกษาช่วยทำหนังสือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังถึงประธาน โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาเพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัยในโปรแกรมวิชา

2. แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง

3. เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาที่ใช้ในการทดลองโดยกำหนดระบบคอมพิวเตอร์ระดับ Pentium II หน่วยความจำ 128 MB CD-ROM 48X , Window 95,98,NT,2000,Me ระบบแสดงผล 800x600 16 บิตสี

4. ให้นักศึกษาทำการทดลองโดยเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่องให้นักศึกษาทำการ

ศึกษาด้วยตนเอง ตามความพอใจ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 45 นาที เมื่อนักศึกษาเรียนจบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้นักศึกษาทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนทุกหน่วยการเรียนรู้ แล้วเก็บคะแนนที่ได้ไว้

5. เมื่อนักศึกษาเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุ ท้องฟ้า พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้ ให้นักศึกษาทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 35 ข้อ แล้วทำการบันทึกคะแนนไว้เพื่อนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 หาค่าเฉลี่ย (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 164) ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542 : 179) ใช้สูตร

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

เมื่อ	S.D.	=	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	n	=	จำนวนข้อมูล
	X	=	คะแนน
	\bar{X}	=	ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป (ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2534 : 491) ใช้สูตร

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

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

เมื่อ E_1 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

E_2 = ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

X = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

F = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนครบ

ทุกหน่วยการเรียนรู้

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า นำเนื้อหาทั้งหมดมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Authroware 6 เมื่อทำการสร้างเสร็จแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักศึกษาปีที่ 2 สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80 / 80 ขึ้นไป โดยวิเคราะห์ด้วยหลักการทางสถิติและเสนอผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยสอน

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Authorware 6 ได้บทเรียนแบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ระบบเส้นขอบฟ้า ระบบศูนย์สูตร ระบบสุริยวิถี ซึ่งบรรจุไว้ที่ CD-ROM 500 MB ในการเรียนผู้เรียนสามารถย้อนกลับไปมาเนื้อหาเดิม จากนั้นจึงจะให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย โดยผู้เรียนจะต้องเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจากตัวเลือกทั้งหมด 4 ตัวเลือกและให้โอกาสในการตอบคำถามเพียงครั้งเดียว ซึ่งจะใช้เวลาศึกษาบทเรียนประมาณ 45 นาที จากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ซึ่งได้คะแนนผลรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 และผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก ซึ่งได้คะแนนผลรวมทั้งฉบับเท่ากับ 4.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

4.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80 / 80 ขึ้นไป ขึ้นไปรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.1

ตาราง 4.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใช้กับนักเรียนจำนวน 20 คน

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ ของค่าเฉลี่ย	เกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ
คะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	35	17.31	86.57 (E ₁)	80 (E ₁)
คะแนนทดสอบหลังเรียน	35	15.66	80.57 (E ₂)	80 (E ₂)

จากตารางที่ 4.1 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุ ท้องฟ้าที่สร้างขึ้นสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ปีที่ 2 สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีประสิทธิภาพ 86.57/80.57 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยและพัฒนาเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าครั้งนี้ ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต นักศึกษาชั้นปีที่ 2 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ผู้วิจัยสรุปผลได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

5.1.2 สมมติฐานการวิจัย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ที่พัฒนาขึ้นสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80 / 80 ขึ้นไป

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 ภาคเรียนที่ 3 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จำนวน 20 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองประกอบด้วย

5.1.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Authorware 6 , 3D – Max , Adobe Photoshop 7.0 , Flash Mx

5.1.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นตาม
จุดประสงค์รายวิชาเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

5.1.4.3 แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสร้างแบบประเมินเพื่อ
การศึกษาความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ ใช้แบบจัดคุณภาพ (rating) โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ
ดีมาก(5) ดี(4) ปานกลาง(3) พอใช้(2) ควรปรับปรุง(1)

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545
จำนวน 20 คน โดยการดำเนินการทดลองระหว่างวันที่ 10 พฤษภาคม 2546 – 20 พฤษภาคม 2546
ได้ดำเนินการทดลองดังนี้

1. แจกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง
2. เตรียมความพร้อมของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์
3. ให้กลุ่มตัวอย่างศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักศึกษาเรียนด้วยตนเอง
1 คนต่อ 1 เครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อผู้เรียนเรียนจบแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้ทำแบบทดสอบหลัง
บทเรียนนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติด้วยสูตร E_1/E_2

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบอก
ตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า โดยวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการบอก
ตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า โดยวิเคราะห์จากคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียนและแบบทดสอบ
หลังเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ว่า
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้าที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ
86.57/80.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์และสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า สามารถอภิปรายได้ดังนี้

จากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองหาประสิทธิภาพโดยใช้เกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน เมื่อพิจารณาแล้วปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (E_1) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ (E_2) ได้ (E_1/E_2) 86.57/80.57 เป็นไปตามเกณฑ์และสมมติฐานที่ตั้งไว้ซึ่งประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ตั้งแต่ 80/80 ขึ้นไป ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีการเตรียมและออกแบบ พร้อมทั้งได้พิจารณาเนื้อหาอย่างเหมาะสม อีกทั้งยังได้ผ่านการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี (4.47) และด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก (4.82) และได้ผ่านการทดลองใช้มาแล้วถึง 2 ครั้ง ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้จริง ดังนั้นเมื่อนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ทดลองจึงทำให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ คุณิต พันธุ์ฤกษ์ (2544 : บทคัดย่อ) เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ชีววิทยา 2041 เรื่องการย่อยอาหารคน โดยนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนพรดพิทยพยัต เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.3/81.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 สุคนธ์ สุนพานิช (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสุริยะ วิชา กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสุเหร่าคอนแอง สำนักงานเขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คนพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสุริยะ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.33/89.33

เมื่อพิจารณาโดยละเอียดพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (E_1) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหน่วยย่อยที่คิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ (E_2) ทั้งนี้เพราะผู้เรียนได้เรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ย่อยและทำแบบฝึกหัดเก็บคะแนนของแต่ละหน่วยย่อยในขอบเขตของเนื้อหาที่น้อยกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้ อีกทั้งหน่วยการเรียนรู้ย่อยสามารถให้ผู้เรียนได้เรียนซ้ำแล้วซ้ำอีก และสามารถย้อนกลับไปเรียนเนื้อหาเดิมหรือทำความเข้าใจกับเนื้อหานั้นๆ ได้นานเท่าที่ต้องการ ประกอบกับการคำนวณผลคะแนนให้ทราบ

โดยทันที ซึ่งเป็นผลให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดแต่ละหน่วยการเรียนรู้สูงกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้กับผู้เรียนเนื้อหาวิชานี้หรือผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรอธิบายและนำวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เรียนฟังก่อนใช้บทเรียน เพราะจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจและสามารถดำเนินการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง
2. ควรเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีศักยภาพที่เพียงพอที่จะรองรับข้อมูลที่จะนำเสนอได้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบมัลติมีเดีย ที่มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบในบทเรียน ซึ่งจะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์แสดงผลหน้าจออาจมีผลต่อผู้เรียนทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการรอคอย
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเสียงประกอบบทเรียน ควรจัดเตรียมเครื่องที่มีหูฟังเพื่อไม่ให้เสียงดังรบกวนสมาธิผู้เรียน
4. ควรบรรจุบทเรียนช่วยสอน ไว้ในห้องเรียนปฏิบัติการด้วยตนเองเพราะเหมาะที่จะเป็นสื่อการสอนเสริมให้กับผู้เรียนสาขาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้มีโอกาสศึกษาเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเพิ่มเติมด้วยตนเอง

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเนื้อหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับดาราศาสตร์เพื่อรวบรวมเป็นชุดและนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป
2. ควรมีการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการเรียนด้วยวิธีอื่นเพื่อปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. 2536. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร :
เอ็ดิสันเพรส โปรดักส์.
- กิดานันท์ มลิทอง. 2540. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- กิตติภูมิ วรรณิตร. 2542. **Active Server Pages**. [Online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก :
<http://mcu1.psu.ac.th/asp/firstpage.asp>
- ชัชฎาภรณ์ ตันตะรสา. 2545. “บทเรียนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตวิชา ระบบการจัดการฐานข้อมูล.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
อาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า
คุณทหารลาดกระบัง.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2526. . “เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้.” เทคโนโลยี
การศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเคียนสตรี.
- คูสิต พันธุ์พฤกษ์. 2544. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย วิชา ชีววิทยา ว 014
เรื่องการย่อยอาหารคน.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ทักษิณา สนวนานนท์. 2530. คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : องค์การค้าของคุรุสภา.
- นรินทร์พร ชำนาญกุล. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต เรื่อง ภาพกลี.”
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการ
อาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- นิภาพรรณ คงแก้ว. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องความรู้เบื้องต้น
เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์
บัณฑิตศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2537. “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” **คู่มือสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ :
คณะกรรมการฝ่ายส่งเสริมการผลิตตำราและสื่อการสอน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

- ปริศนา ปิ่นน้อย. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
วิชาการจัดการหน่วยความจำ.” วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ปิยะชนก เจริญลาด. 2545. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องพื้นฐานทางชีวภาพของ
พฤติกรรมมนุษย์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- พานิต คุ้มเสรี. 2540. . “การสร้างสื่อมัลติมีเดียด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการแยก
และการใช้ประโยชน์จากขยะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย.”
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย,
มหาวิทยาลัยมหิดล
- ภาสกร เรืองรอง. 2544. อินเทอร์เน็ตคืออะไร. [Online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก :
http://www.thaiwbi.com/course/internet/1_1.htm.
- ภาสกร เรืองรอง. 2544. WBI (Web Base Instruction). [Online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก :
<http://www.thaiwbi.com/topic/WBI>.
- วรรณวลัย วิจันทร์โต . 2545. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการสอนทบทวน
วิชาฟิสิกส์ เรื่องการหักเหแสงสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่4.”
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตศึกษา,
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วีระ ไทยพานิช. 2526. “บทบาทและปัญหาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน.” รวบรวมบทความ
เทคโนโลยีทางการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน
กระทรวงศึกษาธิการ. หน้า 7-17
- ยี่น ภู่วรรณ. 2541. เอกสารประกอบการสัมมนาการพัฒนากระบบเทคโนโลยี
สารสนเทศสำหรับสถาบันการศึกษา. ถ่ายเอกสาร
- ยี่น ภู่วรรณ. 2542 : 98 – 104. การศึกษายุคโลกาภิวัตร์. ไมโครคอมพิวเตอร์ (164).
กรุงเทพมหานคร : ศึกษาพรจำกัด
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2535. วิธีวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- รวิวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิธีวิจัยการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัทที.พี.พรินท์จำกัด.

- ศักดิ์ดา ไชกิจภิญโญ และคณะ. 2533. . “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ออร์โทพีดิกส์.” ศรีนครินทร์
 เวชสาร.5(2) : 141-142
- สุริโยทัย สุปัญญาพงษ์. 2540. “การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์
 ช่วยสอน แบบมัลติมีเดีย เรื่อง การกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส และ 3 เฟส
 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุคนธ์ สุณพานิช. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องระบบสุริยะ
 วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สังกัดกรุงเทพมหานคร.”
 วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตศึกษา,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- ดวงศ์ พินิจการ. 2540. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การป้อนโปรแกรมสำหรับ
 โปรแกรมเมเบิลคอนโทรลเลอร์การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”
 วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุธีวี กิจฉวี. 2543. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องวงจรคอมบินชั้น
 วิชา ปฏิบัติการวงจรดิจิทัล 1 .” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สุธิยา วรรณสุกิจ. 2540. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการแต่งกายของชน
 ชาติไทยในสมัยรัตนโกสินทร์.” วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
 สาขาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา บัณฑิตศึกษา,
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อธิปัตย์ คลี่สุนทร. 2544. **Internet and Schoolnet** กัับการเสริมสร้างคุณภาพการศึกษาไทย.
 [Online]. เข้าถึงข้อมูลได้จาก <http://www.moe.go.th/main2/article5.htm>.
- อรพรรณ พรสีมา. 2530.เทคโนโลยีทางการสอน.กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- Hannum, W. 1998. **The Concept of Web-Base Education**. [Online].Available:
<http://www.so.e.unc.edu/edci111/8-98/concept/ conceptcont.html>
- McManus, T.F. 1996. **Delivering instrution on the World Wide Web**. [Online].Available:
<http://www.ccwf.utexas.edu/~mcmanus/wbi.html>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก หนังสือราชการ

ภาคผนวก ข แบบประเมินสื่อการสอน

ภาคผนวก ค แบบทดสอบ

ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

ภาคผนวก ก

หนังสือราชการ



ประกาศบัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เรื่อง ผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ขอประกาศรายชื่อหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา ที่ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการดังนี้

นายภิญโญ จูสี รหัสประจำตัว 44064722 ให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า (A DEVELOPMENT OF COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION PROGRAM ON POSITION DEEP SKY OBJECT)” โดยมี ผศ. ดร.เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร.ฉันทนา โหมดมณี เป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม

ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2546

ทั้งนี้ให้นักศึกษาค้นคว้าและเขียนวิทยานิพนธ์ โดยปรึกษากับอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้เสร็จสิ้นภายในเวลาที่กำหนดในระเบียบของบัณฑิตวิทยาลัย

ประกาศ ณ วันที่ 13 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2546

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ร้อยเอก วีระเชษฐ จันเงิน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม หน่วยบัณฑิตศึกษา งานทะเบียน โทร.3962
ที่ ทม 1504/0429 วันที่ 5 มกราคม 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์

ด้วย นายภิญโญ จูสี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษาจะทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า” คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายภิญโญ จูสี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น พร้อมกันนี้ได้แนบแบบสอบถามและแบบทดสอบค้ำสอบเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับอนุเคราะห์ด้วยดีและขอบคุณ เป็นอย่างยิ่ง
มา ณ โอกาสนี้ด้วย

(นายณรงค์ พิมสาร)
รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ที่ ทม 1504/0429

คณะกรรมการ
 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์นิพนธ์ เฮงสมบุญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบด้านสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายภิญโญ จูสี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า”

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายภิญโญ จูสี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737 – 3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ที่ ทม 1504/0429



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์นัยนา นุรารักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบด้านสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายภิญโญ จูตี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายภิญโญ จูตี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737 – 3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ที่ ทม 1504/0429



คณะกรรมการผู้ทดสอบ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์จรูญ อ่ำไพพัตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบด้านสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายภิญโญ จูตี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า”

คณะกรรมการผู้ทดสอบพิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายภิญโญ จูตี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737 – 3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ที่ ทม 1504/0429



คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ศิริวัฒน์ สงวนหมู

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบด้านสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายภิญโญ จูสี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายภิญโญ จูสี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325



ที่ ทม 1504/0429

คณะกรรมการอุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 กุมภาพันธ์ 2546

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์นิตยา สมพิทักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถามและแบบทดสอบด้านสื่อ เพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วย นายภิญโญ จูสี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา จะทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า”

คณะกรรมการอุตสาหกรรมพิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยดังที่แนบมาพร้อมนี้ ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจของท่านจะช่วยให้การเก็บรวบรวมข้อมูลของ นายภิญโญ จูสี มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายณรงค์ พิมสาร)

รองคณบดีฝ่ายบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 3264325

ภาคผนวก ข

แบบประเมินสื่อการสอน

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนนั้น เพื่อให้สื่อการสอนมีประสิทธิภาพและความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยใคร่ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาสื่อการสอนและแสดงความคิดเห็นของท่านลงในแบบประเมินสื่อการสอนที่ได้แนบมาพร้อมกันนี้ด้วย

ขอขอบคุณ

ผู้วิจัย

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบหน้าจอ					
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรโดยภาพรวม					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม					
5. ความเหมาะสม สีกราฟิก โดยภาพรวม					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน					
7. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
9. ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพกับปริมาณของเนื้อหา					
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบศูนย์กลางสุทธ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบหน้าจอ					
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรโดยภาพรวม					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม					
5. ความเหมาะสม สีกราฟิก โดยภาพรวม					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน					
7. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนอง ของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
9.ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพ กับปริมาณของเนื้อหา					
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย \surd ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสุริยวิถี

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. การวางรูปแบบหน้าจอ					
2. ความเหมาะสมในการนำเสนอบทเรียน					
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร โดยภาพรวม					
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม					
5. ความเหมาะสม สีกราฟิก โดยภาพรวม					
6. บทเรียนมีลักษณะจูงใจในการเรียน					
7. การป้อนกลับ (Feedback) ต่อการตอบสนอง ของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
8. ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้					
9.ความสอดคล้องระหว่างปริมาณของภาพ กับปริมาณของเนื้อหา					
10. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้โปรแกรม					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบเส้นขอบฟ้า

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา					
6. ภาพที่นำเสนอถูกต้องกับเนื้อหา					
7. ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา					
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย \checkmark ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ระบบสุริยจักรวาล

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา					
6. ภาพที่นำเสนอถูกต้องกับเนื้อหา					
7. ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา					
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชา ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ระบบสุริยวิถี

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก (5)	ดี (4)	ปานกลาง (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์					
2. การแบ่งเนื้อหา มีความเหมาะสม					
3. ความถูกต้องของเนื้อหา					
4. ขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเหมาะสม					
5. แบบฝึกหัดท้ายบทสอดคล้องกับเนื้อหา					
6. ภาพที่นำเสนอถูกต้องกับเนื้อหา					
7. ภาพที่นำเสนอสอดคล้องกับเนื้อหา					
8. ความเหมาะสมของภาพในด้านการสื่อความหมาย					

ความคิดเห็นอื่น ๆ และข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

ข้อสอบเป็นข้อสอบแบบปรนัย มีจำนวน 35 ข้อ ให้เลือกตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียง 1 คำตอบ

แบบทดสอบ	IOC	P	R
<p>1. ระบบเส้นขอบฟ้า (The Horizon Coordinate System)</p> <p>จุดที่เป็นเกณฑ์ในการวัดมุม คือข้อใด</p> <p>ก. วงกลมตั้ง (Vertical Circle) และ เส้นขอบฟ้า</p> <p>ข. ค่าอะซิมุม (Azimuth) และ เส้นขอบฟ้า</p> <p>ค. ค่ามุมเงย (Altitude) และ ค่าระยะซิมิท (Zenith Distance)</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. เส้นขอบฟ้า วงกลมตั้ง (Vertical Circle) ค่าอะซิมุม (Azimuth) ค่ามุมเงย (Altitude) และ ค่าระยะซิมิท (Zenith Distance)</p>	1.0	0.6	0.4
<p>2. วงกลมตั้ง (Vertical Circle) เป็นวงกลมบนทรงกลมท้องฟ้ามีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. ต้องลากผ่านจุด Z และผ่านดาวหรือวัตถุท้องฟ้าที่ต้องการบอกตำแหน่ง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. ต้องลากผ่านทิศตะวันออกเสมอและผ่านดาวหรือวัตถุท้องฟ้าที่ต้องการบอกตำแหน่ง</p> <p>ค. ต้องลากผ่านทิศตะวันตกเสมอและผ่านดาวหรือวัตถุท้องฟ้าที่ต้องการบอกตำแหน่ง</p> <p>ง. ต้องลากผ่านทิศตะวันตกแต่ไม่ผ่านดาวหรือวัตถุท้องฟ้าที่ต้องการบอกตำแหน่ง</p>	1.0	0.65	0.3
<p>3. ค่าอะซิมุม (Azimuth) เป็นค่าของมุมที่วัดระหว่างทิศในข้อใด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ทิศเหนือไปทางทิศตะวันออกตามแนวเส้นขอบฟ้าถึงวงกลมตั้งที่ลากผ่านดาว</p> <p>ข. ทิศใต้ไปทางทิศตะวันออกตามแนวเส้นขอบฟ้าถึงวงกลมตั้งที่ลากผ่านดาว</p> <p>ค. ทิศตะวันออกไปทางทิศเหนือตามแนวเส้นขอบฟ้าถึงวงกลมตั้งที่ลากผ่านดาว</p> <p>ง. ทิศตะวันตกไปทางทิศเหนือตามแนวเส้นขอบฟ้าถึงวงกลมตั้งที่ลากผ่านดาว</p>	1.0	0.7	0.4

แบบทดสอบ	IOC	P	R
<p>4. การวัดค่าอะซิมุท(Azimuth) ในระบบเส้นขอบฟ้า (The Horizon Coordinate System)มุมการวัดอยู่ในช่วงใด</p> <p>ก. 0° \longrightarrow 180°</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. 0° \longrightarrow 360°</p> <p>ค. 0° \longrightarrow 90°</p> <p>ง. 0° \longrightarrow 45°</p>	1.0	0.55	0.3
<p>5. ค่าของมุมที่วัดจากเส้นขอบฟ้าไปตามวงกลมตั้งที่ผ่านดาวจนถึงตำแหน่งของดาว ในระบบเส้นขอบฟ้า(The Horizon Coordinate System) เป็นการบอกตำแหน่งในข้อใด</p> <p>ก. ค่าอะซิมุท (Azimuth)</p> <p>ข. ค่าระยะซีกนิต (Zenith Distance)</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. ค่ามุมเงย (Altitude)</p> <p>ง. ค่าอะซิมุท (Azimuth)</p>	1.0	0.5	0.4
<p>6. ค่าระยะซีกนิต (Zenith Distance) เป็นค่าของมุม ในการบอกตำแหน่งวัดดูตรงตามลักษณะข้อใด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. วัดจากจุดตรงศีรษะไปตามวงกลมตั้งถึงตำแหน่งดาว ช่วงมุมตั้งแต่ 0° \longrightarrow 90°</p> <p>ข. วัดจากจุดตรงศีรษะไปตามวงกลมตั้งถึงตำแหน่งดาวช่วงมุมตั้งแต่ 0° \longrightarrow 180°</p> <p>ค. วัดจากจุดตรงศีรษะไปตามวงกลมตั้งถึงตำแหน่งดาว ช่วงมุมตั้งแต่ 0° \longrightarrow 45°</p> <p>ง. วัดจากจุดตรงศีรษะไปตามวงกลมตั้งถึงตำแหน่งดาวช่วงมุมตั้งแต่ 0° \longrightarrow 360°</p>	1.0	0.65	0.3
<p>7. ค่าระยะซีกนิต (Zenith Distance) มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 180° - Altitude</p> <p>ข. <input checked="" type="radio"/> 90° - Altitude</p> <p>ค. 45° - Altitude</p> <p>ง. 360° - Altitude</p>	1.0	0.45	0.7
<p>8. มุมเงยของวัตถุที่อยู่ตรงเส้นขอบฟ้ามีค่ากี่องศา</p> <p>ก. 3 องศา</p> <p>ข. 1 องศา</p> <p>ค. 2 องศา</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. 0 องศา</p>	1.0	0.65	0.5

แบบทดสอบ	IOC	P	R
<p>21. สัญลักษณ์ Ω แทนจุดใดบนเส้นสุริยวิถี</p> <p>ก. จุดต้นของศูล <input type="radio"/> ข. จุดต้นเมฆา</p> <p>ค. จุดต้นมกรา <input type="radio"/> ง. จุดต้นกุมภภา</p>	1.0	0.55	0.3
<p>22. ค่าไรต์แอสเซนชัน (Right Ascension) เป็นค่ามุมที่บอกตำแหน่งดาวหรือวัตถุท้องฟ้า โดยอาศัยจุดหลักคือข้อใด</p> <p>ก. จุดอีคลิปติก <input type="radio"/> ข. จุดซัมเมอร์โซลสทิส</p> <p>ค. จุดอีเควเตอร์ <input checked="" type="radio"/> ง. จุดเวอร์นัลอีควินอกซ์</p>	1.0	0.5	0.2
<p>23. ค่าไรต์แอสเซนชัน (Right Ascension – R.A.) เป็นค่ามุมที่บอกตำแหน่งของดาวหรือวัตถุท้องฟ้า โดยอาศัยหลักการใด</p> <p>ก. จุดเวอร์นัลอีควินอกซ์เป็นหลักไปตามแนวเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าในทิศทวนเข็มนาฬิกา</p> <p>ข. จุดเวอร์นัลอีควินอกซ์เป็นหลักไปตามแนวเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าในทิศทวนเข็มนาฬิกา</p> <p>ค. จุดเวอร์นัลอีควินอกซ์เป็นหลักไปตามแนวเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าในทิศตามเข็มนาฬิกา</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. จุดเวอร์นัลอีควินอกซ์เป็นหลักไปตามแนวเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าในทิศตามเข็มนาฬิกา</p>	1.0	0.6	0.4
<p>24. ค่าไรต์แอสเซนชัน (Right Ascension – R.A.) ใช้แทนด้วยสัญลักษณ์ในข้อใด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. ∞ <input type="radio"/> ข. R</p> <p>ค. 8 <input type="radio"/> ง. p</p>	1.0	0.6	0.4
<p>25. Sidereal Time (S.T.) หาได้จากสูตรใด</p> <p>ก. H.C. ของดาว + ∞ ของดาว</p> <p>ข. H.B. ของดาว + ∞ ของดาว</p> <p><input checked="" type="radio"/> ค. H.A. ของดาว + ∞ ของดาว</p> <p>ง. H.D. ของดาว + ∞ ของดาว</p>	1.0	0.7	0.4

แบบทดสอบ	IOC	P	R
33. จุด N.E.P. กับ N.C.P. มีความสัมพันธ์กับระนาบอีคลิปติกกับระนาบอีเควเตอร์อย่างไร ก. ทิศทางการเคลื่อนที่เหมือนกัน ข. ตำแหน่งเวลาเท่ากัน <input checked="" type="radio"/> ค. ระยะห่างเชิงมุมเท่ากัน ง. ค่าไรต์แอสเซนชันเท่ากัน	1.0	0.5	0.4
34. ค่า Sidereal Time มีค่าเท่ากับข้อใด ก. ค่ามุมชั่วโมงของจุดกำเนิดไรต์แอสเซนชัน ข. ระยะห่างเชิงมุมจากจุดกำเนิดไรต์แอสเซนชัน ค. ค่าไรต์แอสเซนชันของดาว <input checked="" type="radio"/> ง. ค่า H.A. ของดาว	1.0	0.6	0.4
35. ค่า H.A. ของจุดกำเนิดไรต์แอสเซนชันของดาวมีค่าเท่ากับค่าใด ก. H.C. + ค่าไรต์แอสเซนชัน ข. H.B. + ค่าไรต์แอสเซนชัน <input checked="" type="radio"/> ค. H.A. + ค่าไรต์แอสเซนชัน ง. H.D. + ค่าไรต์แอสเซนชัน	1.0	0.65	0.5

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
เรื่อง การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า



KING MONGKUT'S INSTITUTE OF
TECHNOLOGY LADKRABANG

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ออกโปรแกรม หน้าต่อไป

จุดประสงค์

เข้าสู่บทเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน

ออกโปรแกรม เริ่ม ?
จบบทเรียน

★ Position Deep Sky Object...

การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

ออกโปรแกรม เริ่ม หมายเหตุ บทเรียน

Position Deep Sky ๐

การบอกตำแหน่งวัตถุท้องฟ้า

ระบบเส้นขอบฟ้า
Horizon system

ระบบศูนย์กลาง
Equatorial system

ระบบสุริยวิถี
Ecliptic system

ความหมายของระบบเส้นขอบฟ้า

- วงกลมตั้ง (Vertical Circle)
- ค่าอะซิมุท (Azimuth)
- ค่ามุมเงย (Altitude)
- ค่าระยะซีก (Zenith Distance)

สรุปการบอกตำแหน่งในระบบเส้นขอบฟ้า

แบบฝึกหัด

อภิศาสตร์
เมือง
เมฆกลัด

:: ค่ามุมเงย < Altitude > ::

เป็นค่าของมุมที่วัดจากเส้นขอบฟ้าไปดาวถึงวงกลมตั้งที่ผ่านดาวจนถึงดาวเที่ยงดาว

อภิศาสตร์
ภาพเคลื่อนไหว
เมนูบทเรียน
บทเรียนต่อไป
เมนูหลัก

:: วงกลมตั้ง < Vertical Circle > ::

เป็นวงกลมบนทรงกลมท้องฟ้าที่เชื่อมจากแก่นโลกเหนือ Z และผ่านดาวเที่ยงหรือวัตถุท้องฟ้าที่ต้องการบอกตำแหน่ง

อภิศาสตร์

© สงวนลิขสิทธิ์

4

เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้

ภาพเคลื่อนไหว
เมนูบทเรียน
บทเรียนต่อไป
เมนูหลัก

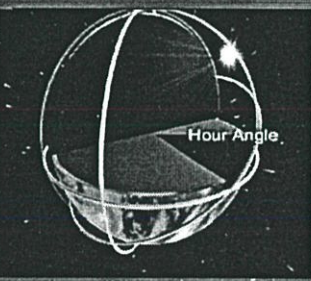
:: ค่าอะซิมูท <Azimuth Value> ::



เป็นค่าของมุมที่วัดจากทิศเหนือ ไปทางทิศตะวันออกหรือ ทิศตะวันตก ตามแนวเส้นขอบฟ้าถึงวงกลมที่ลากผ่านดาว

ออกอากาศโปรแกรม * คุรุณาเดลี * เพื่อข้อมูลเพิ่มเติม ภาพเคลื่อนไหว ควบคุมการชม บทเรียนต่อไป หมายเหตุ

:: มุมชั่วโมง < Hour Angle > ::



เป็นค่าของมุมที่วัดจากเส้นขอบฟ้าไปตามถึงวงกลมตั้งที่ผ่านดาวจนถึงตำแหน่งดาว

Page 1/3

ออกอากาศโปรแกรม ภาพเคลื่อนไหว ควบคุมการชม บทเรียนต่อไป หมายเหตุ

:: ค่าเดคลิเนชัน < Declination > ::



เป็นค่ามุมที่บอกตำแหน่งว่าวัตถุอยู่ที่เหนือเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าไปทางขั้วเหนือกี่องศา
จะวัดค่าตั้งแต่ 0 องศาถึง +90 องศาเหนือ

Page 2/3

ออกอากาศโปรแกรม ภาพเคลื่อนไหว ควบคุมการชม บทเรียนต่อไป หมายเหตุ


ค่าระยะซีกนิต < Zenith Distance >



Zenith distance

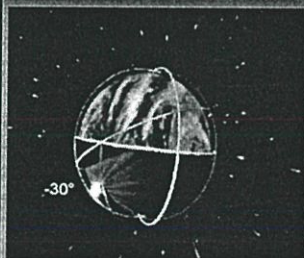
เป็นค่าของมุมที่วัดจากจุดซีกนิตไปตามวงกลมตั้งถึงตำแหน่งดาวมีค่าตั้งแต่ 0-90 องศา

Page 1/2



อภิปรัชญา
ภาพเคลื่อนไหว ดนตรีเสียง บทเรียนสื่อไป บทฝึก


:: ค่าเดคลิเนชัน < Declination > ::



-30°

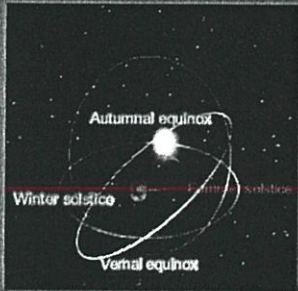
กำหนดให้จุดตำแหน่งว่า วัดดูอยู่ให้เห็น ศูนย์สูตรท้องฟ้าไปทางขั้วใต้ท้องฟ้า จะมีค่าเป็นลบ วัดจากเห็นศูนย์สูตรไปตามวงกลม ขั้วโคงที่ผ่านตำแหน่งวัตถุ เป็นส่วนที่บอกตำแหน่งว่าวัดดูอยู่เหนือเห็นศูนย์สูตรท้องฟ้า ไปทางขั้วใต้ท้องฟ้า จะมีค่าตั้งแต่ 0 องศาถึง -90 องศาได้

Page 3/3



อภิปรัชญา
ภาพเคลื่อนไหว ดนตรีเสียง บทเรียนสื่อไป บทฝึก


:: เส้นสุริยวิถี < Ecliptic > ::



Autumnal equinox
Winter solstice
Vernal equinox

เส้นสุริยวิถี คือเส้นทางเดินปรากฏของดวงอาทิตย์ที่เคลื่อนที่ผ่านดาวฤกษ์จากภาพโลก โลกจะรอบดวงอาทิตย์ในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา โดยโลกและดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกันแต่อยู่ในด้านตรงข้ามกันของทรงกลมท้องฟ้าโดยผ่านจุดสำคัญ คือ

Page 1/3



อภิปรัชญา
ภาพเคลื่อนไหว ดนตรีเสียง บทเรียนสื่อไป บทฝึก

:: คำไรส์แอสเซนชัน < Rigst Ascention > ::



ความหมาย คำไรส์แอสเซนชันแทนด้วยสัญลักษณ์ (♈) เป็นคำพูดที่บอกตำแหน่งของดาวหรือวัตถุท้องฟ้า โดยอาศัยจุดเวอร์นัลอีควินอกซ์เป็นหลักว่าวัตถุท้องฟ้าห่างจากจุดเวอร์นัลอีควินอกซ์ไปตามแนวเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้าในทิศทางเข็มนาฬิกา

Page 1: 2

ออกจากโปรแกรม ภาพเคลื่อนไหว หมายเหตุอื่น บทเรียนต่อไป หมายเหตุ

:: ระนาบสุริยวิถีกับระนาบศูนย์สูตร ::

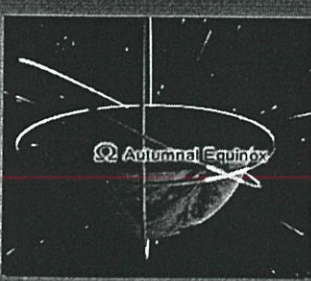


ระนาบสุริยวิถี
23.5°
ระนาบศูนย์สูตร

ระนาบสุริยวิถีกับระนาบศูนย์สูตรทำองศาที่เอียงทำมุม 23.5 องศา

ออกจากโปรแกรม ภาพเคลื่อนไหว หมายเหตุอื่น บทเรียนต่อไป หมายเหตุ

:: จุดเวอร์นัลอีควินอกซ์ และ จุดออคติมัล อีควินอกซ์ ::



เวอร์นัลอีควินอกซ์เป็นจุดแรกที่เรามองเห็นโดยดวงอาทิตย์โลจรมน สุริยวิถีถึงกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ขณะเคลื่อนจากทางใต้ขั้วโลกมา ทิศเพื่อเข้ามา ฝั่งตรงข้าม วันที่ 21 เมษายน

ออคติมัล อีควินอกซ์ เป็นจุดแรกที่เรามองเห็นโดยดวงอาทิตย์โลจรมน สุริยวิถีถึงกับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า ขณะเคลื่อนจากทาง ทิศเหนือ ฝั่ง ทางใต้เข้ามา ฝั่งตรงข้าม วันที่ 23 กันยายน

ออกจากโปรแกรม ภาพเคลื่อนไหว หมายเหตุอื่น บทเรียนต่อไป หมายเหตุ

:: เส้นลองจิจูด < Longitude > ::



เส้นลองจิจูด (Longitude) คือเส้นที่ลากผ่านดาวหรือวัตถุท้องฟ้าจากขั้วฟ้าเหนือ ไปยังขั้วฟ้าใต้ และตั้งฉากกับเส้นสุริยวิถี ถ้าวัดค่าของมุมจากจุดควอดรันตอลิกภายนอกซ์ ไปในทิศทวนเข็มนาฬิกาจนเส้นลองจิจูดที่ผ่านดาวเป้าหมายแล้ว มีค่าตั้งแต่ 0-360 องศา

ออกจากโปรแกรม
ภาพเคลื่อนไหว
เมนูบทเรียน
บทเรียนต่อไป
เมนูหลัก

:: ค่าละติจูด < Latitude > ::



เป็นระยะทางตามมุมที่วัดจากสุริยวิถีไปทางเหนือหรือใต้ตามวงกลมใหญ่ที่ผ่านขั้วสุริยวิถี ทั้งสอง และมันตั้งฉากกับดาว มีค่าตั้งแต่ 0-90 องศาเหนือ และ 0-90 องศาใต้ จากสุริยวิถี

ออกจากโปรแกรม
ภาพเคลื่อนไหว
เมนูบทเรียน
บทเรียนต่อไป
เมนูหลัก

รายงานสรุปผลการทดสอบ

ชื่อ - สกุล	<input type="text"/>	
วันที่สอบ / เวลาเริ่มสอบ	8 June 2003	12:52
ขณะนี้เวลา	<input type="text"/>	
ใช้เวลาในการสอบ	<input type="text"/>	
คะแนนที่ทำได้	<input type="text"/>	คะแนน
จากคะแนนเต็ม	<input type="text"/>	คะแนน
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	<input type="text"/>	

เสียง
พิมพ์
เมนูหลัก

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายภิญโญ จูสี
วัน เดือน ปี เกิด	7 กันยายน 2521
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	229 หมู่ 3 ตำบลท่าชัย อำเภอเมือง จังหวัดชัยนาท
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนมัธยมสาธิตสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จพระยา
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2543 วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาเคมี ปีการศึกษา 2546 ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขา หลักสูตรและการสอนอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง