

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์

ของ

นรา สุประพัฒน์โกคา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สิงหาคม 2552

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์

ของ

นรา สุประพัฒน์โกคา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สิงหาคม 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

บทคัดย่อ

ของ

นรา สุประพัฒน์โกคา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

สิงหาคม 2552

นรา สุประพัฒน์โกคา (2552). บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระ-
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษา
สารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญส่ง.

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียน
โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการ
วิจัย ประกอบด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบ
ประเมินคุณภาพของบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่
พัฒนาขึ้นมีคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาในระดับดี มีประสิทธิภาพ
85.93/85.67

COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION IN LEARNING FOUNDATION
ON ASTRONOMY FOR THE THIRD LEVEL STUDENTS.

AN ABSTRACT
BY
NARA SUPRAPATPOKA

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University

August 2009

Nara Suprapatpoka (2009). *Computer Multimedia Instruction in Learning Foundation on Astronomy for the Third Level Students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Kasem Boonsong.

The objectives of this research were to develop and find out an efficiency of computer multimedia instruction in learning foundation on Astronomy for the third Level students according to a set of 85/85 criterion.

The samples used in this research were 48 third level students from Nonthaburypitaya School, by using multistage random sampling technique. Three experiments were applied: 3 students used for a first experiment, 15 students used for a second experiment, 30 students used for a third experiment. These three experiments used for finding out an efficiency of the computer multimedia instruction. The instruments consisted of the computer multimedia instruction, a post-test, and a quality assessment of the computer multimedia instruction. The statistics used for data analysis are mean and percent.

The result of the study revealed that the qualities of the computer multimedia instruction evaluated by the content and educational technology experts were ranked in a good level and had the efficiency 85.93/85.67.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญส่ง ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์ กรรมการสอบสารนิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนการตรวจสอบแก้ไขสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์ และอาจารย์ ทวีศักดิ์ ปานเทวัญ ผู้ช่วยผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ประโลม ทองอู่ และ อาจารย์ภาดร พิมพ์โพธิ์ อาจารย์ประจำโรงเรียนโรงเรียนอุดรดิตถ์ อาจารย์แจ่มจันทร์ ทองดุษ อาจารย์ประจำโรงเรียนนนทรีพิทยาคม ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือทางด้านเนื้อหา

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อณรงค์ คุณแม่ประไพ สุประพัฒน์โกคา ที่คอยเป็นกำลังใจ และอาจารย์สุพล ทำนุพันธ์ คุณน้ำประคอง คุณน้ำสมลักษณ์ จิตภิรมย์ ที่ให้ความช่วยเหลือในทุก ๆ ด้าน รวมถึงการมอบโอกาสในการศึกษาในครั้งนี้

นอกจากนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ผู้ที่อยู่เบื้องหลังในการจัดทำสารนิพนธ์ที่มีได้กล่าวนามมา ณ โอกาสนี้ ซึ่งเป็นส่วนสนับสนุนที่สำคัญ ที่ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายผู้วิจัยขอขอบคุณค่าและผลประโยชน์ที่พึงได้รับจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้แก่ผู้ที่มีส่วนร่วมทุกท่านที่ช่วยเติมเต็มให้งานวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จ

นรา สุประพัฒน์โกคา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในงานวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และพัฒนาเพื่อการศึกษา.....	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	8
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	9
องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	9
รูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดีย.....	11
คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	13
รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	13
ลักษณะเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	14
การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	15
หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	16
การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	18
รูปแบบการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	18
การพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสอนในการจัดการเรียนการสอน.....	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	19
แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	20
ประวัติความเป็นมาของ Self directed learning.....	20
ความหมายของ Self directed learning.....	21
รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	22

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ลักษณะของผู้ที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	22
แบบทดสอบความพร้อมของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	23
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	24
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	24
งานวิจัยต่างประเทศ.....	25
หลักสูตรการเรียนการสอนเรื่องโครงดาราศาสตร์.....	26
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	28
กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	28
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	28
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	29
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	30
การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	31
การดำเนินการวิจัย.....	32
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	33
4 ผลการวิจัย	
ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ.....	34
ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลอง.....	38
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	41
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	41
ความสำคัญของการวิจัย.....	41
ขอบเขตของการวิจัย.....	41
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย.....	41
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
วิธีดำเนินการทดลอง.....	42
สรุปผลการวิจัย.....	43
อภิปรายผล.....	44
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	45
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย.....	45
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก.....	50
ภาคผนวก ก. จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ.....	51
ภาคผนวก ข. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	57
ภาคผนวก ค. แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	59
ภาคผนวก ง. ตารางแสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก.....	64
ภาคผนวก จ. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	67
ภาคผนวก ฉ. ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	74
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	84

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1	คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	31
2	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา.....	35
3	ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา.....	36
4	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2	39
5	ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3.....	40
6	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เรื่องที่ 1	65
7	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เรื่องที่ 2	65
8	แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เรื่องที่ 3	66

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 แสดงแผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการวิจัยการศึกษาและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
2 แสดงรูปแบบนำเสนอผลงานมัลติมีเดียแบบเส้นตรง.....	11
3 แสดงรูปแบบนำเสนอผลงานมัลติมีเดียแบบลำดับขั้น.....	11
4 แสดงรูปแบบนำเสนอผลงานมัลติมีเดียแบบไม่เป็นเชิงเส้น.....	12
5 แสดงรูปแบบนำเสนอผลงานมัลติมีเดียแบบประสม.....	12

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การปฏิรูปการเรียนรู้ถือเป็นหัวใจของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 จึงเป็นภารกิจที่มีกฎหมายรองรับ ครู อาจารย์ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องต้องถือปฏิบัติให้บรรลุผลสำเร็จตามเจตนารมณ์ของกฎหมาย ไม่ใช่นโยบายหรือแผนงานที่ใครจะทำก็ได้ ไม่ทำก็ได้หรือเปลี่ยนแปลงได้ตามใจชอบของบุคคลใดบุคคลหนึ่งเหมือนอดีตที่ผ่านมา

ครูและผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ต้องทบทวนบทบาทของตนเองว่า การจัดการเรียนการสอนที่ตนกำลังดำเนินการอยู่มีคุณภาพ ถูกต้อง เหมาะสม สอดคล้องกับสภาพของสังคมไทยและสังคมโลกปัจจุบันมากน้อยเพียงไร ภายหลังการประกาศใช้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 อันเป็นกฎหมายแม่บทของการจัดการศึกษาที่มุ่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทุกด้านทุกมิติ ถึงเวลาแล้วที่เราทุกคนจะร่วมใจพร้อมกันปฏิรูปวัฒนธรรมการเรียนรู้ ด้วยจิตที่อาสาและด้วยใจรักในวิชาชีพ ทั้งนี้เพื่อเกิดผลทางการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด (คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2544: 8-9)

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้เน้นหลักสูตรให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสร้างสรรค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ดังนั้นจึงควรหารูปแบบวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) จึงได้กำหนดการศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ในรูปแบบและวิธีที่หลากหลาย รวมทั้งให้ผู้เรียนเกิดการรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2540)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ได้อันมีสาเหตุมาจาก จำนวนนักเรียนในชั้นเรียนมากเกินไป เนื้อหาวิชามากเกินไป เนื้อหาวิชาตามหลักสูตรมีมากเกินไปครูจะมีเวลาอธิบายทบทวนให้นักเรียนได้เข้าใจอย่างถ่องแท้ การสอนของครูส่วนใหญ่อาศัยแบบเรียนเป็นหลัก และครูสอนมากสอนไม่ทันตามหลักสูตรซึ่งเฉลิม รอดหลง (2529: 85-92) ได้ทำการสำรวจในเขตการศึกษา 6 พบว่าครูวิทยาศาสตร์มีภาระหน้าที่มากเกินไป ไม่มีเวลาเตรียมการสอน จึงไม่สามารถดำเนินการสอนตามวิธีของ สสวท. ได้ทั้งหมด ซึ่งเนื้อหาบางหน่วยเป็นการบรรยาย บางหน่วยเป็นประวัติการค้นพบ ที่ไม่จำเป็นต้องมีการทดลองเสมอไป บางหน่วยเป็น

นามธรรมยากต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน รวมทั้งขาดอุปกรณ์การสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา

นอกจากนี้ยังพบว่าวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่นักเรียนได้ระดับผลการเรียนต่ำกว่าระดับ 2 รวมทั้งติ.ร. และ มส. เป็นจำนวนมากถึงร้อยละ 47.68 (กรมวิชาการ. 2535: 5-6) และจากผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประจำปีการศึกษา 2542 ของโรงเรียนเซนต์ดอมินิก พบว่า ผลการเรียนภาคเรียนที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับคะแนนต่ำกว่าภาคเรียนที่ 1 (เซนต์ดอมินิก. 2542: 8)

ปัจจุบันมีการพัฒนารูปแบบของมัลติมีเดียให้สอดคล้องกับปรัชญาการเรียนรู้มากขึ้น มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนได้รับการออกแบบให้เปิดกว้างเพื่อให้ผู้เรียนได้สำรวจกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดค้น สืบค้น รู้จักสร้างและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของตนเอง แนวคิดในการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ลักษณะนี้สอดคล้องกับแนวคิดของนักจิตวิทยาที่เชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับประสบการณ์และสภาพแวดล้อมที่มีคุณค่า ผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้และความเข้าใจด้วยตนเองได้ (กรมวิชาการ. 2544: 3)

จากเหตุการณ์ดังกล่าวสรุปได้ว่ามัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถสนองต่อความต้องการในการเรียนรู้ได้หลากหลาย ในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมัลติมีเดียสามารถสร้างความสนใจให้ผู้เรียนด้วยภาพ เสียง เมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ก็สามารถย้อนกลับไปศึกษาใหม่ได้ สามารถจำลองสถานการณ์เสมือนจริง ซึ่งได้นำมาใช้กับหลักสูตรการเรียนการสอน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เรื่อง โครงดาราศาสตร์ โดยสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ เป็นบทเรียนการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับศึกษาเพิ่มเติมทั้งผู้สอนและผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแผนการปฏิรูปการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง จึงได้กำหนดให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ในรูปแบบและวิธีที่หลากหลายรวมทั้งให้ผู้เรียนเกิดการรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงคิดหาแนวทางแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอนคือการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย “เรื่องโครงดาราศาสตร์” เพื่อใช้ในการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะสามารถกระตุ้นความสนใจให้อยากเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถทำงานตอบสนองกับผู้เรียนได้ทันที สามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ตลอดเวลา โดยที่ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะเรียน มีการทบทวนบทเรียนและทดสอบก่อนและหลังเรียนเพื่อประเมินผลการเรียน และสามารถทราบผลได้หลังจากทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยแก้ปัญหาการเรียนการสอน

และเป็นการแบ่งเบาภาระหน้าที่ของผู้สอน เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบการเรียนการสอนในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โคจรดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โคจรดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 4 ห้องเรียน ทั้งหมด 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) จำนวน 48 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ในการทดลองดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน
2. การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน
3. การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โคจรดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า

ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ

ตอนที่ 2 ดาวฤกษ์

เรื่องที่ 2 กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว

ตอนที่ 1 กาแล็กซี

ตอนที่ 2 เอกภพ

- ตอนที่ 3 แผนที่ดาว
- เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ
- ตอนที่ 1 การเดินทางสู่อวกาศ
- ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ
- ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง บทเรียนด้วยตนเองที่นำเสนอเนื้อหาของบทเรียน เรื่อง โครงดาราศาสตร์ ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยมีการนำเสนอเป็นตัวหนังสือ ภาพกราฟิก และเสียง เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้และสามารถให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนที่นำเสนอ โดยผ่านหน้าจอของคอมพิวเตอร์ ซึ่งบทเรียนทั้งหมดบรรจุอยู่ในแผ่นซีดีรอม (CD-ROM)

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การออกแบบและการจัดทำบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเรื่อง โครงดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ด้วยคอมพิวเตอร์ในลักษณะของตัวหนังสือ ภาพ และเสียงผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง บทเรียนดังกล่าวผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนปรับปรุงแก้ไขจนบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ ตามเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้ ความจำ และความเข้าใจ จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ วัดได้จากคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ สำหรับใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยจัดแบ่งเป็นหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและการพัฒนาเพื่อการศึกษา

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการเรียนการสอน เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

การวิจัยและการพัฒนาเพื่อการศึกษา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ตรงกับคำว่า Educational Research and Development (R&D) ซึ่งนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

เกย์ (Gay. 1976: 8) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการเรียน ซึ่งผลผลิตดังกล่าวหมายถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนของระบบ การจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะของผู้เรียนและระยะเวลาในการใช้ผลผลิต โดยผลผลิตนั้นจะตรงตามความต้องการของผู้เรียน

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) กล่าวว่าการศึกษาวิจัยและพัฒนาหมายถึง กระบวนการพัฒนาและการตรวจสอบความถูกต้องของผลผลิตทางการศึกษา คำว่าผลผลิตนี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงระเบียบวิธีโปรแกรมการสอน หรือโปรแกรมการพัฒนาคนทำงานจุดเน้นการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์การเรียนการสอนด้วย

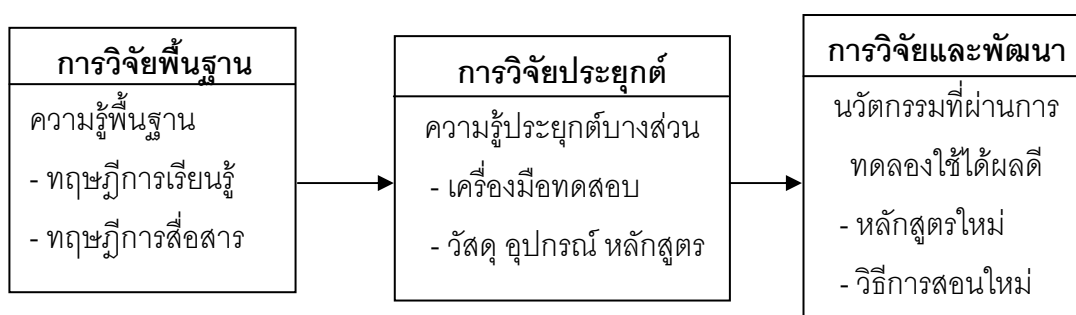
ชอนบุญ จิราณุภาพ (2543 : 20) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการ พัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในโรงเรียน

มาลี มีสตัย (2545 : 8) ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการวิจัยทางการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามี 2 ประการ คือ

1. เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งหมายหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ผลผลิตเหล่านี้ใช้ได้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวางกล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้นักการศึกษาและนักการวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นเพียงเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษา ที่มีผลต่อการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในการเรียนการสอน ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาจึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้นซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่าง



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัยเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลในการพัฒนาตรวจสอบคุณภาพของสื่อการเรียนการสอนซึ่งบอร์กและกอลล์ (Borg;& Gall. 1979: 222-223) ได้เสนอแนะขั้นตอนสำคัญของการวิจัย และพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้คือ

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

ขั้นนี้ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไรโดยต้องกำหนดว่า

- 1.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่
- 1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่
- 1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่
2. วางแผนวิจัยและพัฒนา ขั้นนี้ประกอบไปด้วย
 - 2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
 - 2.2 ประเมินค่าใช้จ่าย กำลังคน และเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้
 - 2.3 พิจารณาผลสืบเนื่องของผลผลิต
3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่นถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียก็จะต้องออกแบบและวิเคราะห์เนื้อหา สร้างบทเรียนมัลติมีเดียและแบบทดสอบวัดการเรียนรู้
4. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นตอนของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์
5. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูลและผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง
6. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 2

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น
7. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 2

นำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 6 มาพิจารณาปรับปรุง
8. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 3

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิตโดยผู้ใช้นำไปใช้ในโรงเรียนจำนวน 10-30 โรงเรียน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์

9. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย)

นำข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 8 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

10. เผยแพร่

ขั้นนี้เป็นการเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิต ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ หรือส่งไปพิมพ์เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อหน่วยงานเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

รูปแบบของกาเย่และบริกส์ (Gagne and Briggs Model. 1974)

ในปี 1979 กาเย่และบริกส์ (Gagne ;& Briggs. 1974) ได้ปรับปรุงหนังสือที่พิมพ์ไว้ในปี 1974 เรื่อง หลักการออกแบบการสอน (Principles of Instructional Design) โดยสร้างรูปแบบการสอนขึ้นรูปแบบนี้สอดคล้องกับทฤษฎีของบริกส์ ในการใช้วัตถุประสงค์เพื่อจัดระเบียบของหน่วยวิชา ลำดับของวัตถุประสงค์ได้แยกไปตามลำดับ จากเป้าประสงค์ไปสู่วัตถุประสงค์เฉพาะ สำหรับองค์ประกอบแต่ละส่วนของวัตถุประสงค์ รูปแบบของกาเย่และบริกส์ ได้พัฒนามาจากข้อคิดเห็นของบริกส์ กับทฤษฎีของกาเย่ ในเรื่องประเภทการเรียนรู้กับสภาพการณ์ที่แตกต่างกันในการสอน รูปแบบของกาเย่และ บริกส์ได้จัดแบ่งขั้นตอนหลักออกเป็น 9 ขั้นตอนคือ

1. ดำเนินการวิเคราะห์ระดับของระบบ
2. กำหนดผลผลิตของการสอน
3. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้
4. กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. กำหนดลำดับขั้นการสอน
6. ระบุรายละเอียดกิจกรรมการสอน
7. เลือกสื่อการสอน
8. ประเมินพฤติกรรมผู้เรียน
9. ประเมินการสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในปัจจุบันนี้ สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) หรือสื่อประสม หรือสื่อผสม เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลายเพิ่มมากขึ้น เพราะสามารถใช้ได้ทั้งการเรียนการสอน การนำเสนอข้อมูล ในลักษณะตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์

ความหมายของมัลติมีเดีย

คำว่ามัลติมีเดียมีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้ราชบัณฑิตยสถาน (2538: 86) ได้ให้ความหมายคำว่า มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายแบบ

มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียง และวีดิทัศน์ (Jefferate. 1995)

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟ ภาพศิลป์ (Graphic art) เสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และวีดิทัศน์ เป็นต้น ถ้าผู้ใช้สามารถควบคุมสื่อเหล่านี้ให้แสดงออกมาตามต้องการได้ ระบบนี้จะเรียกว่า มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) (Vaughan.1993)

มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี สัน ภาพ กราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Full motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนอง

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Multimedia Computer) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่าง ๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกัน สื่อที่จะเข้ามาร่วมในระบบมัลติมีเดีย อาจเป็นทั้งสัญลักษณ์ ภาพและเสียงที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมในการทำงานในระบบสัญญาณดิจิทัลสื่อต่าง ๆ หรือมัลติมีเดียสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเครื่องคอมพิวเตอร์และผู้ใช้ได้ในหลาย ๆ กรณี โดยความสามารถในการนำเอาสื่อเดี่ยว (Mono Media) ทั้งที่เป็น ภาพ, เสียง, วิดีโอ, แอนิเมชัน (Animation) ข้อความ (text) เข้าไปช่วยในการให้ข้อมูล เป็นการพัฒนาวิธีการสื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ไปอีกขั้นหนึ่ง การที่ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถนำสื่อต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันได้ ทำให้รูปแบบการติดต่อระหว่างคอมพิวเตอร์และมนุษย์เป็นไปตามธรรมชาติที่ใช้ในการสื่อสารกันมากที่สุด เป็นการเพิ่มความชัดเจนของข้อมูล ข่าวสารและความเข้าใจในการสื่อความหมายได้ดียิ่งขึ้น การโต้ตอบระหว่างมนุษย์กับเครื่องคอมพิวเตอร์จึงเป็นไปอย่างง่ายดายและมีประสิทธิภาพ หากพิจารณาภาพรวมจะพบว่าระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีบทบาทมากขึ้น เป็นการขยายความสามารถในการสื่อสารขึ้นอย่างมากมาย ระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงมีบทบาทมากขึ้นทุกที ไม่ว่าจะเป็นงานด้านการศึกษา ด้านธุรกิจ ด้านสื่อสารโทรคมนาคม และงานด้านอื่น ๆ

องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

โดยทั่วไปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีองค์ประกอบหลักที่คล้ายคลึงกัน คือ ประกอบไปด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์

ข้อความ อาจเป็นตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายเว้นวรรค ที่มีแบบ (Style) หลากหลาย มีความแตกต่างกัน ทั้งตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (size) และสี (Color) รูปแบบของ ตัวอักษร แต่ละแบบ ยังสามารถ ส่งเสริม หรือเป็นข้อจำกัด ในการแสดงข้อความได้ ดังนั้น การนำเสนอเนื้อหา ยังไม่สามารถ ยึดติด กับรูปแบบ ของตัวอักษร ใดๆ เพราะ ตัวอักษร แบบ หนึ่ง อาจเหมาะสม ในการใช้เป็น หัวเรื่อง ในขณะที่อีกแบบหนึ่ง สามารถใช้อธิบาย เนื้อหาได้อย่างดี เพราะมีความชัดเจน อ่านง่าย ไม่ ต้องใช้สายตาตามาก ส่วนขนาดของตัวอักษร จะสามารถเลือกใช้ เพื่อเขียนหัวเรื่อง และเนื้อหา ให้มองเห็นได้อย่างชัดเจน

เสียง เสียงที่เราใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์มี 3 ชนิดคือ เสียงพูด (voice) เสียงดนตรี (Music) และเสียงประกอบ (Sound Effect) เสียงพูด อาจเป็นเสียงการบรรยาย หรือเสียงจากการสนทนาที่ใช้ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับเสียงดนตรี จะเป็นท่วงทำนองของเสียงเครื่องดนตรีต่าง ๆ และเสียงประกอบ ก็คือ เสียงพิเศษที่เพิ่มเติมเข้ามา เช่น เสียงรถยนต์ เสียงร้องของแมว เป็นต้น ในการ เรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้อาศัยเสียงช่วยสร้างความเข้าใจ แก่ผู้เรียนได้มากยิ่งขึ้น อย่างเช่น เมื่อจะสอนเกี่ยวกับลักษณะการวิ่งของเสือ ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี ภาพเคลื่อนไหวของเสือพร้อมกับคำบรรยายบนจอภาพ ผู้เรียนจะไม่สามารถใช้สายตาตามอง ภาพเคลื่อนไหว และคำบรรยายได้ในเวลาเดียวกัน แต่ถ้าปรับให้มีภาพเคลื่อนไหวของเสือ และใช้เสียง บรรยายพร้อมกับเสียงประกอบแทนก็จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่นำเสนอได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น

ภาพนิ่ง หมายถึง ภาพถ่าย ภาพลายเส้น ซึ่งภาพนิ่งอาจเป็นภาพขาวดำหรือสีอื่นๆ ก็ได้ อาจมี 2 มิติ หรือ 3 มิติ โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ ส่วนขนาดของ ภาพนิ่งก็อาจมีขนาดใหญ่เต็มจอหรือมีขนาดเล็กกว่านั้น ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีภาพนิ่ง เป็นองค์ประกอบสำคัญ เพราะมนุษย์ได้รับอิทธิพลมาจากการรับรู้ด้วยภาพเป็นอย่างดี เมื่อครูต้อง ออกแบบบทเรียนด้วยตนเอง ครูอาจใช้เครื่องมือช่วยวาดภาพในซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งช่วย ประหยัดเวลา และไม่จำเป็นต้องฝึกตนเองให้มีความชำนาญเท่ากับช่างศิลป์ก็สามารถวาดภาพได้ นอกจากนี้ ในบางโปรแกรมยังมีภาพกราฟิกให้เรียกใช้ได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากกำหนดรูปพื้นฐาน แก่ไขรูปภาพ เคลื่อนย้ายภาพ และสำเนาภาพได้ แต่ข้อจำกัดประการหนึ่งคือ ภาพนิ่งจะใช้ หน่วยความจำมากกว่าข้อมูลที่เป็นตัวอักษรหลายเท่า

ภาพเคลื่อนไหว ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในเรื่องการเคลื่อนที่ และเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยตัวอักษรหรือภาพเพียงไม่กี่ภาพ ภาพเคลื่อนไหว มี คุณลักษณะเด่นที่ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ ทั้งการเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนตำแหน่ง

และรูปทรงของภาพ และการเคลื่อนที่ (Moving) ที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอ แต่ไม่ได้เปลี่ยนรูปทรงของภาพ

การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) คือการรับรู้ข้อมูลเพิ่มเติมเป็นตัวอักษร โดยใช้โปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hypermedia ส่วนโปรแกรมเชื่อมโยงที่เรียกว่า Hyper graphic จะให้ข้อมูลอธิบายเพิ่มเติมด้วยภาพ วิธีการเช่นนี้ ผู้เรียนจะใช้เมาส์ชี้ แล้วคลิกที่ส่วนใดส่วนหนึ่งของหน้าจอภาพ เช่น ที่ภาพปุ่ม ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือบนตัวอักษร ข้อมูลเพิ่มเติมจะปรากฏให้เห็น นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังมีลักษณะเด่นที่สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที แต่ผู้ออกแบบและพัฒนาโปรแกรม ควรพิจารณาให้โอกาสผู้เรียนในการตอบผิดซ้ำ ๆ อย่างเหมาะสม การให้โอกาสผู้เรียนตอบผิดซ้ำ ๆ มากเกินไป จะทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจ ส่วนการให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อเสริมแรงแก่ผู้เรียน อาจทำได้โดยใช้คำกล่าวชม เมื่อผู้เรียนเลือกคำตอบได้ถูกต้อง แต่ควรอยู่ในระดับที่เหมาะสม เช่นกัน

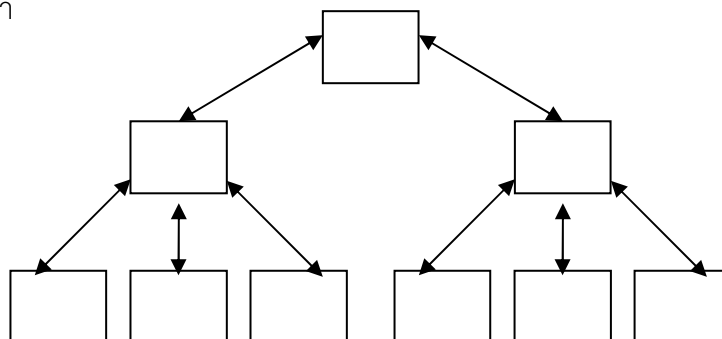
รูปแบบของการนำเสนอ 멀티มีเดีย

1. **แบบเชิงเส้น (Linear)** ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปอีกกรอบหนึ่ง



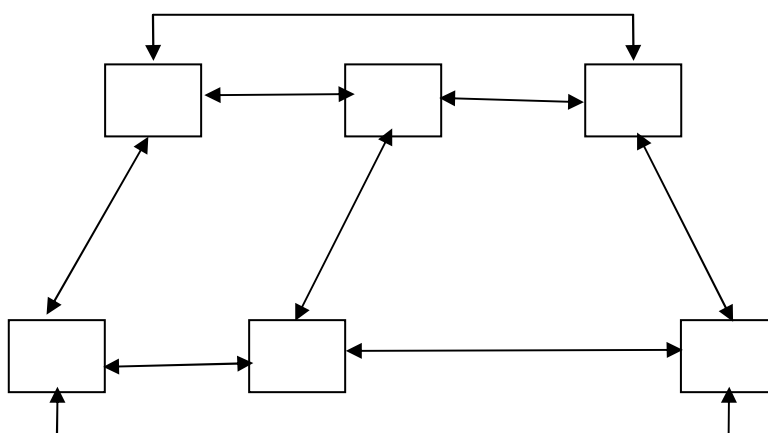
ภาพประกอบ 2 รูปแบบของการนำเสนอ 멀티มีเดีย แบบเชิงเส้น

2. **แบบลำดับขั้น (Hierarchical)** ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา



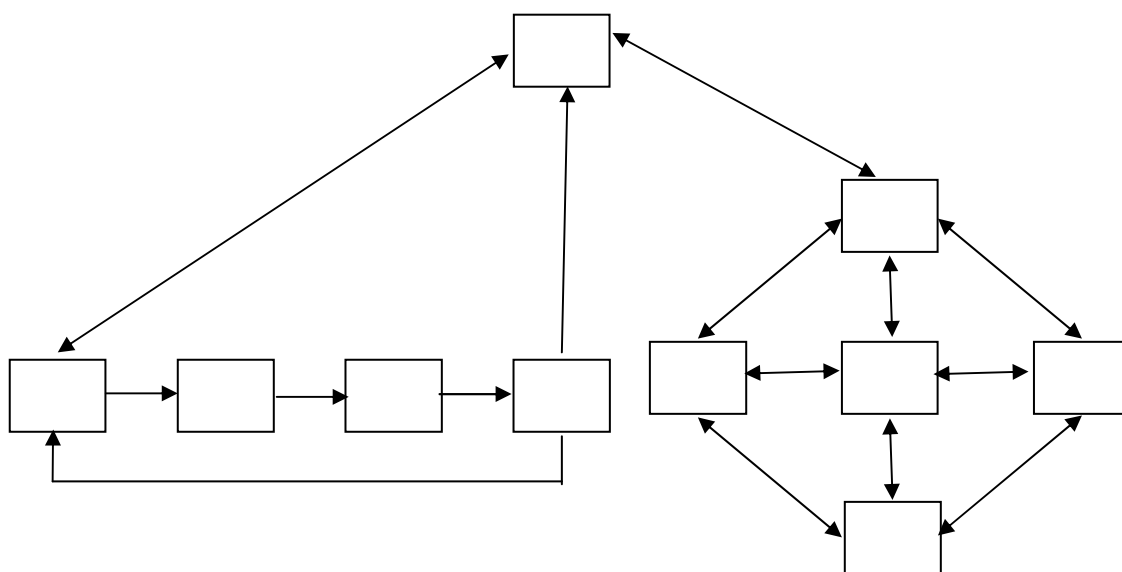
ภาพประกอบ 3 รูปแบบของการนำเสนอ 멀티มีเดีย แบบลำดับขั้น

3. แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear)



ภาพประกอบ 4 รูปแบบของการนำเสนอ 멀티มีเดีย แบบไม่เป็นเชิงเส้น

4. แบบประสม (Composite)



ภาพประกอบ 5 รูปแบบของการนำเสนอ 멀티มีเดีย แบบประสม

ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับสื่อชนิดอื่น

1. สามารถกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อม ๆ กันนั้นการดูและการฟัง
2. สามารถให้ข้อมูลจำนวนมากให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
3. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) และเกิดมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียน

4. การรับรู้ทั้งทางตาและหู ประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดประสบการณ์ต่อผู้ใช้ เป็นผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง

5. การผลิตและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาข้อมูลได้หลายครั้งโดยไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมาก ทำให้ผู้ผลิตและพัฒนาสามารถทดลองทำ ได้หลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพดีขึ้น

6. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสร้างประสบการณ์ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้ ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลองผิดลองถูก และมีคำตอบให้รู้ว่าถูกอย่างไร และผิด อย่างไรเพื่อปรับความเข้าใจของผู้เรียนให้ถูกต้องถึงเนื้อหา

2. ให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยใช้การ เสริมแรง (Reinforcement) ในทันทีทันใด

3. ผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาที่เหมาะสมกับตนเองได้ หรือเลือกเนื้อหาในการเรียน ตามลำดับความยากง่ายของบทเรียน

4. ผู้เรียนสามารถรู้ผลการเรียนของตนเองได้ทันทีกับแบบทดสอบหรือการประเมินผลใน บทเรียนตามสถานการณ์ที่กำหนดไว้

5. สามารถชี้แนะหรือแนะนำการเรียนให้กับผู้เรียนได้ จากสถานการณ์ที่กำหนดไว้ใน บทเรียน

6. ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเองได้ตามความถนัด ความต้องการของ ตนเอง

รูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา

1. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนำเสนอบทเรียน (Computer Multimedia Presentation) โดย ผู้สอนเป็นผู้ใช้อย่างเดียวในการนำเสนอเนื้อหาของบทเรียนพร้อมประกอบด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงประกอบ รวมทั้งมีการอธิบายโดยผู้สอนในรายละเอียดของเนื้อหา

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน CAI (Computer Assisted Instruction) ส่วนใหญ่มักจะจัดทำ เน้นไปทางการเรียนด้วยตนเองมากโดยผู้เรียนเป็นคนใช้โดยออกแบบวิธีการเสนอเนื้อหาบทเรียน (Instructional Design) ให้สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ใช้เทคนิคของการเสริมแรง (Reinforcement) และหลักการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยเฉพาะกระบวนการของจิตวิทยา Cognitive psychology ที่เน้นกระบวนการคิดและใช้วิธีการ วิเคราะห์การเรียนรู้ข่าวสารของมนุษย์นำมาใช้ประกอบกันอย่างเป็นระบบ (System)

3. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Textbook) เป็นการจัดทำเนื้อหาในตำราและหนังสือเรียนให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีรายละเอียดด้านเนื้อหา รูปภาพเหมือนหนังสือทั่วไป โดยอาจมีภาพเคลื่อนไหวและเสียง รวมทั้งไฮเปอร์เท็กซ์เข้ามาประกอบเพิ่มเติมเพื่อให้มีสีสันรูปแบบที่น่าสนใจมากขึ้น

4. หนังสืออ้างอิงอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Reference) เป็นการจัดทำหนังสืออ้างอิงประเภทต่าง ๆ เช่น เอ็นไซโคลพีเดีย, ดิกชันนารี, นามานุกรม, วารสารที่ออกเป็นชุด ฯลฯ ให้อยู่ในรูปของซอฟต์แวร์มัลติมีเดีย โดยมีรายละเอียดการจัดทำเหมือนกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

ลักษณะเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

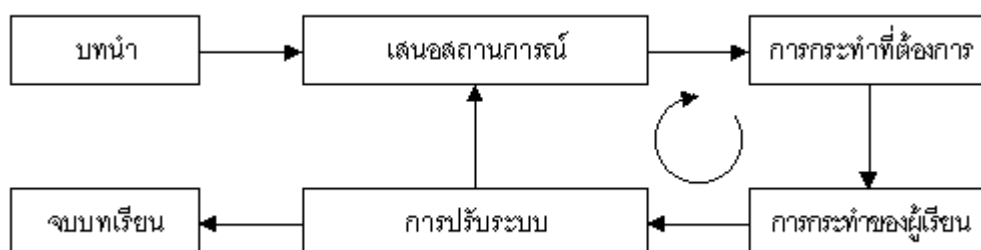
บทเรียนชนิดโปรแกรมการสอนเนื้อหารายละเอียด (Tutorial Instruction) บทเรียนนี้จะมีลักษณะเป็นกิจกรรมเสนอเนื้อหา โดยจะเริ่มจากบทนำซึ่งเป็นการกำหนดจุดประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่คุณออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนจะประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที ซึ่งการทำงานของโปรแกรมจะมีลักษณะวนซ้ำ เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับจนจบบทเรียนดังแผนภูมิ



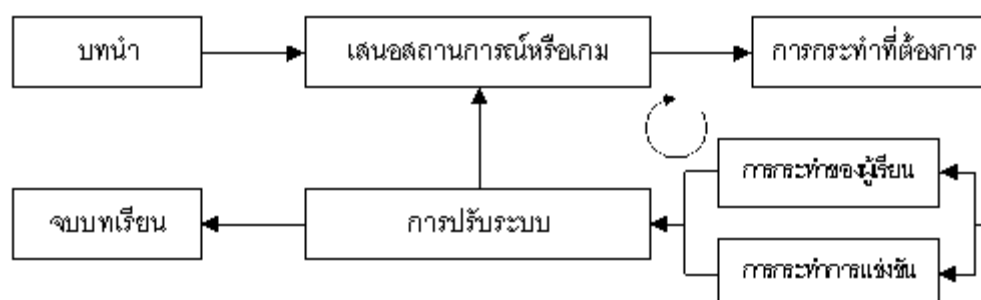
บทเรียนชนิดโปรแกรมการฝึกทักษะ (Drill and Practice) บทเรียนชนิดนี้จะมีลักษณะให้ผู้เรียนฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะดังแผนภูมิ



บทเรียนชนิดโปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีลักษณะเป็นแบบจำลองเพื่อฝึกทักษะและการเรียนรู้ใกล้เคียงกับความจริง ผู้เรียนไม่ต้องเสี่ยงภัยและเสียค่าใช้จ่ายน้อย ดังแผนภูมิ



บทเรียนชนิดโปรแกรมเกมการศึกษา (Education Game) มีลักษณะเป็นการกำหนดเหตุการณ์ วิธีการ และกฎเกณฑ์ ให้ผู้เล่นเลือกเล่นและแข่งขัน การเล่นเกมจะเล่นคนเดียวหรือหลายคนก็ได้ การแข่งขันโดยการเล่นเกมจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เล่นมีการติดตาม ถ้าหากเกมดังกล่าวมีความรู้สอดแทรกก็จะเป็นประโยชน์ดีมาก แต่การออกแบบบทเรียนชนิดเกมการศึกษาค่อนข้างทำได้ยาก ดังแผนภูมิ



นอกจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะการเสนอเนื้อหาดังกล่าไปแล้ว ยังมีลักษณะอื่น ๆ อีก เช่น ใช้เพื่อเป็นบทสนทนาการสาธิต การสืบสวนสอบสวน การแก้ปัญหา การทดสอบ เป็นต้น สำหรับลักษณะการเสนอเนื้อหาในโปรแกรมการสอนรายละเอียด (Tutorial Instruction) หน่วยศึกษานิเทศก์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กำลังวิจัยและพัฒนาเพื่อหาแนวการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และหารูปแบบการสอนวิชาคอมพิวเตอร์ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย คาดว่าอีกไม่นานคงได้ขยายผลในลักษณะการฝึกอบรม หรือเป็นข้อมูลสารสนเทศบริการให้แก่โรงเรียนเอกชนส่วนกลางและส่วนภูมิภาคต่อไป

การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา

การที่จะพัฒนาเพื่อการเรียนการสอนในระบบมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการศึกษาคงไม่แตกต่างกับงานโปรแกรมอย่างอื่นมากนัก ที่จะต้องมีการกำหนดเป้าหมายของโครงการการวิเคราะห์เนื้อหา การจัดทำโปรแกรมและทดสอบระบบก่อนนำมาใช้ ปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมประเภท

Authoring System ทำให้การสร้างแอปพลิเคชันสำหรับมัลติมีเดียทำได้ง่ายขึ้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาคงไม่ได้อยู่ที่ความซับซ้อนหรือเทคนิคพิเศษ หรือกราฟิกสวย ๆ ที่จะนำเสนอ แต่ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียนและเนื้อหาเป็นหลัก รวมทั้งต้องคำนึงถึงสถานการณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญด้วย นอกจากนี้การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาต้องคำนึงถึงรายละเอียดในการพัฒนารูปแบบของมัลติมีเดียในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา (Contents) ต้องมีความเหมาะสมในการนำเสนอด้วยรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ และสามารถปรับเนื้อหาให้อยู่ในรูปแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้
2. ต้องทำความเข้าใจในเรื่องของการออกแบบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในแต่ละเนื้อหา เพื่อให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องใช้สัญลักษณ์กราฟิก GUI (Graphics User Interface) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การใช้งานของผู้ใช้เป็นไปโดยง่ายไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้การสร้างโปรแกรมภายใต้ไมโครซอฟต์วินโดวส์ สามารถทำได้ง่าย
4. ควรทำตัวแบบต้นฉบับ (Prototyping) เพื่อนำไปทดลองใช้เพื่อทดสอบและประเมินผลในความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
5. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา ในบทเรียน ต้องมีความสามารถในการให้ความรู้ ความเข้าใจตั้งแต่ต้นจนจบเป็นตามวัตถุประสงค์ ของการเรียนรู้
6. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาที่พัฒนาต้องสามารถนำมาใช้ซ้ำได้และให้ผลในการเรียนรู้แก่ผู้ใช้เหมือนเดิม
7. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาที่พัฒนา ต้องกำหนดรูปแบบการประเมินผลที่ชัดเจน เน้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

หลักการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หากพิจารณาบทเรียนในแนวการนำเสนอเนื้อหาให้สอดคล้องกับรูปแบบการสอน 9 ขั้น ของ Gagne จะต้องเน้น

1. การเร้าความสนใจ (Gain Attention) เป็นการสร้างบทเริ่มต้นของกิจกรรมที่เรียนนั่นเอง โดยผู้เรียนสนใจเนื้อหาบนจอภาพไม่ใช่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์

2. บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาและรู้เค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนโดยผู้เรียนจะสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) ไม่จำเป็นต้องทำแบบทดสอบเสมอไป แต่จะใช้วิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ก็ได้ เช่น พุดคุย ชักถาม

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบคำพูดที่สั้น ๆ ได้ใจความชัดเจน จะเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การอาศัยภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจดจำได้ดีกว่าการใช้คำพูดหรืออ่านเพียงอย่างเดียว

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guided Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะพยายามใช้เทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาโดยเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

6. กระตุ้นการตอบสนอง (Elicit Responses) หลายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ต่างก็มีความสอดคล้องในลักษณะสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในแง่ของการเรียน ผู้เรียนควรมีโอกาสร่วมกันคิดและร่วมกันฝึกปฏิบัติให้เกิดทักษะ

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) เป็นการช่วยสร้างความสนใจและเป็นการบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่จุดไหน ห่างจากเป้าหมายเพียงใด

8. ทดสอบความรู้ (Assess Performance) จะเห็นการทดสอบก่อนเรียนระหว่างเรียนช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อวัดค่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุดเท่าใดเพื่อจะได้เตรียมตัวในโอกาสต่อไป

9. การจำและนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) เป็นขั้นตอนของการสรุปเฉพาะประเด็นสำคัญรวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหา ก่อนจบบทเรียน

ถือได้ว่าการสอน 9 ขั้นตอนของ Gagne เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนที่ใช้ได้คล่องตัว และเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ตลอดจนสามารถประยุกต์เข้ากับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เป็นอย่างดี ในอนาคต บทบาทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะเข้ามามีความสำคัญในวงการศึกษาอย่างแน่นอน

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา

การนำเอาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้กับการศึกษาเพื่อให้เกิดผลทางการเรียนการสอนไม่ว่าจะใช้สื่อมัลติมีเดียรูปแบบใดก็ตาม มีแนวทางในการประยุกต์ใช้ตามขั้นตอน การสอนทั่วไปมีดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหา (Content presentation) ในรูปแบบลักษณะต่าง ๆ และขั้นตอนต่าง ๆ กัน
2. การชี้แนะผู้เรียน (student guidance) โดยผู้เรียนไม่สามารถเปิดดูเนื้อหาที่อยู่ในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาได้ทันทีเหมือนหนังสือจึงจำเป็นต้องมีระบบนำร่อง (Navigation System) ควบคู่กับการชี้แนะเนื้อหา หรือวิธีเรียนของผู้เรียนเพื่อป้องกันผู้เรียนหลงทาง
3. การฝึกฝนโดยผู้เรียน (Student practice) เป็นจุดเด่นของสื่อการศึกษาชนิดนี้ เพราะสามารถกำหนดกิจกรรมและกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึกฝนตนเองได้ตามความสะดวก และสามารถทำซ้ำ ๆ กันได้ โดยไม่จำกัดเหมือนกับการฝึกฝนกับผู้สอนโดยตรง
4. การประเมินผลการเรียนรู้ (Learning evaluation) ขั้นตอนนี้เป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ถ้าผลออกมาไม่น่าพอใจสามารถเรียนซ้ำและประเมินผลอีกได้โดยไม่กระทบกระเทือนผู้สอน

รูปแบบการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา

1. ใช้เป็นเครื่องมือช่วยสอน (Teaching aids) รวบรวมเนื้อหา และใช้เป็นแบบเรียนฝึกปฏิบัติ
2. ใช้จำลองสถานการณ์ความเป็นจริงในชีวิต (Simulation of real - life situation) ในลักษณะเป็นการศึกษา (Case study) การทดลองในห้องแล็บ ในวิชาเคมี ฟิสิกส์ และอิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะที่เรียกว่า Dry lab และสร้างความเป็นรูปธรรมในการนำเสนอสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์
3. ใช้เรียนด้วยตนเอง (Self-directed learning) ในเนื้อหาที่ต้องการศึกษาตามความสนใจ ตามเวลาที่สะดวก และสามารถรู้ผลการเรียนได้ด้วยตนเอง
4. ใช้สร้างตัววัดประเมินผลการเรียนรู้ (Drill and practice) เพื่อให้เกิดความชำนาญ และทำซ้ำได้โดยไม่จำกัด
5. ใช้สร้างตัววัดประเมินผลการเรียนรู้ (Formative evaluation) เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองว่าประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใด และเป็นตัวกำหนดผลการเรียนของผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

พัฒนาการนำคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วย ในการจัดการเรียน การสอน

เราสามารถที่จะใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง การเรียนรู้ผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์จึงเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนในอนาคต เพื่อให้สามารถพัฒนาการเรียนการสอนได้ทันกับความก้าวหน้าในอนาคต จึงได้มีความพยายามที่จะพัฒนาการนำคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วย ในการจัดการเรียน การสอน โดยมีแนวทางการพัฒนา 4 ประการ คือ

1. สื่อคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยเน้นที่การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือสื่ออื่น ๆ ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอนผ่านทางหน้าจอคอมพิวเตอร์
2. การพัฒนากระบวนการกระจายสื่อ โดยใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยกระจายสื่อ ไม่ว่าจะเป็นสื่ออะไรก็ตาม ให้สามารถกระจายไปถึงผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. การพัฒนาการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ โดยพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยให้การเรียนการสอน เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตามแนวคิด Constructionism
4. การให้ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแก่ครูผู้สอน เพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีแนวคิดพื้นฐานมาจากทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยม (Humanism) ซึ่งมีความเชื่อเรื่องความเป็นอิสระ และความเป็นตัวของตัวเองของมนุษย์ ดังที่มีผู้กล่าวไว้ว่ามนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมกับความดี มีความเป็นอิสระ เป็นตัวของตัวเอง สามารถหาทางเลือกของตนเอง มีศักยภาพและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างไม่มีขีดจำกัด มีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อผู้อื่น (Elias ;& Merriam. 1980; อ้างอิงจาก Hiemstra: 1994) ซึ่งเป็นแนวคิดที่สอดคล้องกับนักจิตวิทยา มานุษยนิยม (Humanistic Psychology) ที่ให้ความสำคัญในฐานะที่ผู้เรียนเป็นปัจเจกบุคคล และมีแนวคิด ว่า มนุษย์ทุกคนมีศักยภาพและมีความโน้มเอียงที่จะใส่ใจ ใฝ่รู้ ขวนขวายเรียนรู้ด้วยตนเอง มนุษย์สามารถรับผิดชอบพฤติกรรมของตนเองและถือว่าตนเองเป็นคนที่มีความ (Roger. 1969, Comb. 1982, Maslow. 1987 อ้างถึงใน สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2537)

แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมิได้เกิดจากการฟังคำบรรยายหรือทำตามที่ครูผู้สอนบอกเสมอไป แต่อาจเกิดจากสถานการณ์ต่าง ๆ ต่อไปนี้ (Burman. 1970, Smith. 1982 อ้างถึงใน สมคิด อิศระวัฒน์, 2532)

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความอยากรู้ อยากเห็น ผู้เรียนจะมีการวางแผนด้วยตนเอง
2. การเรียนรู้ที่จัดโดยสถาบันศึกษา (Provide sponsored) โดยมีกลุ่มบุคคลจัด กำกับดูแล มีการให้คะแนน ให้ปริญญา หรือประกาศนียบัตร
3. การเรียนรู้จากกลุ่ม เป็นการเรียนรู้แบบไม่เป็นทางการ คือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (Collaborative learning)
4. การเรียนรู้โดยบังเอิญ (Random or Incidental learning) อาจเป็นผลพลอยได้จากเหตุการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่ผู้เรียนมิได้เจตนา

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่นักการศึกษาให้ความสำคัญ และเป็นสิ่งควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะเมื่อใดก็ตามที่ผู้เรียนมีใจรักที่จะศึกษาค้นคว้าตามความต้องการ ก็จะเกิดการศึกษาต่อเนื่องโดยไม่ต้องบอก และมีแรงกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นไม่สิ้นสุด ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learner) หรือบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่ยั่งยืน (Learning person) อันเป็นเป้าหมายสูงสุดของการศึกษา

ประวัติความเป็นมาของ Self directed Learning

Hiemstra (1998) กล่าวว่า การเรียนแบบ Self directed มีมานานแล้ว ตัวอย่างสนับสนุนคำกล่าวนี้ก็คือ Self - study มีบทบาทสำคัญมากในสมัยกรีกโบราณ จนมาถึงสมัยของ Alexander the Great, Caesar, Erasmus, and Descartes อีกตัวอย่างคือ ในอาณานิคมของอเมริกา ซึ่งยังไม่มีโรงเรียนคนหลายคนในสมัยนั้นก็เรียนรู้ด้วยตนเอง ความพยายามที่จะทำความเข้าใจเกี่ยวกับ Self directed Learning มีมาตั้งแต่ 150 ปีที่แล้ว ในอเมริกา Craik (1840) ได้เขียนถึงคนหลายๆ คน ที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และในเวลาเดียวกันนั้นเองในอังกฤษ Smiles ก็ได้พิมพ์หนังสือชื่อ Self-Help ซึ่งกล่าวถึงคุณค่าของการพัฒนาตนเองของบุคคล อย่างไรก็ตาม Self directed Learning เพิ่งจะกลายเป็นสาขาวิจัยที่สำคัญก็เมื่อ 3-4 ทศวรรษที่ผ่านมาเอง Houle ได้ทำการสัมภาษณ์ผู้เรียน 22 คน และแบ่งเป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่มตามเหตุผลของการมาเรียน ดังนี้

1. goal-oriented people คือผู้มาเรียนที่หวังจะประสบความสำเร็จในจุดมุ่งหมายของตน
2. activity-oriented people คือผู้มาเรียนเพื่อที่จะได้มาสังคมกับเพื่อน

3. learning-oriented people คือพวกที่มีแนวคิดว่าการเรียนมีความหมายในตัวเองอยู่แล้ว (เรียนเพื่อที่จะเรียน) และคนกลุ่มนี้มีลักษณะของ SDL ตามที่รายงานการวิจัยดังกล่าวได้กล่าวเอาไว้

ความหมายของ Self directed Learning

Self directed Learning หรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความตระหนักและรับผิดชอบต่อแผนการเรียนของตนเอง ผู้เรียนจะทำการวางแผนและกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เลือกแหล่งข้อมูล เลือกวิธีการเรียนรู้ และการประเมินผลด้วยตนเอง โดยจะมีผู้ช่วยเหลือหรือไม่มีผู้ช่วยเหลือก็ได้ โดยลักษณะของ Self directed learning (Hiemstra, 1998) จะมีอยู่ 2 ประการ คือ

1. ลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้เรียน ที่มีค่านิยม เจตคติ และความสามารถที่จะรับผิดชอบต่อควบคุมจัดการตนเองได้

2. ลักษณะสภาพการจัดการเรียนการสอน ที่มีศูนย์กลางอยู่ที่ตัวผู้เรียน มีความพร้อมด้านแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการคิด การวางแผนการเรียน การลงมือปฏิบัติดำเนินไปตามแผน และการประเมินผลการเรียน

การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีกระบวนการ ดังต่อไปนี้คือ (Hiemstra, 1997)

1. การประเมินความต้องการของตนเอง (Assessing Needs)
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Setting goals)
3. การกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ (Specifying learning content) โดยกำหนดระดับความยากง่าย ชนิดของสิ่งที่ต้องการเรียน พิจารณาเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ในการเรียน ความต้องการความช่วยเหลือ แหล่งทรัพยากร ประสิทธิภาพที่จำเป็นในการเรียน
4. การจัดการในการเรียน โดยกำหนดปริมาณเวลาที่ต้องการให้อาจารย์สอน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับผู้เรียน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ปริมาณเวลาที่ต้องการให้กับกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองของแต่ละคน โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนตามประสิทธิภาพที่ผ่านมา พร้อมทั้งกำหนดว่ากิจกรรมควรสิ้นสุดเมื่อใด
5. การเลือกวิธีการเรียนและสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์การสอน เทคนิคการสอน ทรัพยากรการเรียนรู้ที่ต้องใช้
6. การกำหนดวิธีการควบคุมสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ทั้งสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และทางด้านอารมณ์

7. การกำหนดวิธีการตรวจสอบตนเอง โดยกำหนดวิธีการรายงาน/บันทึกการสะท้อนตนเอง จะใช้ reflective practitioner techniques แบบไหน การให้โอกาสได้ฝึกตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการกำหนดนโยบาย การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ clarify ideas ให้ชัดเจนขึ้น

8. การกำหนดขอบเขตบทบาทของผู้ช่วยเหลือ

9. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน โดยเลือกประเภทของการทดสอบ ลักษณะของการ Feedback ที่จะใช้ วิธีการประเมินความถูกต้องของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการติดตามประเมินผล

รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุรกุล. (2532) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้

1. การทำสมุดบันทึกส่วนตัว เพื่อใช้บันทึกข้อมูล ความคิดเรื่องราวต่าง ๆ ที่เราได้เรียนรู้หรือเกิดขึ้นในสมองของเรา สมุดนี้จะช่วยเก็บสะสมความคิดที่ละน้อยเข้าไว้ด้วยกันเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมให้กว้างไกลออกไป

2. การกำหนดโครงการเรียนรู้รายบุคคลที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะเรียนรู้อย่างไร โดยพิจารณาว่าความรู้ที่เราจะแสวงหานั้นช่วยให้เราถึงจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทำให้เกิดความพึงพอใจ ความสนุกสนานที่จะเรียนหรือไม่ ประหยัดเงินและเวลามากน้อยเพียงใด

3. การทำสัญญาการเรียน เป็นข้อตกลงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายและหลักการของสถาบันการศึกษา โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนที่เหมาะสม

4. การสร้างห้องสมุดของตนเอง หมายถึงการรวบรวมรายชื่อ ข้อมูล แหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่คิดว่าจะเป็นประโยชน์ตรงกับความสนใจเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

5. การหาแหล่งความรู้ในชุมชน เช่น ผู้รู้ ผู้ชำนาญในอาชีพต่าง ๆ ห้องสมุด สมาคม สถานที่ราชการ ฯลฯ ซึ่งแหล่งความรู้เหล่านี้จะเป็นแหล่งสำคัญในการค้นคว้า

6. การหาเพื่อนร่วมเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กัน

7. การเรียนรู้จากการฝึกและปฏิบัติ ซึ่งจะก่อให้เกิดความรู้และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์

ลักษณะของผู้ที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การที่บุคคลมีพฤติกรรมการเรียน "เรียนรู้ด้วยตนเอง" แล้วนำไปสู่การเป็นบุคคลที่ใฝ่รู้ตลอดชีวิต (สมคิด. 2532, Hiemstra ;& Burns ,1997) กล่าวว่า ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองควรมีลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. มีความสมัครใจที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง (Voluntarily to Learn) มิได้เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนรู้ด้วยความอยากรู้
2. ใช้ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนจะเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิธีการรวบรวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ด้วยตนเอง (Manage of Change) ผู้เรียนมีความตระหนักในความสามารถ สามารถตัดสินใจได้ มีการรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเป็นผู้เรียนรู้ที่ดี
3. รู้ "วิธีการที่จะเรียน" (Know how to Learn) นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง รู้ว่าเขาจะไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร
4. มีบุคลิกภาพเชิงบวกมีแรงจูงใจ และการเรียนแบบร่วมมือกับเพื่อน หรือบุคคลอื่น ตลอดจนการให้ข้อมูล (ปฐมนิเทศ) ในเชิงบวกเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการเรียน (Charismatic Organizational Player)
5. มีระบบการเรียนรู้และการประยุกต์การเรียนรู้และมีการชื่นชมและสนุกสนานกับกระบวนการเรียน (Responsible Consumption)
6. มีการเรียนจากข้อผิดพลาดและความสำเร็จการประเมินตนเองและความเข้าใจถึงศักยภาพของตน (Feedback and Reflection)
7. มีความพยายามในการหาวิธีการใหม่ ๆ ในการหาคำตอบ การประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้กับสถานการณ์ของแต่ละบุคคล การหาโอกาสในการพัฒนา และค้นหาข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา (Seeking and Applying)
8. มีการชี้แนะ การอภิปรายในห้องเรียน การแสดงความคิดเห็นส่วนตัว และการพยายามมีความเห็นที่แตกต่างไปจากผู้สอน (Assertive Learning Behavior)
9. มีการรวบรวมข้อมูลจากการได้ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและมีวิธีการนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ (Information Gathering)

แบบทดสอบความพร้อมของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

Lucy Madsen Guglielmino (1997) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Development of the Self-Directed Learning Readiness Scale โดยศึกษาความพร้อมของการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เรียกว่า SDLRS ซึ่ง Subbaghiam, Hassan และ Brockett ระบุว่าแบบวัดที่มีความเชื่อถือและมีความสมเหตุสมผล ผลงานจากงานวิจัยนี้ชี้ชัดว่าการที่บุคคลจะมีความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้นั้นจะต้องมีลักษณะความพร้อมของการเรียนรู้ด้วยตนเอง 8 ประการ คือ

- มีการเปิดโอกาสในการเรียนรู้

- มีทัศนคติในด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ
- มีการเรียนรู้แบบริเริ่มและอิสระ
- มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน
- มีความรักในการเรียน
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- มองอนาคตในแง่ดี
- สามารถใช้ทักษะทางการศึกษาหาความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ณัชชา จงธุรกิจ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพิมพ์สกรีน มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การพิมพ์สกรีนของนักศึกษาระดับปริญญาตรี และเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นกับกลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 และค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นภดล ห่องดอกไม้ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการอบรม เรื่อง เงินฝากประจำมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการอบรม เรื่อง เงินฝากประจำ โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 95/95 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการเรียนจากวิธีการฝึกอบรมตามแบบของธนาคารนครหลวงไทย จำกัด มหาชน ผลการศึกษพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ มีประสิทธิภาพ $E_1 = 95.22$, $E_2 = 96.08$ ซึ่งได้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 95/95 ส่วนการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เข้ารับการอบรมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่าผู้เข้ารับการอบรมตามแบบของธนาคารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พีรณัฐ กัณห์ดิลก (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ชีวิตสัตว์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัตว์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 91/91.5

อิสสระ อิศรอำรง (2541: บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้มัลติมีเดียในการฝึกอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมจราจรทางอากาศของพนักงานบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด และทำการเปรียบเทียบกับกรอบการอบรมด้วยการบรรยายปกติ ปรากฏว่าผลการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ของผู้เข้าอบรมที่อบรมด้วยการใช้มัลติมีเดียสูงกว่าผู้เข้าอบรมด้วยวิธีปกติ

นิภาวรรณ รัตนานนท์ (2542: บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในการสอนเรื่องการประเมินสภาพทารกแรกคลอดสำหรับนักศึกษาพยาบาล ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 80 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ นักศึกษาพยาบาลที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่กลุ่มทดลองมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม

งานวิจัยต่างประเทศ

เควิน ชาร์ล ไวส์ (Wise. 1984: 2432-A) ได้ศึกษาอิทธิพลของการใช้แบบจำลองไมโครคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

อีเบิร์ตและสตรัดเลอร์ (Ebert;& Strudler. 1996) ได้พัฒนาหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเนวาดา (Navada) ซึ่งเป็นโรงเรียนอุดมศึกษา โดยใช้หลักสูตรทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยี และพัฒนาศูนย์การเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนทำการวิจัยและทำการออกแบบมัลติมีเดีย ถึงแม้ว่านักเรียนจะขาดแคลนทางด้านเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์แต่ความน่าสนใจ ความชอบของนักเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสามารถพัฒนามัลติมีเดียได้

วิลสัน (Wilson. 1995) ได้พัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับใช้ในมหาวิทยาลัย South Carolina เพื่อใช้ในการพัฒนาการสอนโดยการบรรยายและสนับสนุนการเรียนรู้โดยการใช้การเรียนจากคอมพิวเตอร์เป็นผู้สอนและออกคำสั่ง ซึ่งนักเรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ได้ทันทีเหมือนกับกำลังเรียนอยู่ในชั้นเรียน ซึ่งภายในโปรแกรมจะใส่ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ต่าง ๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ เช่น การเรียนรู้ข่าวสาร การเรียนจากการสาธิต และการประชุมผ่านจอคอมพิวเตอร์

เรย์สแมน (Reisman. 1994) ได้ศึกษาการพัฒนา 멀티มีเดียและสิ่งต่าง ๆ ที่จะเตรียมความพร้อมเพื่อสร้าง 멀티มีเดียในปี ค.ศ. 2000 หรือทศวรรษที่ 21 โดยแบ่งการพัฒนาออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. ศึกษาเทคโนโลยี 멀티มีเดีย ขั้นตอน วิธีการ และแหล่งข้อมูล
2. เตรียมข้อมูล เนื้อหา และสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ 멀티มีเดีย
3. ออกแบบและพัฒนา ปรับปรุง 멀티มีเดียให้มีคุณภาพ
4. ประเมินผล 멀티มีเดีย โดยมีพื้นฐานการใช้อุปกรณ์ 멀티มีเดีย โดยเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

งานวิจัยที่น่าเสนอมาจะเห็นได้ว่าการนำ 멀티มีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนอย่างมาก เพราะเหตุว่า 멀티มีเดียเป็นสื่อที่น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถระหว่างบุคคล ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้บทเรียนไม่น่าเบื่อ นอกจากนี้ 멀티มีเดียยังช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับแหล่งความรู้ต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ได้ด้วยตนเอง และยังทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หลักสูตรการเรียนการสอน เรื่อง “โคจรดาราศาสตร์”

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ช่วงชั้นที่ 3 มัธยมศึกษาปีที่ 3

หลักสูตร

การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มที่ 6 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการสอน (เนื้อหา)

เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า

ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ

ตอนที่ 2 ดาวฤกษ์

เรื่องที่ 2 กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว

ตอนที่ 1 กาแล็กซี

ตอนที่ 2 เอกภพ

ตอนที่ 3 แผนที่ดาว

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ

ตอนที่ 1 การเดินทางสู่อวกาศ

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาลได้
2. สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดารา ศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการวิจัย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 4 ห้องเรียน มีนักเรียนรวม 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 48 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยการสุ่มกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม เพื่อหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่าง ๆ คือ

1. สุ่มนักเรียนมา 1 ห้องเรียน แล้วจับสลากนักเรียนมาจำนวน 3 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 1
2. สุ่มนักเรียนมา 1 ห้องเรียน จากนักเรียนที่เหลือ 3 ห้องเรียน แล้วจับสลากนักเรียนมาจำนวน 15 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 2
3. สุ่มนักเรียนมาจำนวน 30 คน จากนักเรียน 2 ห้องเรียนที่เหลือ เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงดาราศาสตร์
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 ด้าน ดังนี้
 - 3.1 ด้านเนื้อหา
 - 3.2 ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (มัธยมศึกษาปีที่ 3) ในเนื้อหาเรื่อง โครงดาราศาสตร์ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อให้ทราบถึงความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีสอน และกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
2. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนและกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในแต่ละเรื่อง ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหาวิชา ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่อง ดังนี้
 - เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า
 - ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ
 - ตอนที่ 2 ดาวฤกษ์
 - เรื่องที่ 2 กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว
 - ตอนที่ 1 กาแล็กซี
 - ตอนที่ 2 เอกภพ
 - ตอนที่ 3 แผนที่ดาว
 - เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ
 - ตอนที่ 1 การเดินทางสู่อวกาศ
 - ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ
 - ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ
3. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละเรื่องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหา โดยเป็นแบบ 4 ตัวเลือก ตอนละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ
4. นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์พร้อมแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

6. ทำบทภาพ (Storyboard) เพื่อเขียนรายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่น ข้อความตัวอักษร การอธิบายภาพ วิดีทัศน์ การบอกจังหวะของการปรากฏภาพ เสียงและตัวอักษร รวมทั้งเทคนิคพิเศษต่าง ๆ (Special effect)

7. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการออกแบบในรูปของผังงาน (Flowchart) และเขียนบท (Script) ที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ศึกษานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและรูปแบบในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและปรับปรุงแก้ไข

8. จัดเตรียมข้อมูลของบทเรียนมัลติมีเดีย โดยแบ่งเป็นด้านกราฟิก ภาพนิ่ง ด้านเสียง ประกอบและด้านเสียงบรรยาย

9. นำองค์ประกอบที่จัดเตรียมไว้มาประกอบรวมกันโดยใช้โปรแกรม **acromedia Flash MX**

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วขึ้นเสนอให้อาจารย์ที่ศึกษานิพนธ์ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผ่านการแก้ไขปรับปรุงแล้ว นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพ

12. ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อใช้ทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ
2. วิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ของบทเรียนที่สร้างขึ้นไว้
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจำนวน 75 ข้อ โดยแบ่งเป็นเรื่องที่ 1 จำนวน 25 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 25 ข้อ และเรื่องที่ 3 จำนวน 25 ข้อ แล้วนำข้อสอบที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนนทพรวิเทศ ปีการศึกษา 2551 ซึ่งได้เรียนในเนื้อหาแล้ว จำนวน 80 คน

5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

6. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เป็นรายข้อ จำนวน 30 ข้อ (เรื่องที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 10 ข้อ และเรื่องที่ 3 จำนวน 10 ข้อ) [(ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538: 184-187) ซึ่งจากการทดลองได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง ช่วง 0.23-0.74 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ในช่วง 0.20-0.62]

7. นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช Cronbach's Coefficient Alpha (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 200) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเป็น 0.86

8. นำแบบทดสอบที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในการดำเนินการวิจัยขั้นต่อไป คือนำไปใส่ไว้ท้ายบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เมื่อจบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

ตาราง 1 คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	10	0.23 – 0.74	0.27 – 0.62	0.63
2	10	0.28 – 0.73	0.20 – 0.62	0.63
3	10	0.23 – 0.74	0.25 – 0.62	0.72
รวม	30	0.23 – 0.74	0.20 – 0.62	0.86

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

มีการประเมิน 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และพิจารณาหัวข้อปัญหา และจุดมุ่งหมาย เพื่อทราบว่าการขอข้อมูลด้านใด จากนั้นจึงสร้างแบบประเมินคุณภาพโดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็น คุณลักษณะดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	มีคุณภาพดี

ระดับ 3	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
ระดับ 2	หมายถึง	มีคุณภาพต้องปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	มีคุณภาพใช้ไม่ได้

การพิจารณาค่าเฉลี่ยผลการประเมินใช้เกณฑ์ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50	หมายถึง	มีคุณภาพดี
ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50	หมายถึง	มีคุณภาพต้องปรับปรุง
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50	หมายถึง	มีคุณภาพใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพ ผู้วิจัยกำหนดค่าเฉลี่ยของคุณภาพตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอนดังนี้

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ใช้ระยะเวลา 3 คาบ ระยะเวลาในการเรียนบทเรียนประมาณ 150 นาที

การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลอง ครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทดลอง 1 เครื่องต่อจำนวนผู้เรียน 1 คน พร้อมทั้งสังเกตข้อบกพร่องจากบทเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองและทำการสัมภาษณ์ผู้ทดลอง เพื่อนำปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างและปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยกำหนดให้ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนโดยกำหนดให้ผู้เรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

มัลติมีเดีย โดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาวาศาสตร์ โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 259)
2. หาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538)
3. หาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 3.1 หาค่าระดับความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สัดส่วน (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538)
 - 3.2 หาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ Item - total Correlation (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538)
4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช Cronbach's Coefficient Alpha (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2538)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Flash MX ภายใต้ระบบปฏิบัติการ Microsoft Windows 98 มีลักษณะเป็นบทเรียนเรียนด้วยตนเองที่ใช้คอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอนการทบทวน การทำแบบฝึกหัดและการวัดผล โดยมีการนำเสนอเป็นตัวหนังสือ ภาพกราฟฟิก และเสียง โดยใช้การนำเสนอมัลติมีเดีย เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้และผู้เรียนมีโอกาสตอบโต้กับบทเรียนที่เสนอโดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยในบทเรียนจะประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า

ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ

ตอนที่ 2 ดาวฤกษ์

เรื่องที่ 2 กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว

ตอนที่ 1 กาแล็กซี

ตอนที่ 2 เอกภพ

ตอนที่ 3 แผนที่ดาว

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ

ตอนที่ 1 การเดินทางสู่อวกาศ

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

ผู้วิจัยได้พัฒนาเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ดังนี้

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากผู้เชี่ยวชาญ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และ ด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในตาราง 2-3

ตาราง 2 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง	4.39	ดี
- เนื้อาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	ดี
- ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.33	ดี
2. ด้านบทบาทและเสียง	4.83	ดีมาก
- ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน	5.00	ดีมาก
- ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพ	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.50	ดี

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพในด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีและด้านบทบาทและเสียงอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินมีคุณภาพดังนี้

ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่องโดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่อง ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา และมีคุณภาพระดับดีในเรื่อง เนื้อาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ด้านบทบาทและเสียงโดยรวมมีคุณภาพระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่อง ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพ และความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน

มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ เน้นตรวจเรื่องแก้ไขคำศัพท์ที่ใช้ไม่ถูกต้อง ไม่มีการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียน และเสียงบรรยายไม่ชัดเจน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยตรวจแก้ไขคำศัพท์ให้ถูกต้อง เพิ่มผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียน และเสียงบรรยายให้ชัดเจนขึ้นในแต่ละเรื่องของบทเรียน

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.08	ดี
- เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	4.00	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.00	ดี
- ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.33	ดี
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.00	ดี
2. ด้านภาษา	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา	4.67	ดีมาก
3. ด้านกราฟฟิก	4.50	ดี
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.67	ดีมาก
- ความคมชัดของตัวอักษร	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษรและสีพื้น	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพและกราฟฟิกในการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
4. ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ	4.17	ดี
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.00	ดี
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4.33	ดี
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.42	ดี
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	4.67	ดีมาก
- ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ	4.33	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	4.33	ดี
6. ด้านปฏิสัมพันธ์	4.50	ดี
- การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก	5.00	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	4.33	ดี
- ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง	4.33	ดี
- รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.39	ดี

จากตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเห็นว่าคุณภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดี และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินมีคุณภาพดังนี้

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีในเรื่องเนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา

ด้านภาษา โดยรวมมีคุณภาพระดับดีมาก โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน ความเข้าใจชัดเจนในภาษา

ด้านกราฟฟิก โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องความคมชัดของตัวอักษร และความเหมาะสมของแบบตัวอักษร และมีคุณภาพระดับดีในเรื่องความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และกราฟฟิกในการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษรและสีพื้น

ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีในเรื่อง ความชัดเจนของเสียงบรรยาย ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ

ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่อง ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน และมีคุณภาพระดับดีในเรื่องความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ

ด้านปฏิสัมพันธ์ โดยรวมมีคุณภาพระดับดี โดยมีคุณภาพระดับดีมากในเรื่องการควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน และมีคุณภาพระดับดีในเรื่องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้กับบทเรียน ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง

มีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือ เพิ่มขยายภาพประกอบในบางภาพ และจัดเรียงให้ภาพอยู่ชิดด้านขวา จัดวางตัวอักษรให้อยู่ในด้านซ้ายเพื่อให้เกิดความชัดเจนขึ้น ให้เพิ่มผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในบทเรียน และปรับเสียงบรรยายให้ชัดเจนขึ้น

ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการทดลอง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- | | | |
|-------|-----|---|
| M | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| E_1 | แทน | ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน |
| E_2 | แทน | ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบหลังเรียน |
| A | แทน | คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน |
| B | แทน | คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน |

การทดลองครั้งที่ 1

ผลจากการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโคจรดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 1 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อทำการตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยให้ผู้เรียนซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นรายบุคคล ในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และมีความสนใจในบทเรียนอยู่ในระดับดี แต่ได้พบข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงดังนี้

- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย
- ขนาดของภาพประกอบไม่ชัดเจน

- ยังมีตัวอักษรที่พิมพ์ผิด

จากข้อบกพร่องที่ค้นพบ ผู้วิจัยได้ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากข้อบกพร่องแต่ละรายข้อเรียบร้อย โดยเพิ่มเสียงบรรยายให้ชัดเจน ปรับขนาดภาพประกอบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และแก้ไขตัวอักษรให้ถูกต้อง แล้วจึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองในครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

ผลจากการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพและข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในด้านต่าง ๆ ได้ผลการทดลองดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 2

บทเรียน	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			E_1/E_2
	A	M	E_1	B	M	E_2	
เรื่องที่ 1	10	8.47	84.67	10	8.33	83.33	84.67/83.33
เรื่องที่ 2	15	12.47	83.11	10	8.27	82.67	83.11/82.67
เรื่องที่ 3	15	12.73	84.89	10	8.47	84.67	84.89/84.67
รวม	40	33.67	84.22	30	25.07	83.56	84.22/83.56

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 โดยรวมเป็น 84.22/83.56 โดยเรื่องที่ 1 มีแนวโน้มประสิทธิภาพ 84.67/83.33 เรื่องที่ 2 เป็น 83.11/82.67 และเรื่องที่ 3 เป็น 84.89/84.67 และผู้วิจัยยังพบข้อบกพร่องของบทเรียน เช่น การสะกดคำผิด ภาพประกอบไม่ชัดเจน และเสียงบรรยายบางตอนยังเสียงดังไม่ชัดเจน จึงอาจทำให้ผลการทดลองของการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่พบนำมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องและเหมาะสม โดยการแก้คำผิดที่พบ เพิ่มภาพประกอบให้ชัดเจนเข้าใจง่าย และบันทึกเสียงบางตอนที่ไม่ชัดเจนใหม่ หลังจากแก้ไขปรับปรุงเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงข้อบกพร่องแล้วไปทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ 85/85 ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง 30 คน นำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง 5 ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงสร้างศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 ครั้งที่ 3

บทเรียน	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			E_1 / E_2
	A	M	E_1	B	M	E_2	
เรื่องที่ 1	10	8.60	86.00	10	8.57	85.67	86.00/85.67
เรื่องที่ 2	15	12.83	85.56	10	8.53	85.33	85.56/85.33
เรื่องที่ 3	15	12.93	86.22	10	8.60	86.00	86.22/86.00
รวม	40	34.37	85.93	30	25.70	85.67	85.93/85.67

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงสร้างศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับช่วงชั้นที่ 3 โดยรวมเป็น 85.93/85.67 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 86.00/85.67 เรื่องที่ 2 เป็น 85.56/85.33 และเรื่องที่ 3 เป็น 86.22/86.00 ซึ่งบทเรียนในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทุกเรื่องมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยมุ่งพัฒนาสื่อ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 4 ห้องเรียน ทั้งหมด 80 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) จำนวน 48 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ใช้ในการทดลองดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน
2. การทดลองครั้งที่ 2 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน
3. การทดลองครั้งที่ 3 ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า

ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ

ตอนที่ 2 ดาวฤกษ์

เรื่องที่ 2 กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว

ตอนที่ 1 กาแล็กซี

ตอนที่ 2 เอกภพ

ตอนที่ 3 แผนที่ดาว

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ

ตอนที่ 1 การเดินทางสู่อวกาศ

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ

ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงดาราศาสตร์
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 ด้าน ดังนี้
 - 3.1 ด้านเนื้อหา
 - 3.2 ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

วิธีดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง ตามขั้นตอนดังนี้

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ใช้ระยะเวลา 3 คาบ ระยะเวลาในการเรียนบทเรียนประมาณ 150 นาที

การทดลองครั้งที่ 1

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองครั้งที่ 1 กับกลุ่มตัวอย่าง 3 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการทดลอง 1 เครื่องต่อจำนวนผู้เรียน 1 คน พร้อมทั้งสังเกตข้อบกพร่องจากบทเรียนที่เกิดขึ้นระหว่างการทดลองและทำการสัมภาษณ์ผู้ทดลองเพื่อนำปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นมาปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างและปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยกำหนดให้ผู้เรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คนโดยกำหนดให้ผู้เรียน 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางเรียน แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีเนื้อหาทั้งหมด 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า

เรื่องที่ 2 กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ

2. ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีดังนี้

2.1 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี

2.2 ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาอยู่ในระดับดี

3. ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเป็น 85.93/85.67 โดยเรื่องที่ 1 มีประสิทธิภาพ 86.00/85.67 เรื่องที่ 2 เป็น 85.56/85.33 และเรื่องที่ 3 เป็น 86.22/86.00

อภิปรายผล

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพ 85.93/85.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดไว้ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเห็นว่าการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีความเห็นว่าการเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษายอยู่ในระดับดี ซึ่งอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้สร้างขึ้นมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างจึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 ประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 85.93/85.67

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 นี้มีการแจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่องมีทั้งข้อความและเสียงประกอบรวมทั้งมีการใช้ภาพกราฟฟิกประกอบเนื้อหา จึงทำให้การเรียนรู้สามารถเข้าใจง่ายและสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนได้ดี

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีการผสมผสานสื่อต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย ภาพนิ่ง กราฟิก ข้อความ ตลอดจนมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีการแจ้งผลการเรียน ส่งผลให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ สามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นอยากที่จะเรียน อีกทั้งสามารถแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลในเรื่องความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยนักเรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากบทเรียน

4. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น เนื่องจากในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน อยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการตอบคำถามในแต่ละข้อจะมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องเมื่อผู้เรียนตอบผิด และจะมีการแสดงความยินดีต่อผู้เรียน เมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูก ตลอดจนเมื่อผู้เรียนทำข้อสอบเสร็จจะมีการแจ้งผลการเรียนทันที ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และตั้งใจที่จะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อีกทั้งผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนด้วยตัวเองทันทีเมื่อมีเนื้อหาที่ไม่เข้าใจหรือสงสัย ซึ่งตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาวาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่ได้พัฒนาขึ้นนี้ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนด สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปใช้กับระบบการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหาความรู้ก่อนเรียน หรือสามารถให้ผู้เรียนใช้บทเรียนได้ตลอดเวลาตามความต้องการ และผู้สอนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. นักเรียนสามารถใช้บทเรียนศึกษาด้วยตนเอง ในการทบทวนบทเรียนหรือการศึกษาค้นคว้าหาความรู้
2. ผู้สอนควรศึกษาองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอย่างละเอียดเพื่อจะได้ผลิตบทเรียนได้อย่างถูกต้องตามหลักการและองค์ประกอบ
3. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรมีการวางแผนอย่างเป็นระบบมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ
4. ในการสร้างงานบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรศึกษาโปรแกรมที่หลากหลายเพื่อสนองต่อความต้องการของผลงานที่สร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความพึงพอใจ ความรับผิดชอบต่อตนเองจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
2. การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เป็นลักษณะเนื้อหาในกลุ่มสาระวิชาควรมีการศึกษาเนื้อหาในบางเรื่องที่เหมาะสม ในการนำมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. ควรมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาวิชาอื่นและในระดับชั้นอื่น ๆ เพิ่มขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. **แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8** (พ.ศ. 2540-2544). กรุงเทพฯ. กิดานันท์ มลิทอง. (2536). **เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอดิสันเพลส.
- (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้.(2544). **ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด**. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- จันทนา บุญยามกรณ. (2539) **การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชา วิทยาศาสตร์นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3**. ปริญญาโท กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เฉลิม รอดหลง (2529 : 85-92) .**การศึกษาสมรรถภาพปัญหาและความต้องการของครู วิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา ระดับตำบลเขตการศึกษา 6**. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- ณัชชา จงธุรกิจ. (2542). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการพิมพ์สกรีน** . ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นภดล ห้องดอกไม้. (2542). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการฝึกอบรม เรื่องเงินฝากประจำ**. ปริญญาโท กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- นิภาวรรณ รัตนานนท์. (2542). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียในการสอนเรื่อง การประเมินสภาพทารกแรกคลอดสำหรับนักศึกษาพยาบาล**. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- พินุช กัณหดิลก.(2542). **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่องชีวิตสัตว์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่1**.สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.อัดสำเนา.
- มาลี มีสัจย์. (2545). **การพัฒนารายการวิดีโอ เรื่อง ทักษะการเชิดหุ่นกระบอก**. การศึกษา มหาบัณฑิต กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- เย็น ภู่วรรณ. (2531,กุมภาพันธ์). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. **ไมโคร-คอมพิวเตอร์**. 36(2): 120-129.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). **ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ;และอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2538) **การวัด และประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์** เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการวิทยากรแกนนำวิชาวิทยาศาสตร์. หน้า ค. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.ถ่ายเอกสาร.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2532, พฤษภาคม-สิงหาคม). “การเรียนรู้ด้วยตนเอง”. **วารสารการศึกษานอกระบบ**. 4: 73-80.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุรกุล เจนอบรม. (2532). การเรียนรู้ด้วยตนเอง: นวัตกรรมที่ไม่เคยเก่า. นวัตกรรมการศึกษาเพื่อการเรียนการสอน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2537). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อิสสระ อิศราง. (2541). **ผลการใช้มัลติมีเดียในการฝึกอบรมความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการควบคุมจราจรทางอากาศของพนักงานบริษัทวิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร . ถ่ายเอกสาร.
- Borg Walter R. ;& Gall D. Merigith, (1979). *Education Research*. New York: Longman.
- Crai, G L. (1840). *Pursuit of Knowledge Under Difficulties: Its Pleasures and Rewards*. Harper & Brothers. New York.
- Ebert ,Ellen ;& Neal Strudler.(1995). *Improving Science Learning Using Low-Cost Multimedia*.ERIC database
- Gagne, R. M. ;& Briggs, L. J. (1974). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Reinhart and Winston.
- Gay, L.R. (1976). *Education Research Competencies for Analysis and Application*. New York: Merrill Publishing Company.

- Gayeski, Diane M.(1993). **Multimedia for Learning Development Application Evaluation**.
New York: Education Technology Publications, Inc.
- Hiemstra,R. (1994). "Self-directed Learning". **The International Encyclopedia of education**.
2nd ed. Exeter. Great Britain: BPC Wheatons.
- (1998). **Self-Advocacy and Self-Directed Learning: Potential Confluence for
Enhanced Personal Empowerment**. Rochester: New York.
- Jeffcoate, Judith.(1995). **Multimedia in Practice: Technology and Applications**. Great
Britain: Prentice Hall International Limited.
- Lucy Madsen Guglielmino (1997). **Development of the Self-Directed Learning Readiness
Scale**.
- Reisman , Sorel.(1994). **Multimedia Computing : Preparing for the 21th Century**.ERIC
database.
- Vaughan, Tay. (1993). **Multimedia Making It Works**. New York: McGraw-Hill.
- Wilson, Stephen.(1992). **Multimedia Design with Hyper-card**. Prentice hall. New York:
Englewood.
- Wise, Kelvin Charlrs. (1984. February). The Impact of High School Physical Science
Students. **Dissertation Abstracts International**. 44(8): 2432-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
จดหมายเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศร 0519.12/๖1๗๕

วันที่ 3 มีนาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายนรา สุประพัฒน์โกภา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย ขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อสิสรา เจริญวานิช และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุณานนท์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายนรา สุประพัฒน์โกภา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/๑๑๗๔



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

3 มีนาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม

เนื่องด้วย นายนรา สุประพัฒน์โกทา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงคาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์แจ่มจันทร์ ทองสุข เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงคาราศาสตร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายนรา สุประพัฒน์โกทา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 081-8217-534

ที่ ศธ 0519.12/0143



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

3 มีนาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอุดรดิตถ์

เนื่องด้วย นายนรา สุประพัฒน์โกทา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เกษม บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ประโลม ทองอู่ และ อาจารย์ภาคร พิมพ์โพธิ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายนรา สุประพัฒน์โกทา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อนิติศาสตร์ โทรศัพท์ 081-8217-534

ที่ ศธ 0519.12/๕๔๕๔



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/๕ กรกฎาคม 2551

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนันทบุรีพิทยาคม

เนื่องด้วย นายนรา สุประพัฒน์โกศา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงกระดูกศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บ ข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอใช้สถานที่ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงกระดูกศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 กับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 ห้องเรียน

จึงเรียนมาเพื่อขอกความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นายนรา สุประพัฒน์โกศา ได้เก็บ ข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 081-8217-534

ที่ ศธ 0519.12/8453



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

/5 กรกฎาคม 2551

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

เนื่องด้วย นายนรา สุประพัฒน์โกทา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงดาวาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์เกษม บุญส่ง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ทวีศักดิ์ ปานเทวัญ ผู้ช่วยผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายนรา สุประพัฒน์โกทา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 081-8217-534

ภาคผนวก ข
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์ภาดร พิมพ์โพธิ์ โรงเรียนอุดรดิตถ์
2. อาจารย์ประโลม ทองอู่ โรงเรียนอุดรดิตถ์
3. อาจารย์แจ่มจันทร์ ทองดู่ โรงเรียนนนทบุรีพิทยาคม

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อธิศรา เจริญวานิช หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชานัญชัย อินทรสุนานนท์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ทวีศักดิ์ ปานเทวัญ ผู้ช่วยผู้อำนวยการสำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

ภาคผนวก ค
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

คำชี้แจง

บทเรียนมีคุณภาพด้านมัลติมีเดีย (Multimedia) อยู่ในระดับใดโดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับ ความเห็นของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน 5
ดี	ได้คะแนน 4
พอใช้	ได้คะแนน 3
ปรับปรุง	ได้คะแนน 2
ใช้ไม่ได้	ได้คะแนน 1

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง - เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน - ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ - ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
2. ด้านภาษา - ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน - ความเข้าใจชัดเจนในภาษา					
3. ด้านกราฟฟิก - ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร - ความคมชัดของตัวอักษร - ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีของตัวอักษรและสีพื้น - ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และกราฟฟิกในการนำเสนอเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
4. ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบ - ความชัดเจนของเสียงบรรยาย - ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					
5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย - ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ - ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน - ความเหมาะสมของจำนวนกรอบภาพ - ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
6. ด้านปฏิสัมพันธ์ - เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน - การควบคุมบทเรียนทำได้ง่ายและสะดวก - ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง เนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้ - ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ - ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับและการเสริมแรง - รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน					
สรุปคะแนน (คะแนนเต็ม 110 คะแนน)					

7. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

**แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3**

คำชี้แจง

บทเรียนมีคุณภาพด้านมัลติมีเดีย(Multimedia)อยู่ในระดับใดโดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับ ความเห็นของแต่ละข้อ ระดับความคิดเห็นมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ดีมาก	ได้คะแนน 5
ดี	ได้คะแนน 4
พอใช้	ได้คะแนน 3
ปรับปรุง	ได้คะแนน 2
ใช้ไม่ได้	ได้คะแนน 1

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
7. ด้านเนื้อหาการดำเนินเรื่อง - เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม - ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน - ความถูกต้องและเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา - ความถูกต้องของเนื้อหา - ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน - ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
8. ด้านบทบาทและเสียง - ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหาในบทเรียน - ความชัดเจนในการสื่อความหมายของภาพ					
สรุปคะแนน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)					

3. ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ง
ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงดาราศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.74	0.27
2	0.55	0.47
3	0.48	0.28
4	0.23	0.27
5	0.46	0.62
6	0.55	0.28
7	0.48	0.27
8	0.58	0.29
9	0.46	0.62
10	0.70	0.32

เรื่องที่ 2 กาแล็คซี่ เอกภพ และแผนที่ดาว

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.70	0.32
2	0.55	0.28
3	0.40	0.20
4	0.38	0.24
5	0.46	0.62
6	0.41	0.62
7	0.55	0.28
8	0.28	0.48
9	0.31	0.39
10	0.73	0.25

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.74	0.27
2	0.46	0.62
3	0.46	0.62
4	0.28	0.48
5	0.41	0.43
6	0.73	0.25
7	0.31	0.39
8	0.63	0.31
9	0.41	0.28
10	0.46	0.62

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ = 0.86

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

แบบทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

เรื่อง โครงดาราศาสตร์

เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า

1. ระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของดาราจักรใด
 - ก. ทางช้างเผือก
 - ข. แอนโดรเมดา
 - ค. แมกเจลแลนเล็ก
 - ง. แมกเจลแลนใหญ่
2. ดาวเคราะห์นอกระบบที่มีลักษณะต่างๆ ไกลเคียงกับโลกและอยู่ใกล้โลกมากที่สุดคือข้อใด
 - ก. ดาวพลูโต
 - ข. ดาวเสาร์
 - ค. ดาวอังคาร
 - ง. ดาวพฤหัสบดี
3. ดาวดวงใดไม่ใช่ดาวเคราะห์ชั้นนอก
 - ก. ดาวศุกร์
 - ข. ดาวเสาร์
 - ค. ดาวเนปจูน
 - ง. ดาวพฤหัสบดี
4. ดาวหางที่มีชื่อเสียงและโคจรมาให้ชาวโลกเห็นบ่อยครั้งที่สุดคือข้อใด
 - ก. ดาวหางโอเทอร์มา
 - ข. ดาวหางโคฮูเทค
 - ค. ดาวหางฮัลเลย์
 - ง. ดาวหางเฮล-บอปป์
5. ดาวเคราะห์ดวงใดที่เป็นหลักในการแบ่งประเภทของดาวเคราะห์
 - ก. ดาวศุกร์
 - ข. โลก
 - ค. ดาวอังคาร
 - ง. ดาวพฤหัสบดี

6. นอกจากโลกแล้ว ดาวอังคารเป็นดาวเคราะห์ที่น่าจะมีสิ่งมีชีวิตเกิดขึ้นได้มากกว่าดาวศุกร์ เพราะเหตุใด

- ก. บนดาวอังคารมีฤดูกาลเหมือนกับโลก
- ข. ดาวอังคารมีขนาดใกล้เคียงกับโลก
- ค. บนดาวอังคารมีร่องรอยการมีน้ำเกิดขึ้น
- ง. ดาวอังคารมีสนามแม่เหล็กที่ช่วยป้องกันอนุภาค และรังสีที่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

7. ข้อใดอธิบายเกี่ยวกับ “ระบบสุริยะ” ได้ถูกต้อง

- ก. เป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซีต่างๆ ในเอกภพ
- ข. เป็นกลุ่มแก๊สและฝุ่นผงในอวกาศ อยู่ระหว่างดาวฤกษ์
- ค. เป็นกลุ่มดาวฤกษ์ที่มีจำนวนมากมาเติมท้องฟ้า มีดวงอาทิตย์เป็นศูนย์กลาง
- ง. ประกอบด้วยดวงอาทิตย์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดวงจันทร์ ดาวหาง

อุกกาบาต

8. สิ่งสำคัญที่นักดาราศาสตร์ศึกษาจากดาวหางคือข้อใด

- ก. กำเนิดของสิ่งมีชีวิต
- ข. กำเนิดของเอกภพ
- ค. วิวัฒนาการของดวงดาว
- ง. อิทธิพลของดาวหางที่มีต่อโลก

9. 1 ปีแสงคือระยะทางที่แสงเดินทางได้กี่กิโลเมตร

- ก. 9.46 ล้านกิโลเมตร
- ข. 9.46 ล้านล้านกิโลเมตร
- ค. 94.6 ล้านล้านกิโลเมตร
- ง. 946 ล้านล้านกิโลเมตร

10. ดาวหางที่ชาวโลกมีโอกาสดูเห็นบ่อยครั้งควรมีวงโคจรแบบใด

- ก. รูปวงรี
- ข. รูปวงกลม
- ค. รูปพาราโบลา
- ง. ถูกทั้ง ข และ ค

เรื่องที่ 2 แกแลคซี เอกภพ และแผนที่ดาว

1. ข้อใดกล่าวถึงดาราจักรได้ถูกต้องที่สุด
 - ก. ดวงดาวที่อยู่กระจัดกระจายในเอกภพ
 - ข. ดวงดาวที่อยู่รวมเป็นกลุ่มในเอกภพ
 - ค. ดวงดาวที่เกิดจากการรวมตัวของดาวเคราะห์
 - ง. ไม่มีข้อถูก
2. ดาราจักรที่มีอายุน้อยมีลักษณะตามข้อใด
 - ก. แบบไร้รูปร่าง
 - ข. แบบกังหันหอย
 - ค. แบบกลมรี
 - ง. แบบกังหันหอยคาน
3. นักวิทยาศาสตร์ ท่านแรกที่อธิบายเรื่องราวทางช้างเผือกคือใคร
 - ก. นิวตัน
 - ข. นิโคลัส
 - ค. เคปเลอร์
 - ง. กาลิเลโอ
3. อุปกรณ์ใดที่ใช้บอกตำแหน่งของกลุ่มดาว บอกเวลาขึ้น และเวลาตกของดาวต่างๆ
 - ก. แผนที่ดาว
 - ข. แผนที่โลก
 - ค. กล้องโทรทรรศน์
 - ง. สเปกโตรมิเตอร์
5. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง .. ช่วยเช็คอีกทีนะ
 - ก. เอกภพประกอบด้วยดาวเคราะห์เป็นจำนวนมาก
 - ข. เทหวัตถุทุกชนิดที่อยู่ในอวกาศล้วนอยู่ในเอกภพ
 - ค. เส้นผ่านศูนย์กลางของเอกภพประมาณ 100,000 ปีแสง
 - ง. ระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซี และกาแล็กซีเป็นส่วนหนึ่งของเนบิวลา

6. ข้อใด ผิด เกี่ยวกับดวงอาทิตย์

- ก. เป็นศูนย์กลางของระบบสุริยะ
- ข. มีจุดดับเกิดขึ้นบนดวงอาทิตย์
- ค. เป็นดาวฤกษ์ที่มีขนาดใหญ่ที่สุด
- ง. ให้แสงโดยการลุกไหม้ของแก๊สไฮโดรเจน

7. ชายคนหนึ่งอยู่ที่กรุงเทพฯ เห็นดาว 3 ดวง ขึ้นพร้อมกัน ดาวดวงที่ 1 ขึ้นในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ดาวดวงที่ 2 ขึ้นในแนวทิศตะวันออก และดาวดวงที่ 3 ขึ้นในแนวทิศตะวันออกเฉียงใต้ ชายคนนี้จะเห็นดาวทั้ง 3 ดวง ตกก่อนหลังอย่างไร

- ก. ดวงที่ 3 ตกเร็วที่สุด ดวงที่ 1 ตกช้าที่สุด
- ข. ดาวดวงที่ 1 ตกเร็วที่สุด ดวงที่ 3 ตกช้าที่สุด
- ค. ตกพร้อมกัน
- ง. ไม่แน่นอนขึ้นกับฤดู

8. ชายคนหนึ่งนั่งอยู่บริเวณศูนย์สูตร เห็นกลุ่มดาวคนคู่ตรงศีรษะพอดีเวลาเที่ยงคืน อีกหนึ่งเดือนต่อมา ถ้าชายคนนี้สังเกตกลุ่มดาวคนคู่ที่เดิมเวลาเดิม จะเห็นกลุ่มดาวคนคู่อยู่ในตำแหน่งใด

- ก. แนวเหนือใต้ ค่อนไปทางใต้
- ข. แนวเหนือใต้ ค่อนไปทางเหนือ
- ค. แนวตะวันออก-ตก ค่อนไปทางตะวันตก
- ง. แนวตะวันออก-ตก ค่อนไปทางตะวันออก

9. จากคำกล่าวที่ว่า “สิ่งที่เรามองเห็นบนท้องฟ้าเวลากลางคืนเช่น ดาวฤกษ์ และดาราจักรนั้น ความจริงเป็นอดีต คือเหตุการณ์ที่ผ่านมาแล้วทั้งสิ้น” นักเรียนคิดว่าเป็นความจริงหรือไม่

- ก. ไม่จริง สิ่งเรามองเห็นก็คือปัจจุบันเวลาตรงกับโลก
- ข. ไม่จริง เหตุการณ์บนดาวต่างๆ เกิดขึ้นทันทีที่เราเห็น
- ค. จริง เพราะเราสามารถถ่ายภาพดวงดาวต่างๆ ได้ทันที
- ง. จริง เพราะแสงกว่าจะเดินทางมาถึงโลกใช้เวลานาน

10. ทางช้างเผือก (Milky way) เราเห็นเป็นทางขาวพาดไปบนท้องฟ้าประมาณในแนวเหนือใต้คือข้อใด

- ก. เนบิวลาชนิดหนึ่ง
- ข. ฝุ่นธุลีที่อยู่ในระบบสุริยะ
- ค. ดวงดาวที่อยู่ในดาราจักรของเรา
- ง. ดวงดาวที่อยู่นอกดาราจักรของเราและอยู่ไกลมากจนไม่สามารถแยกแยะได้ว่าเป็น

ดวงดาว

เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ

1. ข้อใดใช้หลักการ ผิด จากข้ออื่นในการเคลื่อนที่
 - ก. จรวด
 - ข. บั๊องไฟ
 - ค. ลูกโป่งที่ถูกลบปล่อยลม
 - ง. ลูกกระสุนปืน
2. นักบินอวกาศมีน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม ถ้าชั่งในยานอวกาศขณะอยู่ในสภาพไร้น้ำหนัก จะอ่านน้ำหนักได้เท่าใด
 - ก. 0 กิโลกรัม
 - ข. 7 กิโลกรัม
 - ค. 70 กิโลกรัม
 - ง. 210 กิโลกรัม
3. สิ่งที่เป็นอุปสรรคมากที่สุดต่อการเคลื่อนที่ขึ้นไปสู่อวกาศคือข้อใด
 - ก. เชื้อเพลิง
 - ข. ออกซิเจน
 - ค. สิ่งมีชีวิต
 - ง. มวล
4. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ขึ้นไปในแนวตั้งจนกระทั่งถึงจุดสูงสุดอยากทราบว่าพลังงานจลน์มีค่าเท่ากับข้อใด
 - ก. คงที่
 - ข. เพิ่มขึ้น
 - ค. ศูนย์
 - ง. มากที่สุด
5. จุดมุ่งหมายของการส่งยานอวกาศไปสำรวจดาวเคราะห์ดวงอื่นๆคือข้อใด
 - ก. ต้องการหาอายุของโลก
 - ข. ต้องการหาแหล่งที่อยู่ของประชากร
 - ค. ต้องการทราบแหล่งกำเนิดโลก
 - ง. ต้องการหาทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มเติม

6.ปัจจุบันประเทศไทยให้บริการดาวเทียมสื่อสารระหว่างประเทศและภายในประเทศในเรื่องใดมากที่สุด

- ก. โทรเลข
- ข. โทรสาร
- ค. โทรศัพท์
- ง. โทรพิมพ์

7. ถ้ารัฐบาลไทยจะมีนโยบายการส่งเสริมการสำรวจอวกาศขึ้น นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่

- ก. เห็นด้วย เพราะประเทศไทยมีนักวิทยาศาสตร์ที่เชี่ยวชาญเรื่องนี้อยู่เป็นจำนวนมาก
- ข. เห็นด้วย เพราะทำให้ประเทศไทยมีฐานะทัดเทียมประเทศที่เจริญแล้ว
- ค. ไม่เห็นด้วยเพราะประเทศไทยยังต้องพัฒนาเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตขั้นพื้นฐานอยู่มาก
- ง. ไม่เห็นด้วยเพราะประเทศไทยขาดปัจจัยและทุนในการดำเนินการเรื่องนี้

8. จุดประสงค์หลักที่มนุษย์ทำการทดลองและค้นคว้าด้านเทคโนโลยีอวกาศคืออะไร

- ก. ศึกษาแหล่งกำเนิดและวิวัฒนาการของเอกภพ
- ข. แสวงหาสิ่งมีชีวิตที่คาดว่าจะอยู่บนดวงดาวอื่น
- ค. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับโลกของเราให้มากที่สุด
- ง. ต้องการหาแหล่งที่อยู่อาศัยและทรัพยากรธรรมชาติใหม่

9. นักเรียนคิดว่าความสำเร็จของโครงการยานขนส่งอวกาศของประเทศสหรัฐอเมริกา มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของมนุษย์ในด้านใดมากที่สุด

- ก. การสร้างที่อยู่อาศัย
- ข. การติดต่อสื่อสารระหว่างกัน
- ค. การหาแหล่งทำมาหากินใหม่ๆ
- ง. การปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา

10. มนุษย์อวกาศคนแรกของโลกคือใคร

- ก. เฮอร์วิน
- ข. นิล อาร์มสตรอง
- ค. อลัน บี เชพเพิร์ด
- ง. ยูริ เอ กาการิน

ภาคผนวก จ
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง โครงดาราศาสตร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3



ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่อง โครงดาราศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.3)



ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

เรื่อง โครงดาราศาสตร์

วิธีการใช้บทเรียน

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ แบ่ง ออกเป็น 3 ตอน
2. ก่อนเริ่มเรียนควรศึกษา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และวิธีการใช้งานก่อน
3. เมื่อเรียนจบในแต่ละหัวข้อ ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทุกครั้ง
4. เมื่อเรียนจบในแต่ละตอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
5. ผู้เรียนสามารถเข้ามาเลือกเนื้อหา เลือกหน้า ทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน
6. คลิกปุ่ม  เมื่อผู้เรียนต้องการย้อนกลับ
7. คลิกปุ่ม  เมื่อผู้เรียนต้องการไปหน้าถัดไป
8. คลิกปุ่ม  ผู้เรียนสามารถเล่นไฟล์เสียงได้
9. คลิกปุ่ม  ผู้เรียนสามารถพิมพ์ดูเล่นไฟล์เสียงได้
10. คลิกปุ่ม  เมื่อผู้เรียนต้องการกลับหน้าหลัก



ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

เรื่อง โครงดาราศาสตร์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. สามารถอธิบายเกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาลได้
2. สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้



ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

เรื่อง โครงดาราศาสตร์

-  เรื่องที่ 1 วัตถุในท้องฟ้า
-  เรื่องที่ 2 กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว
-  เรื่องที่ 3 เทคโนโลยีอวกาศ

ออกจาก โปรแกรม

วัตถุในท้องฟ้า

- ระบบสุริยะ
- ดาวฤกษ์
- แบบทดสอบ
- กลับเมนูหลัก

วัตถุในท้องฟ้า

ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ

กดดู กดไป

ดวงจันทร์
ดวงจันทร์ (Moon) เป็นวัตถุท้องฟ้าที่ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง มีสถานะเป็นของแข็ง เป็นบริวารของโลก มีการเคลื่อนที่ 3 แบบพอๆกัน คือ หมุนรอบตัวเอง หมุนรอบโลก และหมุนรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์เป็นวัตถุท้องฟ้าที่อยู่ไกลโลกมากที่สุด จึงมีอิทธิพลต่อโลกและสิ่งแวดลอมบนโลกหลายประการ



กลับเมนู

แบบฝึกหัด

เปิดเสียง

ปิดเสียง

วัตถุในท้องฟ้า

ตอนที่ 2 ดาวฤกษ์

กลุ่มดาวจักราศี

กลุ่มดาวจักราศี เป็นกลุ่มดาวฤกษ์ 12 กลุ่มที่เห็นปรากฏบนโลก เมื่อโลกเคลื่อนที่รอบดวงอาทิตย์รอบละ 12 เดือน ผู้สังเกตจากโลก จึงมองเห็นคล้ายกันว่า ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักราศี 12 กลุ่ม ในเวลา 12 เดือน ซึ่งเส้นทางเดินของดวงอาทิตย์นี้เรียกว่า สุริยวิถี



ระบบ 12 ราศี กับ การเคลื่อนที่โดยมีโลกเป็นจุดศูนย์กลาง

กลับเมนู
แบบฝึกหัด
เปิดเสียง
ปิดเสียง

1. สิ่งใด ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบสุริยะ

A

เนบิวลา

B

ดาวหาง

C

ดาวเนปจูน

D

ดาวเนปจูนน้อย

NEXT

คำตอบที่ถูกต้อง เนบิวลา

X

2. การจำแนกดาวเคราะห์ในระบบสุริยะใช้วงโคจรใดเป็นเกณฑ์

A

โลก

B

ดาวพุธ

C

ดาวศุกร์

D

ดาวอังคาร

NEXT

✓

เฉลย

ข้อ 1. สิ่งใด ไม่ใช่ส่วนประกอบของระบบสุริยะ
ตอบ เนบิวลา

ข้อ 2. การจำแนกดาวเคราะห์ในระบบสุริยะใช้วงโคจรใดเป็นเกณฑ์
ตอบ โลก

ข้อ 3. ดาวเคราะห์ดวงใดอยู่ไกลโลกมากที่สุด
ตอบ ดาวศุกร์

ข้อ 4. เกณฑ์ที่นิยมใช้จำแนกประเภทของดาวเคราะห์ในกับดาวเคราะห์นอกระบบคืออะไร
ตอบ การใช้วงโคจรของโลกเป็นเกณฑ์

ข้อ 5. เราจะสังเกตดาวเคราะห์น้อยได้บริเวณใดของระบบสุริยะ
ตอบ ระหว่างวงโคจรของดาวอังคารกับดาวพฤหัสบดี

กลับเมนู

คะแนนเต็ม 5 ทำได้ **1** คะแนน

กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว

กาแล็กซี

เอกภพ

แผนที่ดาว

แบบทดสอบ

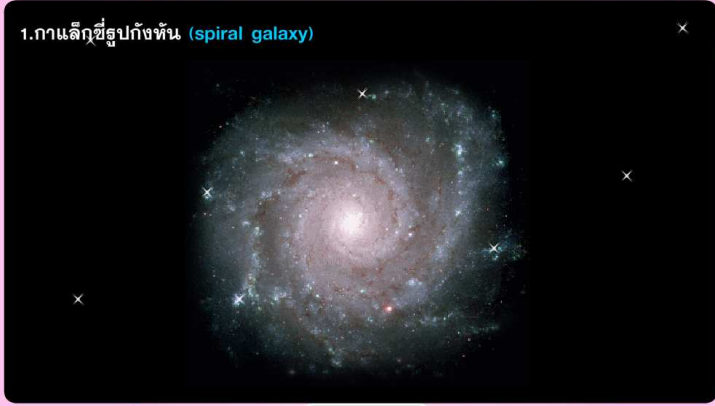
กลับเมนูหลัก

กาแล็กซี เอกภพ และแผนที่ดาว

ตอนที่ 1 **กาแล็กซี**

คลัง | ทั่วไป

1.กาแล็กซีที่รูปกังหัน (spiral galaxy)



กลับเมนู | แบบฝึกหัด | เปิดเสียง | ปิดเสียง

กาแล็กซี เอกภพ และแพนทีดาว

ตอนที่ 2 เอกภพ

เอกภพ (universe) เป็นอาณาบริเวณที่กว้างใหญ่ไพศาลมาก เป็นที่อยู่ของกาแล็กซีทุกกาแล็กซีที่มีอยู่ถึงประมาณ 100,000 ล้านกาแล็กซี จากการสำรวจและข้อสันนิษฐานของนักดาราศาสตร์ได้คาดการณ์ว่า ที่ขอบของเอกภพล้วนแต่เป็น ซากดาวเก่าแก่ ที่เกิดจากการระเบิดในยุคต้นของการกำเนิดเอกภพ



กลับเมนู

แบบฝึกหัด

เปิดเสียง ★ ปิดเสียง ★

กาแล็กซี เอกภพ และแพนทีดาว

ตอนที่ 3 แพนทีดาว

แผนที่ดาว ซึ่งเสมือนเป็นท้องฟ้าจำลองแบบ 2 มิติที่มีลักษณะเป็นรูปวงกลมสมบูรณ์ได้ บาคซ์เรียกว่า แผนที่ดาวแบบหมุน ซึ่งสามารถนำมาใช้งานได้ช่วย สะดวกและมีขนาดเล็ก ดังรูป



ตัวอย่างแผนที่ดาวแบบหน้าเดียวของ สุพจน์ นิธินันท์

ตัวอย่างแผนที่ดาวแบบหมุนหน้าเดียวที่ผลิตในต่างประเทศ

แผนที่ดาวแบบหมุนหน้าเดียวประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 แผ่นกลมที่ติดตำแหน่งดาวที่มองเห็นได้ และแผนที่เป็นข้อห้อยฟ้า ขอบนอกแบ่งขีดบอกวันที่และเดือนครบ 1 ปี พร้อมกับขีดบอกเวลาอยู่ส่วนที่แสดงขอบฟ้า และจะมีจุดบอกทิศต่าง ๆ

ส่วนที่ 2 มีลักษณะเป็นข้อที่สามารถดึงเข้ากับส่วนที่ 1 ตรงจุดศูนย์กลาง โดยที่จุดศูนย์กลางของการหมุนคือ ตำแหน่งของดาวเหนือ

กลับเมนู

แบบฝึกหัด

เปิดเสียง ★ ปิดเสียง ★

1. ข้อใดกล่าวถึงดาราจักรได้ถูกต้องที่สุด

A ดาวดาวที่อยู่กระจัดกระจายในเอกภพ

B ดาวดาวที่อยู่รวมเป็นกลุ่มในเอกภพ

C ดาวดาวที่เกิดจากการรวมตัวของดาวเคราะห์

D ไม่มีข้อถูก

NEXT คำตอบที่ถูกต้อง ดาวดาวที่อยู่รวมเป็นกลุ่มในเอกภพ



5. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดถูกต้อง

A. เอกภพประกอบด้วยดาวเคราะห์เป็นจำนวนมาก

B. เทหวัตถุทุกชนิดที่อยู่ในอวกาศล้วนอยู่ในเอกภพ

C. เส้นผ่านศูนย์กลางของเอกภพประมาณ 100,000 ปีแสง

D. ระบบสุริยะเป็นส่วนหนึ่งของกาแล็กซี และกาแล็กซีเป็นส่วนหนึ่งของเนบิวลา

NEXT



3. กาแล็กซีมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร

A. เอกภพ

B. ดาราจักร

C. เนบิวลา

D. สฟุ้งได้

NEXT คำตอบที่ถูกต้อง คือ **ดาราจักร**

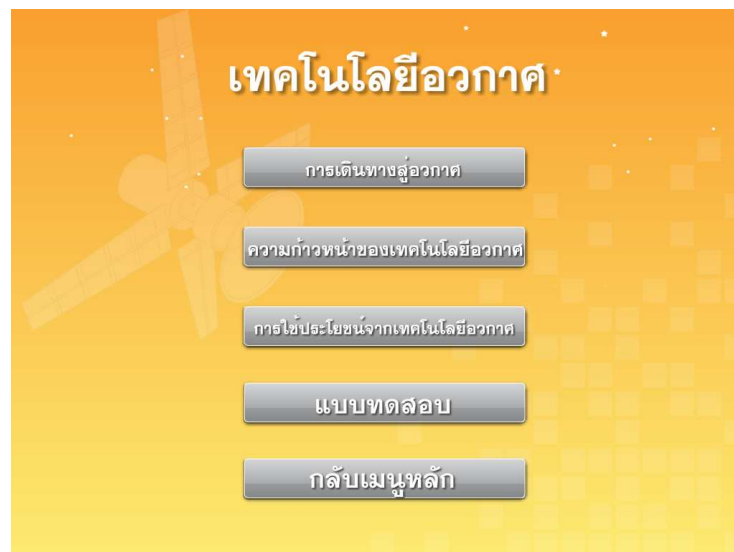


เฉลย

- ข้อ 1. ดาราจักร หมายถึงข้อใด
ตอบ ระบบของดวงดาว
- ข้อ 2. ข้อความใดไม่ใช่คุณสมบัติของดาราจักรทางช้างเผือก
ตอบ เป็นดาราจักรที่ไม่มีรูปร่าง
- ข้อ 3. กาแล็กซีมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าอะไร
ตอบ ดาราจักร
- ข้อ 4. กาแล็กซีทั้งหมดมีรูปร่างกี่แบบ
ตอบ 4 แบบ
- ข้อ 5. เนบิวลา คืออะไร
ตอบ กลุ่มแก๊สและฝุ่นผงในอวกาศ

กลับเมนู

คะแนนเต็ม 5 ทำได้ **1** คะแนน



เทคโนโลยีอวกาศ

ตอนที่ 3 การใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีอวกาศ

ติวไป

การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันและอนาคตของเอกภพ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์ในด้านต่าง ๆ มากมาย ดังนี้

1. ด้านการสื่อสาร ได้แก่ ดาวเทียมสื่อสาร (communication satellite) เป็นการใช้องค์ประกอบดาวเทียมที่มีอุปกรณ์สื่อสารติดตั้งอยู่ เช่น ดาวเทียมอินเทลแซท ดาวเทียมฮุคนี้อยู่ในวงโคจรรอบโลก 3 ตำแหน่ง เพื่อการติดต่อสื่อสารระหว่างประเทศทั่วโลก ดังนี้

มหาสมุทรอินเดีย ทวีปยุโรป มหาสมุทรแอตแลนติก ทวีปอเมริกา มหาสมุทรแปซิฟิก ทวีปเอเชีย

กลับเมนู แบบฝึกหัด เปิดเสียง ปิดเสียง

1. แสงในมดงระหว่างวัตถุกับดวงดาวขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง

A ข้อ 3, 4

B ข้อ 1, 2, 3

C ข้อ 1, 2, 4

D ข้อ 1, 2, 3 และ 4

1. มวลของวัตถุ
2. มวลของดวงดาว
3. ปริมาตรของวัตถุและดวงดาว
4. ระยะห่างจากวัตถุถึงจุดศูนย์กลางของดวงดาว

NEXT

2. ถ้ากำหนดให้ แสงในมดงของโลกคือ X ระยะทางจากศูนย์กลางของโลกถึงวัตถุคือ Y ข้อใดถูกต้อง

A $X = Y$

B $X = Y^2$

C $X = 1/Y$

D $X = 1/Y^2$

คำตอบที่ถูกต้อง $X = 1/Y^2$

NEXT

3. การที่วัตถุมีการเคลื่อนที่ในลักษณะวิถีโค้งเกิดจากสาเหตุใด

A แรงโน้มถ่วงดึงดูดวัตถุไว้

B ความเร็วของลมต้านไว้

C วัตถุเกิดการหมุนรอบตัวเอง

D วัตถุพยายามเคลื่อนที่ด้วยแรงหนีศูนย์กลาง

NEXT



เฉลย

ข้อ 1. แรงโน้มถ่วงระหว่างวัตถุกับดวงดาวขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง
ตอบ ข้อ 1, 2, 4

ข้อ 2. ถ้ากำหนดให้ แรงโน้มถ่วงของโลกคือ X ระยะทางจากศูนย์กลางของโลกถึงวัตถุคือ Y ข้อใดถูกต้อง
ตอบ $X=1/Y^2$

ข้อ 3. การที่วัตถุมีการเคลื่อนที่ในลักษณะวิถีโค้งเกิดจากสาเหตุใด
ตอบ แรงโน้มถ่วงดึงดูดวัตถุไว้

ข้อ 4. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่ด้วยแรงกิริยา
ตอบ รถจักรยาน

ข้อ 5. ถ้าโลกไม่มีแรงโน้มถ่วงจะเกิดผลตามข้อใด
ตอบ วัตถุทุกอย่างบนโลกจะล่องลอยในอวกาศไม่มีที่สิ้นสุด

กลับเมนู

คะแนนเต็ม 5 ทำได้ 1 คะแนน

 ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
เรื่อง โครงดาราศาสตร์

จัดทำโดย

นาย บรา สุประพัฒน์โกศา รหัสประจำตัว 48199080067
สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายนรา สุพัฒน์โกคา
วันเดือนปีเกิด	11 ตุลาคม 2508
สถานที่เกิด	อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	342 ซ.รังสิตนครนายก 39 ต.ประชาธิปัตย์ อ.ธัญบุรี จ.ปทุมธานี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2524	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จาก เซนต์จอห์น อาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2534	ครุศาสตรบัณฑิต (คป.) วิชาเอกนวัตกรรมและเทคโนโลยี จากราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2551	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร