

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
โสภิตา พนานุสรณ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กันยายน 2549

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

สารนิพนธ์
ของ
โสภิตา พนานุสรณ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กันยายน 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ
สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

บทคัดย่อ
ของ
โสภิตา พนานุสรณ์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กันยายน 2549

โสภิตา พนานุสรณ์. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ ควรหาเวชศิษฐ์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง ตำบลแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี จำนวน 48 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

ผลการวิจัยได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ที่มีคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 86.10/95.33 ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

THE DEVELOPMENT OF A COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION THROUGH
INTERNET ON THE EARTH, THE ASTRONOMY AND THE SPACE OF THE SCIENTIFIC
LEARNING GROUP FOR THE THIRD LEVEL STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SOPIDA PANANUSORN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirement
for the Master Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
September 2006

Sopida Pananusorn. (2006). *The Development of a computer multimedia instruction through internet on the earth, the astronomy and the space of the scientific learning group for the third level students*. Master Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor : Asst.Prof. Theraboonyarit Kuanhavechsit.

This research aimed to develop and find out and efficiency of a computer multimedia instruction through internet on the Earth the Astronomy and the Space of the scientific learning group for the third level students. Based on the 85/85 criteria. The samples were 48 third level students, MatthayomSuksa 2 of the Tessaban Banmuang School, Kaengkhoi District, Saraburi Province in the first semester of 2006 by simple random sampling. The study instruments were the computer multimedia instruction through Internet and a post-test of 60 questions, and assessment of computer multimedia-form. The statistics of analysis were mean and percentage.

The research results revealed that the computer multimedia instruction through Internet had quality as evaluated by content and technology experts in very good level, and had the efficiency of 86.10/95.33 that corresponding with the provided criteria.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จขึ้นเป็นรูปเล่มด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรบุญฤทธิ์ คอระหาเวชศิษฐ์ ประธานกรรมการควบคุมสารนิพนธ์ ซึ่งกรุณารับเป็นที่ปรึกษา ตลอดจนให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุณานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบสารนิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต ที่กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำปรับปรุงให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ และผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง ที่กรุณาให้ผู้วิจัยเข้าไปทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องมือทดลองจนอำนวยความสะดวกต่างๆ สำหรับการทดลอง

ความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ได้แรงผลักดันและกำลังใจจากพ่อ แม่ พี่น้อง รวมทั้งเพื่อนๆ เอกเทคโนโลยีทางการศึกษา รุ่นที่ 3 ภาคพิเศษ องค์กรฯ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้อง ผู้บังคับบัญชา และเพื่อนที่ทำงานทุกๆ ท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำ เป็นขวัญและกำลังใจ ในการทำสารนิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใดๆ จากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแต่บิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

โสภิตา พนานุสรณ์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
	ความสำคัญของการวิจัย	3
	ขอบเขตของการวิจัย	3
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	5
	ความหมายของการวิจัยและพัฒนา	5
	หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	6
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา	7
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	9
	ความหมายของมัลติมีเดีย	9
	องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	10
	ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	13
	รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	17
	ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต	19
	การออกแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ	21
	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลต่อการออกแบบ	
	โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	22
	ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม	22
	ทฤษฎีโครงสร้างความรู้	22
	ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา	23
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ	
	และต่างประเทศ	23
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา	
	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	26

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

หน้า

3	วิธีดำเนินการวิจัย	31
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	31
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32
	การดำเนินการทดลอง.....	35
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	36
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	37
	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	37
	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	39
5	สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	42
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	42
	ความสำคัญของการวิจัย	42
	ขอบเขตของการวิจัย	42
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	43
	สรุปผลการวิจัย	43
	อภิปรายผล.....	44
	ข้อเสนอแนะ.....	45
	บรรณานุกรม.....	47
	ภาคผนวก	53
	ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	54
	ภาคผนวก ข แบบทดสอบที่นำไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	59
	ภาคผนวก ค ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	68

สารบัญ(ต่อ)

บทที่

หน้า

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	73
ภาคผนวก จ รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อและ เทคโนโลยีการศึกษา	76
ประวัติย่อผู้วิจัย	81

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบแยกเป็นรายบทเรียน.....	35
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านเนื้อหา.....	37
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านสื่อและ และเทคโนโลยีการศึกษา	38
4 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 2	40
5 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองครั้งที่ 3	41
6 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ แต่ละข้อ.....	69

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสังคมแห่งการเรียนรู้ส่งผลให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาของชาติทุกระดับต้องหันมาทบทวนบทบาทและแนวทางการจัดการศึกษา ด้วยเป้าหมายเพื่อสร้างและพัฒนากำลังคนที่มีความสามารถ มีความคิดวิเคราะห์ สามารถแก้ปัญหาและตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อจะนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม การเมืองของประเทศ จากการปฏิรูปการศึกษาส่งผลให้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มีแนวทางการปฏิรูปการศึกษาซึ่งมีผลโดยตรงต่อผู้สอนและผู้เรียนที่จะเป็นกำลังคนที่สำคัญในอนาคต ได้แก่การบริหารวิชาการ และการจัดการเรียนการสอน ในรูปแบบประเด็นจัดการเรียนการสอนต้องมีความหลากหลายตามความต้องการของผู้เรียน โดยไม่จำกัดวันเวลาและสถานที่เพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน การบริหารจัดการ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน และการกระจายโอกาสทางการศึกษาอย่างกว้างขวางและทั่วถึง (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542)

ปัจจุบันวิทยาการด้านเทคโนโลยีได้รับการพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าและมีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่ได้เข้ามามีบทบาททั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการศึกษา การจัดการศึกษาต้องพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถและเหมาะสมกับยุคของเทคโนโลยีด้วยกัน จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544) ได้กำหนดเป้าหมายที่จะพัฒนาคุณภาพและสมรรถภาพของคน โดยเน้นคนเป็นจุดศูนย์กลางของการพัฒนาและมุ่งให้ทุกคนมีการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ และมีโอกาสที่จะมีส่วนร่วมในการพัฒนาประเทศทุกๆ ด้านอย่างเต็มที่ โดยอาศัยแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 เป็นแผนชี้นำทิศทางการพัฒนาการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2539 : 4)

การให้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่ง เพราะวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์เราในชีวิตประจำวัน การนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้กับสื่อการเรียนการสอนเป็นตัวกลางหนึ่งที่จะนำไปสู่การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนทุกคนเกิดการตื่นตัว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น นอกเหนือจากการบรรยาย การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยมีข้อได้เปรียบเพราะเป็นสื่อที่มีความสามารถในการทำงานได้ดีกว่าสื่ออื่นๆ คือ เป็นสื่อสองทางนักเรียนสามารถโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ทำให้มีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน รวมทั้งยังมีการใช้บทเรียนที่มีตัวอักษร กราฟิก เสียง ภาพเคลื่อนไหว ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างทันที่และนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน

การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของเวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพการเรียนการสอนซึ่งการเรียนการสอนที่จัดผ่านเว็บนี้อาจทำเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนได้

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สร้างขึ้นมาเพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น การนำเสนอข้อมูลของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาจากสื่อในหลายรูปแบบ คือ ตัวอักษร ภาพกราฟิก วิดิทัศน์และเสียง อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันโดยการกดปุ่มเลือกเนื้อหาที่ผู้เรียนสนใจ (Gayeski.1993 : 98) บทเรียนมีการตอบสนองกับผู้เรียนทันทีทันใด ผู้เรียนจะรู้ผลการเรียนของตนเองหลังเรียนจบ ช่วยเสริมแรงให้กับผู้เรียน

ผู้วิจัยเห็นว่าการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างไร้ขีดจำกัด นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ นอกจากนี้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นจะช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนได้มากกว่าแบบเรียนที่มีอยู่ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ที่สูงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงได้ทำงานวิจัยโดยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เนื่องจากเนื้อหาดังกล่าวมีลักษณะเป็นนามธรรม และยากต่อการทำความเข้าใจในเนื้อหา การสอนด้วยวิธีการบรรยายไม่น่าจะเพียงพอต่อการสร้างมโนภาพที่ดีให้เกิดขึ้นได้ การใช้สื่อในรูปแบบคอมพิวเตอร์จะเป็นตัวกระตุ้นที่ดี สร้างความสนใจและไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนการสอนสำหรับกระบวนการวิทยาศาสตร์ และสนองนโยบายของรัฐบาลที่จะนำประเทศให้ก้าวทันโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ที่สูงและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาความรู้เรื่องการใช้บทเรียนวิชาอื่นๆ ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้แพร่หลายในวงการศึกษาต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ให้เกิดผลการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ให้เกิดผล การเรียนรู้และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ตในเรื่องอื่นๆ และรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล บ้านม่วง ตำบลแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 80 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาใน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก และทำการสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง เพื่อแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1	จำนวน 3 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 1
กลุ่มที่ 2	จำนวน 15 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 2
กลุ่มที่ 3	จำนวน 30 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 3

3. เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 บทเรียนด้วยกัน คือ

บทที่ 1	ดวงดาวในท้องฟ้า
บทที่ 2	ลม พายุ อากาศ
บทที่ 3	บรรยากาศของเรา
บทที่ 4	เทคโนโลยีอวกาศ

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งใช้เวลาในการทดลองจำนวน 4 ครั้ง ดังนี้

คาบที่ 1	เรียนบทที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า	จำนวน 50 นาที
คาบที่ 2	เรียนบทที่ 2 ลม พายุ อากาศ	จำนวน 50 นาที
คาบที่ 3	เรียนบทที่ 3 บรรยากาศของเรา	จำนวน 50 นาที
คาบที่ 4	เรียนบทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ	จำนวน 50 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาในเรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ผ่านสื่อประสมในรูปแบบตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ในการควบคุมการทำงานของบทเรียน

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง การออกแบบและจัดทำบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาเกี่ยวกับ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โดยอาศัยหลักทฤษฎีพฤติกรรมนิยม และการยืดหยุ่นทางปัญญา ในลักษณะของสื่อหลายๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX และนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษาประเมินคุณภาพบทเรียน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง นำผลที่ได้จากการทดลองไปปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 85/85

เกณฑ์ 85 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 85

เกณฑ์ 85 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียน โดยคิดเป็นร้อยละ 85

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน ซึ่งวัดได้จากผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยสรุปเป็นประเด็นต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.2 หลักการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 ความหมายของอินเทอร์เน็ต
 - 2.6 การจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อการออกแบบโครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา (Educational Research and Development หรือ R & D) ได้มีนักวิชาการให้ความหมายไว้หลายท่านดังนี้

เป็รื่อง กุมุท และทิพย์เกสร บุญอำไพ (2536 : 2) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลผลิตและกระบวนการบางสิ่งบางอย่างตามหลักการเฉพาะ และตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลผลิตและกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

อำนาจ ช่างเรียน (2532 : 26-28) กล่าวถึงการวิจัยและขั้นตอนการวิจัยพัฒนาทางการศึกษาว่าการวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการจะมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้มีการพัฒนาไปสู่การนำไปใช้ในโรงเรียนทั่วไป

บอร์กและกอล (Borg and Gall. 1989 : 782) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาว่าการวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการที่นำมาเพื่อพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลิตผลทางการศึกษา ซึ่งคำว่าผลผลิตในที่นี้ไม่ได้หมายถึงสิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ ประกอบการสอนคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงระเบียบวิธีการ เช่น ระเบียบวิธีการในคำสอน หรือโปรแกรมการสอน เป็นต้น

1.2 หลักการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อทดสอบแนวคิดหรือสิ่งประดิษฐ์ที่มุ่งพัฒนาตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษาที่พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป ซึ่งหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีดังนี้ (ปิยะรัตน์ จิตมณี. 2546 : 7 ; อ้างอิงจาก Borg and Gall. 1989 : 771)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development = R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Educational Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยจะเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยาเป้าหมายหลักก็คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา (Education Product) อันหมายถึง วัสดุคุณลักษณะทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน फिल्मสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. ม.ป.ป. : 21-25 : อำนาจ ช่างเรียน. 2532 : 26-28)

มนตรี จุฬาววัฒนทล (2537 : 21-22) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาไว้ว่าวิทยาการต่างๆ ในโลกปัจจุบันมีมากมายและมักจะได้มาจากการวิจัยค้นคว้าในประเทศที่พัฒนาแล้ว และมีความเจริญก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง มักจะมีความสนใจแสวงหาความรู้ใหม่ วิทยาการใหม่ควรจะต้องทำการวิจัยและพัฒนาซึ่งเป็นที่ยอมรับโดยทั่วกันว่า หากต้องการความรู้ใหม่ วิทยาการใหม่ควรจะต้องทำการวิจัยและพัฒนา ความมุ่งหวังของการวิจัยและพัฒนา มักได้แก่ การประยุกต์ให้ความรู้ใหม่นั้นเกิดประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือสร้างเทคโนโลยีใหม่ หรือผลผลิตใหม่แต่สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือ เทคโนโลยีใหม่ๆ นั้น มักจะต้องให้ความพยายามคิดเป็นหลายร้อยพันคนต่อปี

แต่หากต้องการผลการวิจัยและพัฒนา来帮助ปรับปรุงแก้ไขผลผลิตที่มีอยู่เดิม เวลาหรือความพยายามที่จำเป็นต้องใช้จะน้อยกว่าการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างผลผลิตใหม่

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มีใช้สิ่งที่จะทดแทนการวิจัย แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

บอร์ก และกอลล์ (Borg and Gall, 1989 : 784-785) ได้กล่าวถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาสื่อไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้คือ

1. กำหนดผลผลิตและรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา

กำหนดให้ชัดว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้ และวัตถุประสงค์ของการใช้รวมถึงการศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสังเกตภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนดและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา โดยที่เกณฑ์การเลือกกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาอาจมีดังต่อไปนี้

1.1 ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่

1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่

1.3 บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่

1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. วางแผนวิจัยและพัฒนา ขั้นนี้ประกอบด้วย

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

2.2 ประเมินค่าใช้จ่าย กำลังคน และเวลาที่ต้องการใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้

2.3 พิจารณาผลสืบเนื่องของผลผลิต

3. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการจัดอบรม คู่มือผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือในการประเมินผล

4. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 3 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6-12 คน ทำการประเมินโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

5. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 1

ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูล และผลการทดลองใช้จากขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุง

6. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 2

ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน หรือใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนประมาณ 30-100 คน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pretest กับ Posttest นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

7. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 2

นำข้อมูลและผลการทดลองในขั้นที่ 6 มาปรับปรุง

8. ทดลองหรือทดสอบผลผลิต ครั้งที่ 3

ขั้นนี้นำผลผลิตที่ปรับปรุงแล้วไปทดลอง เพื่อทดสอบหาคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยผู้ใช้ตามลำพังในโรงเรียนจำนวน 10-30 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ประมาณ 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต การสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

9. ปรับปรุงผลผลิต ครั้งที่ 3 (ครั้งสุดท้าย)

นำข้อมูลจากการทดลองขั้นที่ 4 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิต และเผยแพร่ต่อไป

10. เผยแพร่

เสนอรายงานเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาผลผลิต ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือวิชาชีพ ส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางการศึกษา และติดต่อกับบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

เอสพิช และวิลเลียมส์ (ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง. ม.ป.ป : 124-125; อ้างอิงจาก Espich and Williams. *Research Methods and the New Media*. 1967 : 75-79) ได้อธิบายถึงการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One To One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลต่อการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และจากการศึกษาผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่ม (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริงโดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

เมเยอร์ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง.ม.ป.ป: 125-126; อ้างอิงจาก Mayer. *Educational Psychology : a Cognitive Approach* 1984 : 305-344) ได้อธิบายขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers) โดยให้การศึกษาชุดฝึกทีละชุดหลังการศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหาข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้วิจัยชุดฝึกตอบแบบสอบถามและแบบประมาณค่าและแบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่อไป

2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group) จากอาสาสมัคร 3-5 คน โดยมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน หลังศึกษาเสร็จผู้วิจัยชุดฝึกจะรวมอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่องของชุดฝึก เพื่อปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. ทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trial with Representation Class or Classes) ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 2 คือ ให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดสอบใช้สื่อในขั้นตอนนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ไม่สะดวกในการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และจากแบบสอบถาม จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะปรับปรุงแก้ไขต่อไป

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงพัฒนา ใช้ในสถานการณ์จริงได้ การพัฒนาที่สอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไปช่วยลดช่องว่างของปัญหาผลผลิตทางการศึกษา และสามารถนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียนับเป็นรูปแบบใหม่ของสื่อที่กำลังทวีบทบาทความสำคัญแทนที่สื่อแบบเดิมและการค้นคว้าจากตำรา และมีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้มากมาย ดังต่อไปนี้

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 121) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบมาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละคน

ซินน์ (Zinn. 1976 : 268) ได้ให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์แสดงการฝึกฝน ฝึกหัด แบบฝึกหัดและทบทวนลำดับบทเรียนให้แก่นักเรียน และบางทีก็ช่วยนักเรียนในด้านการโต้ตอบเกี่ยวกับเนื้อหาของการเรียนการสอน

ไพลิน บุญเดช (2539 : 3) ให้ความหมายของมัลติมีเดีย (Multimedia) คือ สิ่งที่ใช้แทนข่าวสาร (information) หลายๆ สื่อ ประกอบเข้าด้วยกัน เช่น ตัวอักษร รูปภาพภาพเคลื่อนไหว และเสียง เป็นต้น

ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชนนทร์ สุขวารี (2538. : 1) ได้กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still images) ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และวิดีโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

กิดานันท์ มลิทอง (2540 : 38) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า หมายถึง การนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องเล่น CD-ROM เครื่อง Audio-Digitizer เครื่อง Laser-disc มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหวแบบวีดิทัศน์และเสียงในระบบสเตอริโอ โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต การนำเสนอเนื้อหาและเพื่อเป็นตัวควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ร่วมเหล่านี้ เพื่อให้ทำงานตามโปรแกรมที่เขียนไว้และผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์ตอบสนองต่อคำสั่งและให้ข้อมูลย้อนกลับในแบบต่างๆ

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสรุปได้ว่าบทเรียนมัลติมีเดียหมายถึงการนำคอมพิวเตอร์หรือเครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติทำหน้าที่เสมือนสมองกลมาเป็นสื่อช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนซึ่งจะประกอบด้วย ข้อความภาพนิ่ง ตลอดจนภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ ทำแบบทดสอบก่อนหลังเรียน และฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์การเรียนการสอนจากคอมพิวเตอร์จะถูกดำเนินไปอย่างเป็นระบบในรูปแบบที่เหมาะสม และนักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เทคโนโลยีของคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน สามารถแสดงผลในรูปของสื่อผสมหรือมัลติมีเดียประกอบด้วยอักขระ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ การแสดงผลในรูปของมัลติมีเดีย (ทองแท่ง ทองลั้ม. 2541: 35-38) มีองค์ประกอบดังนี้

1. อักขระ (Text) เป็นสื่อสามัญของมัลติมีเดีย การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีข้อความ มีอักขระตลอดจนการใช้รูปภาพและเครื่องหมายจำนวนมากมาใช้ในการที่จะใช้ผู้ใช้บทเรียนให้บรรลุเป้าหมายของบทเรียนข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษรหรือแปลงเสียงสำเนียงคำพูด เป็นสื่อสามัญที่ใช้ติดต่อสื่อสารกันโดยทั่วไป และ

เป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อและหัวข้อเรื่องในบทเรียนให้ทราบว่าเป็นเรื่องอะไร หรือใช้เป็นเมนูเพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปที่ใด ใช้บอกเส้นทางเดิม เพื่อบอกให้ทราบว่าจะไปที่ไหนอย่างไร รวมทั้งใช้เป็นส่วนเนื้อหา หรือสิ่งที่ผู้ใช้บทเรียนจะได้พบเห็นเมื่อไปถึงเป้าหมาย การใช้อักขระเพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนบทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่างๆ ดังนี้

- สื่อความหมายให้ชัดเจน ข้อความต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน เป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้เรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดง หัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนักกระชับกระทัดรัด และให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปที่นี่” แทนคำว่า “ก่อนหน้านี้” เป็นต้น

- เมื่อใช้อักขระเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิ๊กเมาส์ หรือกดปุ่มเลื่อนภาพ หรือแตะภาพสัมผัส เมนูที่สร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่ายๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกัน หน้าของหนังสือให้ผู้เรียนคลิ๊กกดเลื่อนเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิ๊กแล้วแสดงผลนี้ เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิ๊กได้อย่างสะดวกและเพื่อเป็นการประหยัดเนื้อที่ ควรใช้คำที่สั้นและชัดเจน

- ปุ่มอักขระบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย ปุ่มที่ปรากฏบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิ๊กก็จะมีผลการแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักขระ (Font) เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับบททดลองว่า รูปแบบอักขระ เครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วเหมาะสม

- เนื้อหาที่มีข้อความยาว ไม่ควรอ่านจากคอมพิวเตอร์ เพราะข้อความยาวๆ บนจอคอมพิวเตอร์อ่านยาก และอ่านได้ช้ากว่าเอกสาร ยกเว้นกรณีที่บทเรียนนั้นใช้อักขระขนาดใหญ่ และนำเสนอไม่ก็ย่อหน้า และควรเลือกแบบอักขระที่อ่านง่ายแทนอักขระที่มีลวดลายและอ่านยาก

- ควรใช้หน้าต่างหรือวินโดว์ (Window) เมื่อเนื้อหานั้นยาวเกินไปและใช้ปุ่มเลื่อนกลับวินโดว์ ขยับข้อความในวินโดว์ขึ้นและลงได้ เพื่ออ่านเนื้อหาในแต่ละหน้าและสร้างปุ่มสำหรับพลิกกลับไปกลับมาได้

2. เสียง (Sound) เป็นสื่อที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น และทำให้คอมพิวเตอร์มีชีวิตชีวาขึ้น ด้วยการเพิ่มการ์ดเสียง และโปรแกรมสนับสนุนการสื่อสารสองทาง และการสื่อสารทางเดียว มีความแตกต่างเหมือนกับความแตกต่างของการสนทนากับการฟังบรรยาย กิจกรรมระหว่างกัน มีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศช่วยให้ผู้เรียน เกิดความรู้หรือการเรียนรู้ เสียงอาจอยู่ในรูปแบบของดนตรี หรือเสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ในการเรียนการสอน ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงอย่างถูกต้อง จะสามารถสร้างความสนุกสนาน เเร้าใจและทำให้บทเรียนในรูปแบบมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นี้น่าสนใจและน่าติดตาม

3. สี (Color) อำนวนย เดชชัยศรี (2544 : 27) ได้อธิบายลักษณะของสีที่จะนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า เนื้อหาที่ปรากฏบนจอคอมพิวเตอร์นิยมที่จะนำเสนอโดยใช้สีพื้นและสีตัวอักษรที่ตัดกัน การกำหนดสีส่วนใดจะใช้เป็นพื้น ส่วนใดเป็นตัวอักษรขึ้นอยู่กับกรออกแบบและกำหนดจุดเน้นที่จะให้ผู้เรียนสนใจ ผลการวิจัยจากนักการศึกษาหลายท่านพบว่าผู้เรียนทุกๆ ไปมีความชอบในเรื่องสี ดังนี้

ลำดับความชอบสีพื้นกับสีตัวอักษร

1) อักษรขาว	บน	พื้นน้ำเงิน
2) อักษรขาว	บน	พื้นดำ
3) อักษรเหลือง	บน	พื้นดำ
4) อักษรเขียว	บน	พื้นดำ
5) อักษรดำ	บน	พื้นเหลือง
6) อักษรขาว	บน	พื้นเขียว
7) อักษรน้ำเงิน	บน	พื้นดำ
8) อักษรเหลือง	บน	พื้นน้ำเงิน
9) อักษรขาว	บน	พื้นม่วง
10) อักษรเหลือง	บน	พื้นเขียว

4. แสง (Flash) อำนวนย เดชชัยศรี (2544:28) ได้อธิบายลักษณะของแสงที่จะนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า แสง จะช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มความสังเกต และช่วยเน้นจุดสนใจหรือคอยเตือนให้ผู้เรียนมีความรอบคอบ และยังเป็นตัวการที่เสริมแรงให้เรียนไปตามขั้นตอนของบทเรียน นอกจากข้อความแล้วยังทำหน้าที่คอยกระตุ้นในจุดที่ต้องการให้ผู้เรียนเข้าใจข้อมูลในบทเรียนนั้นๆ อย่างต่อเนื่องด้วยการกระพริบ หรือสีที่เน้นแตกต่างไปจากพื้นภาพเบื้องหลังที่ปรากฏบนจอภาพ

5. ภาพนิ่ง (Still image) อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ เป็นภาพถ่าย หรือภาพกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็นส่วนประกอบสำคัญของบทเรียนมัลติมีเดีย เนื่องจากการใช้ภาพนิ่งในการแสดงผลบนจอคอมพิวเตอร์ เป็นการแสดงผลจากความคิดหรือความต้องการ รวมทั้งการวาดภาพ ภาพลายเส้น แผนภูมิ แผนที่ หรือแผนสถิติ

6. ภาพเคลื่อนไหวจำลอง (Animation) การสร้างภาพเคลื่อนไหวบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งอาศัยเทคนิคของการนำภาพหลายๆ ภาพมาต่อกันเพื่อให้เกิดภาพเคลื่อนไหว (เทคนิคในภาพยนตร์ หรือการ์ตูน) การเพิ่มภาพเคลื่อนไหวลงบนงานต่างๆ จะทำให้สามารถนำเสนอ ความคิดที่ซับซ้อนหรือยุ่งยากให้ง่ายต่อการเข้าใจ โปรแกรมที่ใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวมีอยู่มากมาย เช่น โปรแกรมแอนิเมชันเวิร์คที่มีภาพลักษณะต่างๆ กันให้เลือกใช้

7. ภาพวิดีโอทัศน์ (Video) ภาพวิดีโอทัศน์เป็นภาพเหมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล ภาพวิดีโอทัศน์สามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอทัศน์ หรือเลเซอร์ดิสก์เข้าสู่เครื่อง

คอมพิวเตอร์ได้ แต่ระบบวีดิทัศน์ที่สั่งงานจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอม ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์มากถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ วีดิทัศน์มีความต้องการพื้นที่ว่างมากในการทำให้ภาพวีดิทัศน์มีความสมบูรณ์แบบ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็กที่สุด เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพและความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยการ์ดและฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าว โดยการนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดีย ต้องมีอุปกรณ์สำคัญ คือ การ์ดวีดิทัศน์ระบบดิจิทัล การทำงานบนระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ เอวีไอ (AVI or audio video interactive)

8. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) เป็นการโต้ตอบซึ่งกันและกันระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation) มีปัญหาหนึ่งๆ จัดไว้หลายรูปแบบให้ผู้เรียนเลือก มีการให้ผลย้อนกลับทั้งทางบวกและทางลบ พร้อมแสดงข้อความในลักษณะการ แนะนำเมื่อผู้เรียนตอบไม่ถูกต้อง

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น อักษร เสียง สี แสง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งต้องนำไปใช้ประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อให้บทเรียนนั้นดึงดูดใจ น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน

2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เมื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ ในแต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกลำบากเบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น ได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียนให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป

ลินดา (ปิยะนุช สกุลโพธิ์. 2546 : 17-18 ; อ้างอิงจาก Linda. *Multimedia in Action*. 1995: 6-8) ได้กล่าวถึงประเภทของมัลติมีเดีย โดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดีย ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer

Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก

สจวร์ต รอดโพธิ์ทอง (2538: 10 – 15) กล่าวว่า การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนกเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

1.1 การสอนเนื้อหา (Tutorial instruction) บทเรียนในการสอนเนื้อหาเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถามเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำแล้วยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูกแล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีก หรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้ถือว่าเป็นขั้นพื้นฐานที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอ เนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือวิธีทางด้านการแก้ปัญหาต่างๆ

1.2 การฝึกหัด (Drills and practice) บทเรียนในการฝึกหัดเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก จนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ จนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อน แล้วจึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ โปรแกรมบทเรียนในการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์และการแปลภาษา

1.3 สถานการณ์จำลอง (Simulation) การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริง โดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์ เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้ โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือ ค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบไปด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีใช่เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่แสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบ สุริยะจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์

อะไรบางอย่างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบ ตัวเองของดาว นพเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย

1.4 เกมเพื่อการสอน (Instructional games) การใช้เกมเพื่อการเรียน การสอนกำลังเป็นที่นิยมให้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ เช่นเดียวกันในเรื่องของ กฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการทัศนคติตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้นและช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวัน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากการแข่งขันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

1.5 การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบ นั้น จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายเพื่อให้ นักขายทดลองจัดแสดง เพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใด จึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตน เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

1.6 การแก้ปัญหา (Problem – solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณ และหาคำตอบที่ถูกต้องให้ในกรณี ที่นี้คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณ ในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่ง ปัญหาที่ได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน

1.7 การทดสอบ (Tests) การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ หรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้นจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้นๆ ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้ เช่น บทเรียนแบบการทบทวนเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้

เรียนเนื้อหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ทราบถึงสภาพที่คล้ายความเป็นจริงเป็นต้น ดังนั้นในการนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าวเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรมช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information access multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานข้อมูลจะเก็บไว้ในรูป ซีดี-รอม (CD-ROM) หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sale and marketing multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจ ประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือดูคำอธิบายเพิ่มเติม ในเรื่องนั้นๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia databases) โดยสร้างผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Compton's Family Encyclopaedia, Tourist Information Medical databases, Foreign databases เป็นต้น

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a planning aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual reality) มี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในด้านการศึกษา การทหาร การเดินทาง โดยสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในธุรกิจจะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นๆ ด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia wall system) นำเสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

สรุปได้ว่า ประเภทของบทเรียนมีอยู่ด้วยกันหลายประเภท ซึ่งขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียนว่าจะเข้าข่ายของประเภทบทเรียนแบบใด ครูผู้สอนสามารถที่จะเลือกสร้าง

บทเรียนตามประเภทของบทเรียนดังกล่าวได้ ซึ่งบทเรียนบางอย่างก็สามารถนำมาจากประเภทของบทเรียนหลายๆ อย่างรวมกันได้ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้อาจจะอยู่ในประเภทของการสอน เนื้อหา และสื่อดแทรกเกมเพื่อการศึกษาได้ด้วย

2.4 รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

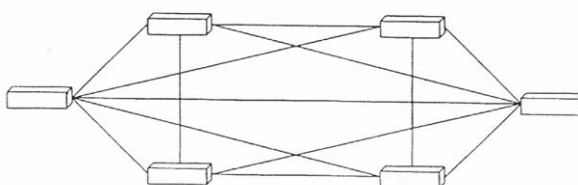
การออกแบบเพื่อนำมัลติมีเดียไปใช้งานต่างๆ ต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้น ว่าต้องการเสนอให้ข้อมูลในรูปแบบใด มีการจัดภาพ เสียงให้กลมกลืน และมีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ เพื่อให้บริการแก่ผู้ใช้บริการหรือนำไปใช้ในการเรียน การออกแบบให้ผู้เข้าสู่มัลติมีเดีย จึงเป็นศิลปะอีกด้านหนึ่งที่ผู้ออกแบบให้ความสะดวก ช่วยให้สื่อมัลติมีเดียน่าสนใจ ผู้ใช้ค้นคว้าความรู้อย่างสนุกสนาน และได้มีการกล่าวถึงรูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดียที่นิยมใช้กัน 5 วิธี (จุไรรัตน์ อินทรโอสธ. 2545 : 16-18 ; อ้างอิงจาก Green. *Technology Edge : Guide to Multimedia*. 1993) ดังนี้

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปดูได้อีก การเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยวิดีโอหรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปแบบเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ เรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย



ภาพประกอบ 1 รูปแบบเส้นตรง

2. รูปแบบอิสระ (Free, Hyper jumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้น ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิดีโอ เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้แนะเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพประกอบ 2 รูปแบบอิสระ

2.5 ความเป็นมาของอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตถือกำเนิดขึ้นในยุคสงครามเย็น (ปีค.ศ.1969) โดยหน่วยงานของกระทรวงกลาโหม ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ดูแลเครือข่ายนี้มีชื่อว่า ARPA (Advanced Research Project Agency) เครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้มีชื่อว่า อาร์พาเน็ต (ARPANET) เป็นเครือข่ายที่สร้างขึ้นเพื่อการใช้งานทางด้านการทหาร (นฤชิต แวศรีผ่อง และ รุ่งทิวา ศิริনারรัตน์. 2543. 96-97)

ปี 2515 หลังจากที่เครือข่ายทดลองอาร์พา ประสบความสำเร็จ ก็ได้มีการปรับปรุงหน่วยงานจากอาร์ปามาเป็นอาร์พา (Defence Communication Agency) ในปี 2526 อาร์พาเน็ตได้แบ่งออกเป็น 2 เครือข่ายด้านงานวิจัยใช้ชื่อว่าอาปาเน็ตเหมือนเดิม ส่วนเครือข่ายของกองทัพใช้ มิลเน็ต(MILNET: Military Network) ซึ่งมีการเชื่อมต่อโดยใช้โพรโทคอล TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) เป็นครั้งแรก

ปี 2528 มูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติอเมริกา (NSF) ได้ให้ทุนในการสร้างศูนย์ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ 6 แห่งและใช้ชื่อว่า NSFNET และพอถึงในปี 2533 อาร์พาเน็ตก็ยุติลง และเปลี่ยนไปใช้ NSFNET และเครือข่ายอื่น ๆ แทนจนมาเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ จนกระทั่งถึงทุกวันนี้ โดยเรียกเครือข่ายว่า อินเทอร์เน็ต โดยเครือข่ายส่วนใหญ่จะอยู่ในอเมริกา และปัจจุบันนี้มีเครือข่ายย่อยมากมายทั่วโลก ดังนั้นอินเทอร์เน็ตจึงไม่เป็นของใครหรือกลุ่มใดโดยเฉพาะ

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย (เสาวคนธ์ อุ๋นยนต์. 2542: 262)

อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยเริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2530 โดยการเชื่อมต่อมินิคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (PSU) และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ไปยังมหาวิทยาลัยเมลเบิร์น ประเทศออสเตรเลีย แต่ในครั้งนั้นยังเป็นการเชื่อมต่อโดยผ่านสายโทรศัพท์ซึ่งสามารถส่งข้อมูลได้ช้าและไม่เป็นการถาวร จนกระทั่งปีพ.ศ 2535 ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) ได้ทำการเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ของสถาบัน และมหาวิทยาลัยอีก 6 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (PSU) ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (NECTEC) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เข้าด้วยกันเรียกว่าเครือข่ายนี้ว่า “ไทยสาร” (Thaisarn)

การประยุกต์ใช้งานอินเทอร์เน็ต

อินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ทางการศึกษาและการวิจัย โดยเรียกการสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน หรือ การสอนบนเว็บ (Web- Based Instruction) แต่คำว่า "การสอนบนเว็บ" เป็นคำที่นิยมใช้กันมากกว่า

สรรพรัชต์ ห่อไพศาล (2544 : 93-104) ยังได้กล่าวถึงผู้ที่ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web- Based Instruction) เอาไว้หลายนิยามได้แก่

คาน (khan.1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอนโดยการใช้

ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (WWW) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีความหมาย โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

คลาร์ก (Clark.1996) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคล และแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

ราแลน และ กิลลารี (Ralan and Gillani.1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่า เป็นการกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึมและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกัน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเวปต์ไวด์เว็บ

พาร์สัน (Parson.1997) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่งที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บสามารถกระทำได้ในหลากหลายรูปแบบและหลายหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียนวัสดุช่วยการเรียนรู้ และการศึกษาทางไกล

ไดร์สโคล (Driscoll.1997) ได้ให้ความหมายของอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนเอาไว้ว่า เป็นการใช้ทักษะหรือความรู้ต่าง ๆ ถ่ายโยงไปสู่ที่ใดที่หนึ่ง โดยการใช้เวปต์ไวด์เว็บเป็นช่องทางในการเผยแพร่สิ่งเหล่านั้น การเรียนการสอนผ่านเว็บความหมายโดยรวมจึงหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเวปต์ไวด์ มาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยมีลักษณะที่ผู้สอนผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

การเรียนการสอนผ่านเว็บ จะต้องอาศัยคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต 3 ประการ ในการนำไปใช้และประโยชน์ที่จะได้ (Doherty, 1998) นั่นคือ

1. การนำเสนอ (Presentation) ในลักษณะของเว็บไซต์ที่ประกอบไปด้วยข้อความกราฟิก ซึ่งสามารถนำเสนอได้อย่างเหมาะสมในลักษณะของสื่อคือ

1.1 การนำเสนอแบบสื่อทางเดียว เช่น เป็นข้อความ

1.2 การนำเสนอแบบสื่อคู่ เช่น ข้อความกับภาพกราฟิก

1.3 การนำเสนอแบบมัลติมีเดียประกอบด้วยข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพยนตร์ หรือวีดิโอ

2. การสื่อสาร (Communication) การสื่อสารเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องใช้ทุกวันในชีวิต ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของอินเทอร์เน็ต โดยมีการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตหลายแบบ เช่น

2.1 การสื่อสารทางเดียว โดยดูจากเว็บเพจ

2.2 การสื่อสารสองทาง เช่น การส่งอีเมลล์หรือไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ โต้ตอบกัน การสนทนาผ่านอินเทอร์เน็ต

2.3 การสื่อสารแบบหนึ่งแหล่งไปหลายที่เป็นการส่งข้อมูลความจากแหล่งเดียวแพร่กระจายไปหลายแห่ง เช่น การอภิปรายจากคนเดียวให้คนอื่น ๆ ได้รับฟังด้วย หรือการประชุมทางคอมพิวเตอร์

2.4 การสื่อสารหลายแหล่งไปสู่หลายแหล่ง เช่น การใช้กระบวนการกลุ่มในสื่อสารบนเว็บโดยมีผู้ใช้หลายคนและรู้รับหลายคนเช่นกัน

3. การก่อเกิดปฏิสัมพันธ์ (Dynamic Interaction) เป็นคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตและคุณลักษณะที่สำคัญที่สุดมี 3 ลักษณะ คือ

3.1 การสืบค้น

3.2 การหาวิธีการเข้าสู่เว็บ

3.3 การตอบสนองของมนุษย์ในการใช้เว็บ

2.6 การออกแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

โดยทั่วไปมีแนวทางสำหรับการให้ผู้ใช้สามารถใช้ได้อย่างสะดวก เช่น

1. การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้ใช้ช่วยให้ผู้ใช้มองเห็นภาพของระบบ
2. มีความสม่ำเสมอแต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการในการควบคุม
3. ให้มีข้อมูลย้อนกลับในสิ่งที่ผู้ใช้ทำ
4. ใช้ข้อความที่เป็นทางบวก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การกระทำได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่รู้กันเฉพาะคนบางกลุ่ม หรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสน หรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย
5. หลีกเลี่ยงการทำเว็บเพจที่ยาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสมหรือมีการจัดทำเป็นกลุ่มหรือบทย่อยๆ
6. การจัดทำข้อความและภาพ จะต้องมีวัตถุประสงค์ มีการจัดเตรียมวางแบบขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่ ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไปและต้องไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงสู่เว็บเพจ
7. ส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ทำ E-mail ที่จะติดต่อได้วันที่มีการจัดทำหรือแก้ไขเพื่อให้เห็นภาพรวมทั้งหมด
8. มีการเชื่อมโยงภาพที่จะดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ การเชื่อมโยงในการดึงดูดความสนใจของผู้ใช้โดยการใช้ภาพและช่วยเพิ่มคุณค่าในการเรียนรู้

2.7 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลต่อการออกแบบ

โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลต่อการออกแบบ
โครงสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ถนอมพร เลาจรัสแสง 2541:51-56) สรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎีที่เชื่อว่า จิตวิทยาเป็นเสมือน การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมของมนุษย์ (scientific study of human behavior) และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง (stimuli and response) ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (operant conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรง (reinforcement) เป็นตัวการคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีนี้จะมีโครง การของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (linear) โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียน สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามผู้เรียนอย่าง สม่ำเสมอ โดยหากผู้เรียนตอบถูกจะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับในทางลบและคำอธิบาย หรือการลงโทษ (punishment) ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรง เพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวความคิดพฤติกรรมนิยมจะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการ ประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เสียก่อน จึงสามารถผ่านไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีก ครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน

2. ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) เกิดขึ้นจากแนวความคิดที่เชื่อว่า พฤติกรรม ของมนุษย์เป็นเรื่องของภายในใจ มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจ และความรู้สึกภายในที่ แตกต่างกันไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรคำนึงถึงความแตกต่างภายในของ มนุษย์ด้วย ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระ มากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมนี้ก็จะมีการสร้างของบทเรียนในลักษณะสาขา โดย ผู้เรียนทุกคนได้รับการนำเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอ ต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ

3. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้าง ภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีลักษณะเป็นโหนดหรือกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกันอยู่ในการที่ มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ได้นั้นมนุษย์จะนำความรู้ใหม่ๆ ที่เพิ่งได้รับนั้นไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่ มีอยู่เดิม (pre-existing knowledge) รูเมลฮาร์ทและออร์ทอนี (Rumelhart and Ortony) ได้ให้นิยาม

ความหมายของคำ “โครงสร้างความรู้” iva เป็นโครงสร้างภายในสมองของมนุษย์ซึ่งรวบรวมเกี่ยวกับความรู้วัตถุ ลำดับเหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่างๆเอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ก็คือ การนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล (perception) การรับรู้ข้อมูลนั้นจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้าง (schema) ทั้งนี้ก็เพราะการรับรู้ข้อมูลนั้นเป็นการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมภายในกรอบความรู้เดิมที่มีอยู่และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้นั้นๆเข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยให้การรับรู้และการเรียนรู้แล้วนั้น โครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (recall) ถึงสิ่งต่างๆที่เราเคยเรียนรู้มา

4. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากน้อยแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้น ถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลับซับซ้อน (well-structured knowledge domains) เพราะตรรกะและความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอนของธรรมชาติขององค์ความรู้ ในขณะที่อีกบางประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาถือว่าเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน เพราะความไม่แน่นอนเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ อย่างไรก็ตามการแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัวก็สามารถที่จะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้เช่นกัน แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานี้ส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งได้แก่ แนวคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียนแบบสื่อหลายมิติ (hypermedia) นั่นเอง การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อนซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาได้อีกด้วย โดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติจะอนุญาตให้นักเรียนทุกคนสามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนของตน (learner control) ตามความสามารถ ความถนัด และพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศ

สกนธ์ เรืองนุ้ม (2546 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขน จำนวน 48 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 88.75/86.33 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

จุไรรัตน์ อินทรโอสธ (2545 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวกเลข กลุ่มทักษะเลขคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดหนองคลองเตยตั้งตรงจิตร 8 และโรงเรียนวัดวังปลาจิต อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก จำนวน 48 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โดยทำการทดลองเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพจากการทดลองเป็น 90.67/92.72

ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2543) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาผลการวิจัยพบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทักษะการเรียนรู้ทั้ง 5 ทักษะ ตามเกณฑ์ (2) ทักษะการเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทักษะการเรียนรู้ในส่วนปัจจัยนำเข้า ผลลัพธ์ และผลกระทบอยู่ในระดับ “มาก” ส่วนกระบวนการอยู่ในระดับ “มากที่สุด”

สรัญญา เชื้อทอง (2541) ได้วิจัยเรื่องผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม มีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.80/94.00 2) นักเรียนที่เรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติที่สอนโดยครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุขเกษม อยู่โต (2540 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปภาพถ่าย ระดับปริญญาตรี สำหรับเป็นเครื่องมือช่วยสอนในวิชาประวัติการถ่ายภาพและหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะศิลปกรรม มหาวิทยาลัยรังสิต จำนวน 45 คน โดยทดลองรายบุคคล 3 คน ทดลองรายกลุ่มย่อย 12 คน และทดลองกลุ่มใหญ่ 30 คน โดยให้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วทำแบบทดสอบท้ายเนื้อหา เมื่อจบทุกเนื้อหาแล้วทำแบบทดสอบรวมท้ายบทเรียนพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประวัติการถ่ายภาพที่พัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 91.83/91.11 สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องช่วยสอนได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างประเทศ

ควิ มิงซู (Qui, Mingzhu.2003 : Abstract) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเพิ่มทักษะทางภาษาอังกฤษของนักเรียนในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะในด้านการฟังสูงขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นอกจากนี้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะได้รับประโยชน์ และมีเจตคติที่ดีกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะฉะนั้นบางทฤษฎีจะสนับสนุนและเป็นข้อพิสูจน์ว่าคอมพิวเตอร์มีประโยชน์ต่อการศึกษา

เบรน แพทริก บิวตรี (Brain Patrick, Beaudrie.2000) ได้ศึกษาถึงความแตกต่างของนักศึกษาที่เรียนภายในวิทยาลัยและไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัยที่มีต่อการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเปรียบเทียบระดับของการสื่อสาร และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน ออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จำนวน 2 กลุ่ม และ กลุ่มละ 5 คน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มจะมีลักษณะที่แตกต่างกันเพื่อช่วยลดค่าความแปรปรวน ซึ่งอาจจะส่งผลกับการวิจัยในช่วงระยะเวลา 11 สัปดาห์ที่แต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายภารกิจให้แก่ปัญหา ซึ่งภารกิจเหล่านี้ เน้นการร่วมมือของนักศึกษาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยให้มีส่วนร่วมคิดค้น ร่วมแสดงความคิดเห็น เสนอกลยุทธ์ สาธิตวิธีการแก้ปัญหา สรุป และรายงานสิ่งที่กลุ่มค้นพบผ่านทางอินเทอร์เน็ตเท่านั้น แต่ละข้อความส่งด้วยการวิเคราะห์และจัดอันดับด้วยรูปแบบการวิเคราะห์การมีปฏิสัมพันธ์ (The Interaction Analysis Model) ที่พัฒนาโดย Gunawardena, Lowe and Anderson (1997) ผลการวิจัยพบว่าระดับของการสื่อสารไม่เกี่ยวข้องกับการเป็นนักศึกษาที่เรียนภายในวิทยาลัย หรือไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย ระดับของการสื่อสารไม่เกี่ยวข้องกับการเป็นสมาชิกในกลุ่ม ความสัมพันธ์ด้านบวกขึ้นอยู่กับจำนวนภารกิจและข้อความที่ส่งระหว่างกลุ่ม ยังมีการส่งข้อความมากเท่าใดยิ่งทำให้งานภายในกลุ่มตึ่มากขึ้นเท่านั้นแต่โดยรวมของข้อความในแต่ละภารกิจจะลดลงระหว่างการเรียน และขณะที่ 2 ใน 4 กลุ่มมีความแตกต่างกันในค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสาร พบกลุ่มตัวอย่างเพียง 4 คนจาก 18 คน ที่แสดงถึงความแตกต่างที่ลดลงด้านค่าเฉลี่ยของคะแนนการสื่อสาร ผู้วิจัยสรุปได้ว่าจำนวนและระดับของการสื่อสารระหว่างกลุ่มเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและระดับการสื่อสารของนักศึกษาซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนภายในวิทยาลัยหรือการไม่ได้เรียนภายในวิทยาลัย

ยิว ก๊อก ชิว (Yeoh, Kok Cheow. 2002 : Abstract) ได้ศึกษาถึงอิทธิพลของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักศึกษาที่ศึกษาด้านการออกแบบ ในระดับปริญญาตรี ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 68 คน ซึ่งเลือกจากนักศึกษาด้านการออกแบบ จำนวน 14 ห้องเรียนของมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นทางเลือกหนึ่งในการแก้ปัญหาของมนุษย์ และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ยังเป็นสิ่งที่ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน และพัฒนาสิ่งที่เป็นประโยชน์ใหม่ให้แก่ผู้ใช้งาน

ซาลินาส ฟิเดล มิเชล (Salinas, Fidel Michael, Jr. 2001 : Abstract) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนของนักเรียนในภาคเรียนฤดูร้อน วิทยาลัยพีชแมน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเปรียบเทียบกับวิธีการสอนด้วยบทเรียนปกติ ผลการศึกษาปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนปกติ

นอร์แมน เดล คาร์เตอร์ (Norman Dale, Carter. 2000) ได้ศึกษาเรื่องการเติบโตอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน วิชาภูมิศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินการใช้อินเทอร์เน็ตในนักศึกษาปีที่ 1 ในวิชาสิ่งแวดล้อม โดยใช้วิธีการ

สอนแบบพฤติกรรมนิยม (Behaviorist) และแบบเรียนรู้โดยตนเอง (Constructivist) เสริมด้วยการบรรยายและการร่วมอภิปรายจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งทำเว็บไซต์ที่นักศึกษาพบและมีความต้องการให้มาอภิปรายในห้องเรียน อินเทอร์เน็ตจึงเป็นเครื่องมือในการวิจัยและนำเสนอเนื้อหาใหม่ๆ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจะมีส่วนร่วมในการเป็นผู้เขียนรายงานประสบการณ์การเรียนรู้จากอินเทอร์เน็ต อีกทั้งมีทักษะที่เหมาะสมในการเรียนในวิชาอื่นเพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในขั้นสูงขึ้น ผลการวิจัยพบว่าบุคลิกเด่นของนักศึกษาที่มีอิทธิพลกับการเรียนทางอินเทอร์เน็ตคือความสมรรถวิสัยในการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer Literacy skills) อินเทอร์เน็ตย่อมเป็นเครื่องมือที่ส่งเสริมให้การเรียนวิชาภูมิศาสตร์ประสบความสำเร็จอย่างมากถ้าสถานศึกษาและนักศึกษามีทักษะการเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่างๆ และสามารถนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ได้อย่างถูกต้อง

อีวิง จอห์น พอล (Ewing, John Paul.2000 : Abstract) ได้ศึกษาสภาพปัญหาของครูในการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนภาคปฏิบัติ ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้คือ ผู้เรียน ผู้สอน เนื้อหาวิชา และสภาพแวดล้อมในการเรียน ผลการวิจัยพบว่า คอมพิวเตอร์ทำให้ตัวแปรในการวิจัยทั้ง 4 ตัว มีคุณภาพดีขึ้น

ยिंग ชี เซน (Ying-Chi, Chen.2000 : The Construction of the learning environment connecting human cognition to the World Wide Web (the global brain) งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาถึงการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ ความจำของผู้เรียนเมื่อเรียนผ่านเครือข่ายซึ่งใช้เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีเป็นตัวอย่างของการจัดองค์ประกอบและการออกแบบของห้องเรียนเสมือน โดยมุ่งประเด็นไปยังองค์ประกอบของห้องเรียนเสมือนแบบ 2 ทาง แบบคู่ขนาน และแบบกระบวนการที่เป็นพลวัต เพื่อทราบองค์ประกอบ และทราบค่าเชื่อมั่นในส่วนประกอบต่างๆนี้ ซึ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในห้องเรียนเสมือนนี้ ได้แก่ ฐานข้อมูลความรู้ ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Search engines) และเครื่องมืออื่นๆ ในอินเทอร์เน็ต วิธีดำเนินการวิจัยใช้การสำรวจผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยกำหนดให้นักเรียนศึกษาเว็บไซต์ที่ออกแบบไว้ เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้อย่างกระฉ่งชัด จุดประสงค์หลักของการศึกษานี้ เพื่อทราบการจัดรายละเอียดต่างๆ ของเว็บไซต์ การปรับปรุงแบบโครงสร้าง และปรับการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนด้วยการประยุกต์หลักการทางด้านวิศวกรรมร่วมกับทฤษฎีทางการศึกษาและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ให้เกิดประสิทธิผล เพื่อค้นหาหลักการสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บไซต์ หลักการออกแบบที่สามารถลดเวลาเรียนลงได้พร้อมกับลดอัตราความผิดพลาด และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความจดจำมากขึ้น เพื่อพัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อความรู้ความจำของผู้เรียน

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ.(2544: 9-13) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางเพื่อให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้บรรลุเจตนารมณ์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังต่อไปนี้

3.1 วิสัยทัศน์ (Vision)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำผลไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Nation World) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำหายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงกับวิชาอื่นๆ และชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างสังเกตและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้หลายๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการและร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

3.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (Investigation) การวิจัยอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกัน ก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์ จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การวิจัยและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสีงแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการ ในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษยชาติ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3.3 คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้การศึกษาวissenschaftบรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี และแต่ละช่วงชั้นไว้ดังนี้

1. เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน

3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์และอวกาศ

4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

5. เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิต และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
- ความซื่อสัตย์ ประหยัด
- การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

- ความมีเหตุผล
 - การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์
7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม
- มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต
 - ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ
 - ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
 - แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น
 - แสดงความซาบซึ้งในความงาม และตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น
 - ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ

3.4 ความสามารถของผู้เรียน เมื่อจบแต่ละช่วงชั้น

1. ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3

เข้าใจลักษณะทั่วไปและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น เข้าใจลักษณะ สมบัติ การเปลี่ยนแปลงของวัตถุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและปรากฏการณ์ต่างๆ รอบๆ ตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

2. ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6

เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน เข้าใจสมบัติของวัสดุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือ ตามความสนใจ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหา ความรู้ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและ เคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การ ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

3. ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3

เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม เข้าใจสมบัติและ องค์ประกอบของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่ แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การ สะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการ ต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เข้าใจ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง ของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของ เทคโนโลยีอวกาศ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของ การพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมิน ความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้ สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจ ตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้ความรู้และกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงาน ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้ ตระหนักในคุณค่า ของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความ ชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิของผู้คิดค้น แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการ ใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแล ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความ คิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง ตำบลแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 80 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับสลากเลือกมา 1 ห้องเรียน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน	3 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 1
กลุ่มที่ 2 จำนวน	15 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 2
กลุ่มที่ 3 จำนวน	30 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 3

1.3 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งใช้เวลาในการทดลองจำนวน 2 ครั้งๆ ละ 1 คาบๆ ละ 50 นาที ดังนี้

คาบที่ 1	เรียนบทที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า	จำนวน 50 นาที
คาบที่ 2	เรียนบทที่ 2 ลม ไฟ อากาศ	จำนวน 50 นาที
คาบที่ 3	เรียนบทที่ 3 บรรยากาศของเรา	จำนวน 50 นาที
คาบที่ 4	เรียนบทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ	จำนวน 50 นาที

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

2.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้สอนเด็กนักเรียนเกี่ยวกับเนื้อหา เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สร้างโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ลักษณะบทเรียนจะมีเนื้อหาและแบบทดสอบประกอบ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้ตามความต้องการของแต่ละบุคคล สามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่ต้องการ หรือย้อนกลับไปเรียนบทเรียนเดิมหรือข้ามบทเรียนที่รู้แล้วก็ได้ตามความต้องการ ซึ่งบทเรียนจะมีการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) โดยทันทีเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน

ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

- 1) ศึกษาหลักสูตรของเนื้อหาวิชาที่จะใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
- 2) ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียน หลักสูตรและเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ดังต่อไปนี้

2.1) วิเคราะห์ผู้เรียน

2.2) วิเคราะห์เนื้อหา

2.3) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

- 3) ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

3.1) เขียน Flow Chart เป็นแผนภูมิแสดงรายละเอียดขั้นตอนการทำงานการเชื่อมโยงบทเรียนในแต่ละเนื้อหา เพื่อกำหนดขั้นตอนการเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของบทเรียน เช่น ส่วนของชื่อเรื่อง ส่วนแนะนำการใช้บทเรียน ส่วนวัตถุประสงค์ในการเรียน ส่วนของเนื้อหาบทเรียน ส่วนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ตลอดจนการกำหนดในส่วนของการออกจากบทเรียน

3.2) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) การเขียนบท หมายถึง การเขียนเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา แบ่งออกเป็นเฟรมตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นเฟรมย่อยๆ เรียงลำดับตั้งแต่เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้าย บทดำเนินเรื่องประกอบด้วยภาพข้อความ ลักษณะของภาพและเงื่อนไขต่างๆ โดยมีลักษณะเช่นเดียวกับสคริปต์ของการถ่ายทำสไลด์หรือภาพยนตร์ การเขียนบทที่ดีผู้เขียนต้องมีความรู้ในเรื่องของเทคโนโลยีทางการศึกษา

เช่น การถ่ายทำโทรทัศน์ การตัดต่อ การบันทึกเสียง การถ่ายภาพนิ่ง การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก และการใช้ภาษาเทคนิคต่างๆ ที่ผู้เขียนบทใช้สื่อสารกับผู้เรียนได้อย่างเข้าใจและยังต้องมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้จินตนาการ และสามารถนำหลักการทางด้านจิตวิทยาการศึกษามาประยุกต์ใช้ในการกำหนดภาพและเสียงได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหาและลักษณะของผู้เรียน

4) การเตรียมการสร้าง เป็นขั้นตอนของการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะใช้ในการสร้างบทเรียน ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมภาพนิ่ง เสียงบรรยาย ดนตรีประกอบ หรือข้อความที่สร้างเป็นภาพต่างๆ โดยนำมาจากการสร้างด้วยโปรแกรม Graphic Editor เช่น Adobe Photo shop, Macromedia Flash MX เป็นต้น

5) ศึกษาซอฟต์แวร์ที่จะใช้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยจากการศึกษาซอฟต์แวร์ที่จะใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีหลายโปรแกรม แต่โปรแกรมที่นิยมนำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX เป็นโปรแกรมที่สามารถนำมาสร้างบทเรียนได้ดี

6) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยโปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX

7) ทดสอบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยการนำบทเรียนขึ้นเว็บ และทดลองเรียนในเว็บ เช็คค่าความถูกต้องของข้อมูล ทั้งในรูปของตัวหนังสือ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บเพจต่างๆ รวมถึงการเช็คค่าคะแนนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

8) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพบทเรียนก่อน พร้อมปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไข

9) จัดทำเอกสารประกอบบทเรียนและคู่มือการใช้โปรแกรม

3.2 สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีวิธีการสร้างดังนี้

1) ศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินด้านเนื้อหาและตัวสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา

2) ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินคุณภาพบทเรียนทางด้านเนื้อหา ได้แก่ ปริมาณของเนื้อหา ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และอื่นๆ ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินคุณภาพบทเรียนด้านสื่อเทคโนโลยี ได้แก่ เทคนิคในการนำเสนอ ความชัดเจนของข้อความ และรูปภาพ ระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ การดำเนินเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหวกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นต้น

3) ออกแบบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยกำหนดรายละเอียดการประเมิน 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
2	หมายถึง	มีคุณภาพระดับต้องปรับปรุง
1	หมายถึง	มีคุณภาพระดับใช้ไม่ได้

และใช้เกณฑ์การแปลความหมายของผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หลังจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา ประเมินผลแล้วมาหาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดี
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับพอใช้
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับต้องปรับปรุง
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนสร้างดังนี้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวิธีการสร้างดังนี้

1) ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากหนังสือเทคนิคการสร้างข้อสอบและหนังสือที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

2) ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

3) ศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหนังสือและเอกสารประกอบการเรียนการสอนเรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ เป็นข้อสอบชนิด 4 ตัวเลือก เป็นข้อสอบวัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ซึ่งเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อดังต่อไปนี้

บทที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า	25 ข้อ
บทที่ 2 ลม ไฟ อากาศ	25 ข้อ
บทที่ 3 บรรยากาศของเรา	25 ข้อ
บทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ	25 ข้อ

5) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพ ความถูกต้อง และครอบคลุมเนื้อหาเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

6) นำข้อสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียน เนื้อหานี้มาแล้ว จำนวน 100 คน

7) นำคะแนนที่ได้จากข้อ 6 มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

8) เลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.22 – 0.65 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.22 – 0.67 และทำการเลือกแบบทดสอบที่ใช้ในการทดลองจริง จำนวน 60 ข้อ โดย เฉลี่ยให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาในแต่ละบทเรียน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 210-211)

9) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 192-207) โดยได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบแยกเป็นรายบทเรียนดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบแยกเป็นรายบทเรียน

บทที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	15	0.32 – 0.65	0.22 – 0.67	0.65
2	15	0.22 – 0.52	0.22 – 0.52	0.71
3	15	0.22 – 0.52	0.22 – 0.63	0.41
4	15	0.25 – 0.53	0.22 – 0.41	0.42
รวม	60	0.22 – 0.65	0.22 – 0.67	0.81

4. วิธีดำเนินการทดลอง

ดำเนินการทดลอง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองเบื้องต้น ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่ม อย่างง่าย (จับสลาก) ใช้เวลาในการทดลอง 1 วัน จำนวน 4 คาบเรียน โดยให้ศึกษาบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 เครื่อง ต่อ 1 คน หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการ สังเกตพฤติกรรม สอบถาม สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างขณะทดลองใช้ ถึงข้อดี ข้อเสีย ข้อบกพร่อง และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุง แก้ไขต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการตรวจสอบหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน โดยดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้นักเรียนทดลองเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขจากครั้งที่ 1 โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ 1 คน โดยให้นักเรียนเริ่มตั้งแต่บทที่ 1 ในขณะที่เรียนบทที่ 1 นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อเรียนจบบทที่ 1 แล้วนักเรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียนของบทที่ 1 ทันที ทำอย่างนี้จนครบ 4 บทเรียน แล้วผู้วิจัยนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 และปรับปรุงแก้ไขต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยดำเนินการทดลองครั้งนี้เพื่อทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ โดยนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปดำเนินการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เหลือจำนวน 30 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 เครื่อง ต่อ 1 คน โดยให้นักเรียนเริ่มตั้งแต่เรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนบทที่ 1 นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อเรียนจบบทที่ 1 แล้วนักเรียนจะทำแบบทดสอบหลังเรียนของบทที่ 1 ทันที ทำอย่างนี้จนครบ 4 บทเรียน หลังจากนั้นนำคะแนนของคะแนนแต่ละบทมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนให้ได้ตามเกณฑ์ 85/85

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยและร้อยละ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 129-130)
2. หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรการแบ่งสัดส่วนของกลุ่มสูงกลุ่มต่ำ 27% (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 210-211)
3. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)
4. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ ศึกษบัณฑิต. 2528: 284)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนามาตรวัดเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยได้ผลดังนี้

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX พร้อมทั้งสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของแบบประเมินเสร็จเรียบร้อยแล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผลการประเมินดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.55	ดีมาก
1.1 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	4.33	ดี
1.2 โครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร	4.67	ดีมาก
1.3 เนื้อหามีความเหมาะสมในการนำมาสร้างบทเรียน	4.33	ดี
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	ดีมาก
1.5 การจัดเรียงลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.33	ดี
2. ภาพ ภาษา	4.49	ดี
2.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพประกอบ	4.66	ดีมาก
2.2 ความถูกต้องของภาษา	4.33	ดี
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ	4.44	ดี
3.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.33	ดี
3.2 การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบและการเสริมแรง	4.33	ดี
3.3 การแสดงผลคะแนน	4.67	ดีมาก
รวม	4.49	ดี

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านเนื้อหา เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่าคุณภาพด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องอยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านภาพ ภาษา และด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบอยู่ในระดับดี โดยภาพรวมทั้งบทเรียนมีคุณภาพทางด้านเนื้อหาโดยภาพรวมอยู่ในระดับดี 4.49

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. การจัดการบทเรียน	4.46	ดี
1.1 การออกแบบหน้าจอ มีสัดส่วนเหมาะสมสวยงาม	4.33	ดี
1.2 การดำเนินเรื่องและลำดับขั้นในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
1.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงข้อมูล	4.00	ดี
1.4 การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
1.5 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	4.67	ดีมาก
2. ภาพ ภาษาและเสียง	4.44	ดี
2.1 ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับภาพประกอบ	4.67	ดีมาก
2.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิก/ภาพเคลื่อนไหว	4.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.67	ดีมาก
3. ตัวอักษร และสี	4.66	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ประกอบบทเรียนกับพื้นหลัง	4.33	ดี
3.2 การออกแบบหน้าจอ	4.67	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร	5.00	ดีมาก
รวม	4.52	ดีมาก

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน พบว่าคุณภาพด้านการจัดการบทเรียน และ ภาพ ภาษา และเสียงอยู่ในระดับดี ส่วนด้านตัวอักษรและสีอยู่ในระดับดีมาก โดยภาพรวมทั้งบทเรียนมีคุณภาพทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก

จากการที่ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาได้ประเมินและให้ความคิดเห็นไว้ ผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามคำแนะนำดังต่อไปนี้

1. ให้กระจายแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไปไว้ในแต่ละบทเรียน
2. ให้แสดงผลการเรียนรู้ของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนหลังจากผู้เรียนเรียนจบแล้ว
3. ตรวจสอบตัวอักษร และแก้ไขคำผิดให้ถูกต้อง

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลกดาราศาสตร์ และอวกาศ ที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง ตำบลแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งได้ผลดังต่อไปนี้

การทดลองครั้งที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 เครื่อง ต่อ 1 คน การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อที่จะตรวจสอบเรื่องการเข้าใจภาษา สีของตัวอักษร การเคลื่อนไหวของภาพ และเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ โดยใช้วิธีสังเกตพฤติกรรม และสอบถาม ตลอดจนสัมภาษณ์ผู้ที่ได้ทำการทดลองถึงข้อดี ข้อเสีย และปัญหาที่เกิดขึ้น ผลจากการทดลองพบว่าหลังจากนักเรียนทดลองใช้พบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนบทเรียน และให้ความสนใจในตัวบทเรียน แต่ยังมีปัญหาและสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังนี้

1. ควรมีการเน้นเนื้อหาที่สำคัญด้วยการใช้ตัวอักษรหนา
2. ภาพประกอบเกี่ยวกับเนื้อหาควรมีเพิ่มเติม เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับบทเรียน
3. การเชื่อมโยงในบางบทเรียนยังมีความผิดพลาด
4. คำหรือข้อความในบางเนื้อหายังมีคำผิดตลอดจนการเว้นวรรคของข้อความยังมีการเว้นวรรคที่ผิดพลาดอยู่

5. ควรมีการแบ่งหัวข้อย่อยของแต่ละบทเรียนเพื่อความสะดวกในการเรียน

ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและข้อบกพร่องต่างๆ จากการทดลองครั้งที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไข โดยเน้นเนื้อหาที่สำคัญด้วยการใช้ตัวอักษรหนา นำภาพประกอบเกี่ยวกับเนื้อหามาใส่เพิ่มเติม พร้อมทั้งปรับการเชื่อมโยงในบทเรียนให้มีความถูกต้อง และแก้ไขคำหรือข้อความที่ผิดและการเว้นวรรคให้มีความถูกต้อง ตลอดจนแบ่งหัวข้อย่อยของแต่ละบทเรียนให้ชัดเจนเพื่อความสะดวกในการเรียน หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขจึงได้นำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต 1 เครื่อง ต่อ 1 คน โดยในขณะที่ผู้เรียนๆ ในแต่ละบทเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย และเมื่อเรียนจบในแต่ละบทก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ทำ

เช่นนี้จนครบ 4 บทเรียน แล้วจึงนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนไปวิเคราะห์หาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แสดงผลการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ จากการทดลองครั้งที่ 2

บทที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	15	9.20	61.33	15	11.46	76.44	61.33/76.44
2	15	9.73	64.88	15	12.20	81.33	64.88/81.33
3	15	8.26	55.11	15	11.33	75.55	55.11/75.55
4	15	8.93	59.55	15	10.73	71.55	59.55/71.55
รวม	60	36.12	60.21	60	45.72	76.22	60.21/76.22

จากตาราง 4 แสดงผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนจากการทดลองครั้งที่ 2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน พบว่า คะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียน (E_1) และแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ของบทที่ 1 เป็น 61.33/76.44 บทที่ 2 เป็น 64.88/81.33 บทที่ 3 เป็น 55.11/75.55 บทที่ 4 เป็น 59.55/71.55 และบทเรียนรวมทั้ง 4 บทเรียนมีแนวโน้มประสิทธิภาพเฉลี่ย 60.21/76.22 แสดงว่าแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85 และในขณะที่ทำการทดลองครั้งที่ 2 นี้ผู้วิจัยได้สังเกตและสัมภาษณ์ผู้เข้ารับการทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัญหาและข้อบกพร่อง ซึ่งพบปัญหาและสิ่งที่ต้องปรับปรุงดังนี้

1. ปรับปรุงสีและขนาดของตัวอักษรให้มีขนาดพอเหมาะ
2. เพิ่มภาพเคลื่อนไหวในแต่ละบทเรียนให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน
3. ผู้ที่เข้ารับการทดลองมีความสามารถในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่ไม่เท่าเทียมกัน ทำให้เกิดความล่าช้าในการเรียนรู้ ส่งผลให้เรียนล่าช้ากว่าคนอื่น จึงได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการเพิ่มเติมข้อมูลในคำแนะนำก่อนเรียนให้มีความกระชับและเข้าใจง่าย

ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่พบและข้อบกพร่อง แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามปัญหาที่พบข้างต้นแล้วนำไปทดลองครั้งที่ 3

การทดลองครั้งที่ 3

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วในการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง ต.แก่งคอย อ.แก่งคอย จ.สระบุรี จำนวน 30 คน ซึ่งกำหนดให้นักเรียน

1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยในขณะที่ผู้เรียนๆ ในแต่ละบทเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย และเมื่อเรียนจบในแต่ละบทก็ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที ทำเช่นนี้จนครบ 4 บทเรียน แล้วจึงนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนโดยการเปรียบเทียบใช้สูตร E_1/E_2 ให้ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85 ซึ่งได้ผลการทดลองดังตาราง 5

ตาราง 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ จากการทดลองครั้งที่ 3

บทที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	15	12.93	86.22	15	14.40	96.00	86.22/96.00
2	15	12.83	85.55	15	14.26	95.11	85.55/95.11
3	15	12.96	86.44	15	14.33	95.55	86.44/95.55
4	15	12.93	86.22	15	14.20	94.66	86.22/94.66
รวม	60	51.65	86.10	60	57.19	95.33	86.10/95.33

จากตาราง 5 พบว่าการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จำนวน 30 คน พบว่าคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดในระหว่างเรียน (E_1) และแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ของบทที่ 1 เป็น 86.22/96.00 บทที่ 2 เป็น 85.55/95.11 บทที่ 3 เป็น 86.44/95.55 บทที่ 4 เป็น 86.22/94.66 และบทเรียนรวมทั้ง 4 บทมีประสิทธิภาพเฉลี่ยเป็น 86.10/95.33 จึงสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ให้เกิดผลการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ให้เกิดผลการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ให้เกิดผลการเรียนรู้และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

2. เป็นแนวทางในการพัฒนานาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเรื่องอื่นๆ และรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง ตำบลแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 80 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง ตำบลแก่งคอย อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 จำนวน 48 คน ที่ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยวิธีการจับสลาก โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 จำนวน	3 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 1
กลุ่มที่ 2 จำนวน	15 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 2
กลุ่มที่ 3 จำนวน	30 คน	สำหรับการทดลองครั้งที่ 3

3. เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2) ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 บทเรียนด้วยกัน คือ

- บทที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า
- บทที่ 2 ลม ไฟ อากาศ
- บทที่ 3 บรรยากาศของเรา
- บทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver MX ตัวบทเรียนสามารถเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภายในบทเรียนจะประกอบไปด้วยเมนู จุดประสงค์การเรียนรู้ คำแนะนำก่อนเรียน บทเรียน ผู้พัฒนาบทเรียน ภายในเมนูบทเรียนจะประกอบไปด้วยเนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยเนื้อหาและข้อมูลต่างๆ ที่สร้างขึ้นนั้น จะเป็นการนำเสนอในลักษณะของตัวหนังสือ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียง เพื่อดึงดูดให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและต้องการที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง และสามารถทราบผลการเรียนได้ด้วยตนเองทันที

2. ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และด้านสื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา พบว่าบทเรียนทั้ง 4 บทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ มีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 86.10/95.33 โดยมีประสิทธิภาพของแต่ละบทเรียนดังนี้

บทที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า	86.22/96.00
บทที่ 2 ลม ไฟ อากาศ	85.55/95.11
บทที่ 3 บรรยากาศของเรา	86.44/95.55
บทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ	86.22/94.66

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 พบว่า บทเรียนทั้ง 4 บทเรียน มีประสิทธิภาพ 86.10/95.33 โดยบทที่ 1 มีค่าเป็น 86.22/96.00 บทที่ 2 มีค่าเป็น 85.55/95.11 บทที่ 3 มีค่าเป็น 86.44/95.55 และบทที่ 4 มีค่าเป็น 86.22/94.66 และบทเรียนรวมทั้ง 4 บทมีค่าเป็น 86.10/95.33 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เป็นผลสืบเนื่องมาจากบทเรียนได้สร้างขึ้นในรูปแบบของเว็บไซต์ มีการใช้ภาพประกอบ มีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนขั้นตอนการผลิตบทเรียน โดยมีการจัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน โดยอาศัยทฤษฎีการออกแบบบทเรียนในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอน ด้านจิตวิทยา ด้านเทคโนโลยีการศึกษา และบทเรียนได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา แล้วมีการนำบทเรียนนั้นมาปรับปรุงแก้ไขและหาประสิทธิภาพของบทเรียน

2. ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตและสัมภาษณ์ผู้เรียนพบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจ มีความกระตือรือร้น และตั้งใจศึกษาบทเรียนเป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อการเรียนที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรีประกอบ และเมื่อผู้เรียนเรียนจบแล้วก็สามารถทราบผลของการเรียนรู้ได้ทันที ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ช่อบุญ จิราภาพ (2542 : บทคัดย่อ) พิสุทธิ แสงสัตยา (2547 : 53) ว่าสิ่งเหล่านี้สามารถเพิ่มแรงจูงใจและกระตุ้นให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และอยากรู้ และสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งตรงกับหลักการของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ว่า บทเรียนมัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนและการศึกษาที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกันได้และจะช่วยสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียนและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย (พัลลภ พิริยะสุวรรณ. 2542 : 14) นอกจากนี้บทเรียนสามารถเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นการเปิดโอกาสให้กับนักเรียนที่ต้องการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ไม่จำกัดว่าจะต้องเป็นเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น

ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ก่อนการทดลองควรมีการจัดเตรียมความพร้อมด้านอุปกรณ์ และระบบเครือข่ายเพราะหากอุปกรณ์ไม่มีประสิทธิภาพ หรือการจัดการไม่ดีอาจส่งผลล่าช้าในการเข้าสู่บทเรียน
2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ผู้สอนอาจนำไปประยุกต์ใช้ในการสอนเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนไม่ทันได้
3. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้สร้างบทเรียนควรมีความรู้เรื่องการทำภาพเคลื่อนไหว การตกแต่งภาพเป็นอย่างดี เพราะจะทำให้การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีความน่าสนใจ และดึงดูดผู้เรียนได้มากขึ้น รวมทั้งคำนึงเรื่องการใช้สีตัวอักษร และสีพื้น เพราะสีมีความสัมพันธ์กับความยากง่ายในการอ่าน การออกแบบควรคำนึงบทเรียนเพื่อให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา
4. ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่ควรจำกัดเวลา และขอบเขตความรู้ เพื่อสนองตอบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยครูผู้สอนอาจจะคอยช่วยชี้แนะเมื่อผู้เรียนไม่เข้าใจ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านต่างๆ ที่อาจจะส่งผลแก่ผู้เรียน ในด้านการพัฒนาในเนื้อหาช่วงชั้นอื่นๆ ต่อไป
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในเรื่องอื่นๆ และระดับอื่นๆ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 เป็นการนำเสนอเนื้อหาเพียงบางส่วนเท่านั้น สามารถพัฒนาปรับปรุงเพิ่มเติมบทเรียนในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ให้หลากหลายยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลธร สิงห์ปรุ. (2541). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินูญานพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.). มหาสารคาม. อัดสำเนา.
- กัณธิมา กลิ่นศรีสุข. (2544). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. รายงานค้นคว้าอิสระ มหาสารคาม : สถาบันราชภัฏ กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. (2533). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 6 พ.ศ. 2530-2534. กรุงเทพฯ : หจก. โรงพิมพ์ยูไนเต็โปรดักชั่น.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2539). แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544). กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กรุงเทพมหานคร สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2542
- ครรรชิต มัลยวงศ์. (2539). ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : กองบริการสื่อสารสนเทศ NECTEC.
- ช่อบุญ จิราภาพ (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การใช้บริการสารสนเทศ ห้องสมุดสำหรับนิสิตปริญญาตรีชั้นปีที่ 1. ปรินูญานพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- จันทร์ฉาย คุมพล. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง วันสำคัญและประเพณี ปฏิบัติสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- จันทิมา กาญจนกระจ่าง (2546) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียงและการได้ยินสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางละมุง จังหวัดชลบุรี วิทยานิพนธ์ กรุงเทพ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- จุไรรัตน์ อินทรโอสธ. (2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การบวกเลข กลุ่มทักษะเลขคณิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

- ชม ภูมิภาค. (2540). “เทคโนโลยีกับการปฏิรูปการศึกษา” เทคโนโลยีการศึกษา. 4(4) : 91
- ณัชชา จงธะกิจ. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การพิมพ์สกรีน. ปรินทิฟนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2541). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทองแท่ง ทองลิม. (2541). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์สื่อปฏิสัมพันธ์ วิชา เทคนิคก่อสร้าง 1 เรื่อง โครงสร้างหลังคาตามหลักสูตรวิทยาลัยครู ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2536. ปรินทิฟนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ทักษิณา สวานานนท์. (2539). พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์. กรุงเทพฯ : วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2543). การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องทักษะการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา คณะกรรมการวิจัยการศึกษา การศาสนาและวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ.
- ธนากร สะอาดแก้ว. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง สุขุขทัย กลุ่มสาร การเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี. (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ : นำอักษรการพิมพ์.
- นงนุช วรรณะนวะ. (2535). คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน. วารสารรามคำแหง. 15(3).
- นิพนธ์ สุขปรีดี. (2529). “การใช้คอมพิวเตอร์ในสถานศึกษา” เอกสารประกอบการสอนวิชา คอมพิวเตอร์สำหรับครู หน่วยที่ 1-8. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นฤชิต แวศรีฟ่อง และ รุ่งทิวา ศิรินารัตน์. (2543). คอมพิวเตอร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงศ์. (2533). เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการวิจัยในโครงการอบรมวิจัยเชิงปฏิบัติการ. คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2529). หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : บุรพาสาส์น.
- ปรียา สมพีช. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ทรัพยากรในดิน วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ปิยะนุช สกุลโพณ. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เรื่อง สมการและการแก้สมการระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

- ปิยะรัตน์ จิตมณี. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมศึกษา.
- เป็รื่อง กุมุท และทิพย์เกสร บุญอำไพ. (2536). แนวคิดการวิจัยทางเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา. ประมวลสารชุดวิชาการวิจัยเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาหน่วยที่ 8-10. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : 84.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์.(ม.ป.ป.). การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา, รวบรวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- พัลลภ พิริยะสุวรรณ. (2542). การออกแบบและพัฒนา มัลติมีเดียแบบฝึกโดยใช้รูปแบบการควบคุมการเรียนรู้ต่างกัน. ปรินิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมศึกษา.
- พิสุทธิ แสงสัทยา. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมศึกษา.
- พิไลพร สวายุรูป. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อุดมศึกษา.
- ไพโรจน์ เบาใจ. (2537). บูรณาการทางหลักสูตรของสื่อการสอน. เอกสารประกอบการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. อุดมศึกษา.
- ไพสิน บุญเดช. (2539). “เปิดโลกมัลติมีเดีย”. วารสารอินเทอร์เน็ต-อินทราเน็ต. 1(3): 31-34 ; พฤศจิกายน-ธันวาคม.
- มนตรี จุฬารัตนพล. (2537) ระบบการวิจัยและพัฒนาในประเทศไทย กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ยีน ภูววรรณ. (2529). สรุปผลการศึกษาวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนา มัลติมีเดียในประเทศไทย. กรุงเทพฯ:สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- รุ่งอรุณ สมบัติรักษ์ (2542).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6โรงเรียนปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี วิทยานิพนธ์ กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.อุดมศึกษา

- ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง. (ม.ป.ป). “การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย”. ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น จำกัด.
- วสันต์ อดิศักดิ์. (2530, กุมภาพันธ์-พฤษภาคม). “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” *ศึกษาศาสตร์*. 3(8) :17-26.
- สกนธ์ เรืองนุ้ม. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- สมยศ ทิพย์เที่ยงแท้. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนป้อมนาคราช สวาทยานนท์ จังหวัดสมุทรปราการ.วิทยานิพนธ์ กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สรรพรัตน์ ห่อไพศาล. (2544). “นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัฐวรรษใหม่ : กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : Web)” *วารสารศรีปทุมปริทัศน์* 1 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2544) หน้า 93-104
- สรัญญา เชื้อทอง. (2541). ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมในวิชาคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2538). การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่อง การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. หน่วยพัฒนาคณาจารย์ฝ่ายวิชาการร่วมกับศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อัดสำเนา.
- สุขเกษม อุยโต. (2540). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา ประวัติการถ่ายภาพ หลักสูตรศิลปะการถ่ายภาพ ระดับปริญญาตรี. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- เสาวคนธ์ อุณยนต์. (2542). คอมพิวเตอร์เบื้องต้น. กรุงเทพฯ : บริษัทสำนักพิมพ์เอ็มพันธ์ จำกัด
- เสาวณีย์ สีขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อัคคะ – สรรพรัตน์. (2538). เทคโนโลยีสารสนเทศกับชีวิตใหม่ของมนุษย์ *Q Life*. 4(8) : 19
- อำนาจ ช่างเรียน. (2532) ไปฝึกอบรมต่างประเทศ เรื่อง การวิจัยและพัฒนาการศึกษา, *วารสารการศึกษา กทม.* กรุงเทพฯ.
- อำนวย เดชชัยศรี. (2544). นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: องค์การค้าของคุรุสภา. 152 หน้า.
- Borg, R. Water. and Meredith Damien Gall. (1989). “Education Research : an Introduction. 5th ed”. New york : Longmam

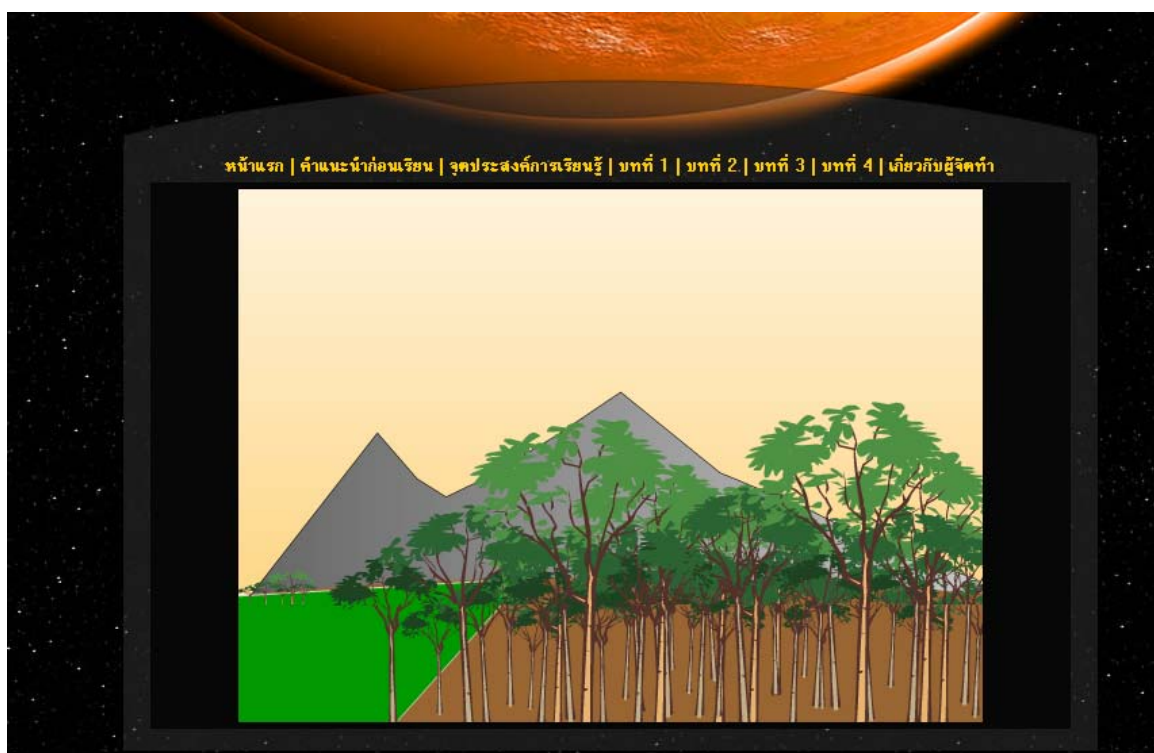
- Brain Patrick, Beaudrie. (2000). *"Analysis of group problem solving tasks in a geometry course for teachers using computer-mediated conferencing"*. Montana state university . Ed.D. (online) Available
<http://wwwlib.umi.com/disertations/fullcit/9962225>
- Ewing, John Paul. (2001). *"Teacher language towards computer-based technology. Digital Dissertation Abstracts International"*. DAI-A 62/05 : 1807 ; November.
- Gayeski. (1993). *"Multimedia for Learning"*. Education Technology Publications (New Jersey).
- Gunawardena, Lowe and Anderson. (1997). *"Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing"*.
- Khan, B.H. *"Web-based Instruction"*. Englewood Cliffs, NJ:Education Technology Publishing,1997
- Norman Dale, Carter. (Aug 2000). *"Using the Internet as an educational tool in geography courses"*. California state university, FULLERTON. M.A. online (available)
<http://wwwlib.umi.com/disertations/fullcit/p1398784>
- Qiu, Mingzhu. (2003). *"Integrating computer-based multimedia instructional design into teaching English phonetic symbols"*. *Digital Dissertation Abstracts International*. MAI 41/06 : 1563 ; December.
- Salinas, Fidel Michael, Jr. (2001). *"Comparative learning methods of cognitive computer-based training with and without multimedia blending"*. *Digital Dissertation Abstracts International*. DAI-A 62/02 : 540 ; August.
- Yeoh, Kok Cheow. (2002). *"A study on the influences of computer usage on idea formation in graphic design students"*. *Digital Dissertation Abstracts International*. DAI-A 63/10 : 3402 ; April.
- Ying-Chi, Chen. (2000). *"The Construction of the learning environment connecting human cognition to the World Wide Web (the global brain)"*. *The university of Nebraska-lincoln. Ph.D. (online) Available*
<http://wwwlib.umi.com/disertations/fullcit/p9962055>
- Zinn, L.M. (1976). *"Preliminary design for a study to show the use of value clarification in developing an adult education philosophy and making decisions for adult education programming"*. *Unpublished paper. The Florida state university, Tallahassee, FL.*
<http://www.cybered.co.th/warnuts/wbi/index3.htm>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

**ตัวอย่าง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

หน้าแรกเข้าสู่บทเรียน



คำแนะนำก่อนเรียน

หน้าแรก | คำแนะนำก่อนเรียน | จุดประสงค์การเรียนรู้ | บทที่ 1 | บทที่ 2 | บทที่ 3 | บทที่ 4 | เกี่ยวกับผู้จัดทำ

คำแนะนำก่อนเรียน

- บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทเรียนดังนี้
 1. ดวงดาวในท้องฟ้า
 2. ลม ฟ้า อากาศ
 3. บรรยากาศของเรา
 4. เทคโนโลยีอวกาศ
- ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนก่อนเรียนเนื้อหา
- ศึกษาเนื้อหาในแต่ละบทเรียน ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้

หน้าแรก | คำแนะนำก่อนเรียน | จุดประสงค์การเรียนรู้ | บทที่ 1 | บทที่ 2 | บทที่ 3 | บทที่ 4 | เกี่ยวกับผู้จัดทำ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถสังเกตตำแหน่งและลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
2. สามารถสังเกต และอธิบายกลุ่มดาวฤกษ์และการใช้ประโยชน์ของกลุ่มดาวฤกษ์
3. สามารถบอกการเกิดกาแล็กซี และเอกภพ
4. สามารถบอกประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศในด้านต่างๆ
5. สามารถอธิบายเกี่ยวกับบรรยากาศ และปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้

บทที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า

หน้าแรก | บทที่ 1 | บทที่ 2 | บทที่ 3 | บทที่ 4 | เกี่ยวกับผู้จัดทำ

+ ดวงดาวในท้องฟ้า

- ☑ กลุ่มดาวจระเข้
- ☑ กลุ่มดาวค้างคาว
- ☑ กลุ่มดาวเตา
- ☑ กลุ่มดาวจักรราศี
- ☑ แบบฝึกหัด
- ☑ แบบทดสอบ

ดวงดาวในท้องฟ้า

จากการสังเกตดาวเคราะห์จะพบว่า ดาวเคราะห์ที่เห็นด้วยตาเปล่า จะสว่างกว่าดาวฤกษ์ เนื่องจากอยู่ใกล้โลกมากกว่า และมีการเคลื่อนที่ เมื่อเปรียบเทียบกับดาวฤกษ์ นอกจากดาวเคราะห์ 5 ดวง ที่สังเกตเห็นด้วยตาเปล่า ดาวอื่นๆ ในท้องฟ้าที่สังเกตเห็น และมีจำนวนมากนั้น ล้วนเป็นดาวฤกษ์ ในการสังเกตดาวในแต่ละคืน จะพบว่า ดาวมีการเคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้าจากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก เนื่องจากโลกหมุนจากทิศตะวันตกไปทิศตะวันออก ในการบอก ตำแหน่งของดาว อาจบอกเวลาขึ้นของดาวคือ ขณะที่ดาวกำลังโผล่พ้นขอบฟ้าทิศตะวันออก แต่เนื่องจาก โลกหมุนรอบตัวเอง ทำให้ดาวปรากฏ เคลื่อนที่ไปบนท้องฟ้า ดังนั้นตำแหน่งของดาว จึงมีความสัมพันธ์กับ เวลาที่ทำการสังเกต ในการบอก ตำแหน่งดาวบนท้องฟ้าที่ได้ศึกษามาแล้วนั้น เราใช้ระบบเส้นขอบฟ้า คือบอกตำแหน่งด้วยค่า 2 ค่า คือ **มุมทิศ และ มุมเงย**

จากการสังเกตดวงดาวบนท้องฟ้า ผู้สังเกตอาจจินตนาการ รูปร่างของกลุ่มดาว แตกต่างกันไป ตามประสบการณ์ ดังนั้นเพื่อให้เข้าใจตรงกัน และง่ายต่อการศึกษา นักดาราศาสตร์จึงแบ่งท้องฟ้าเป็นเขตๆ จำนวน 88 เขต แต่ละเขตประกอบด้วย ดาวฤกษ์จำนวนหนึ่ง และเรียกว่ากลุ่มดาว ดังนั้นในท้องฟ้า จึงมีกลุ่มดาว 88 กลุ่ม กลุ่มดาวกลุ่มเดียวกัน ผู้สังเกตคนละวัฒนธรรม อาจจินตนาการที่เป็นรูปที่แตกต่าง




บทที่ 2 ลมฟ้าอากาศ

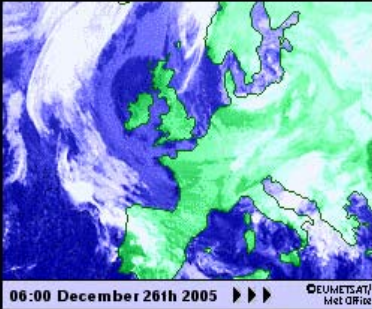
หน้าแรก | คำแนะนำก่อนเรียน | จุดประสงค์การเรียนรู้ | บทที่ 1 | **บทที่ 2** | บทที่ 3 | บทที่ 4 | เกี่ยวกับผู้จัดทำ

ลม ฟ้า อากาศ

- ▶ พายุฟ้าคะนอง
- ▶ พายุหมุนเขตร้อน
- ▶ มรสุม
- ▶ ความแปรปรวนของ ลม ฟ้าอากาศ
- ▶ แบบฝึกหัด
- ▶ แบบทดสอบ

ลมฟ้าอากาศ

คือ สภาวะของอากาศบนพื้นที่ใดๆ ในช่วงเวลาหนึ่งซึ่งเกิดขึ้นในระยะเวลาสั้นๆ เช่น อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดในแต่ละวัน ปริมาณฝนที่ตกใน 1 ชั่วโมง เป็นต้น



ภูมิอากาศ คือ สภาวะโดยทั่วไปของลมฟ้าอากาศบนพื้นที่ใดๆ ในช่วงระยะเวลายาวนาน ซึ่งพิจารณาจากการตรวจอากาศซ้ำๆ กันหลายครั้ง เช่น อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดในรอบ 30 ปี ปริมาณฝนเฉลี่ยรายปีจากข้อมูล 40 ปี เป็นต้น

ลมฟ้าอากาศแตกต่างจากภูมิศาสตร์ตรงที่การเปลี่ยนแปลงของลมฟ้าอากาศ จะเกิดขึ้น ในระยะเวลาสั้นๆ แต่ภูมิอากาศเป็นค่าทางสถิติของลมฟ้าอากาศ ในระยะเวลายาวนาน

บทที่ 3 บรรยากาศของเรา

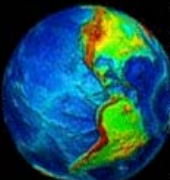
หน้าแรก | คำแนะนำก่อนเรียน | จุดประสงค์การเรียนรู้ | บทที่ 1 | บทที่ 2 | **บทที่ 3** | บทที่ 4 | เกี่ยวกับผู้จัดทำ

บรรยากาศของเรา

- ▶ **อุณหภูมิของอากาศ**
- ▶ ความดันอากาศ
- ▶ ความชื้นของอากาศ
- ▶ เมฆ และฝน
- ▶ แบบฝึกหัด
- ▶ แบบทดสอบ

บรรยากาศของเรา

โลก ประกอบด้วยส่วนที่เป็นพื้นดิน พื้นน้ำ และอากาศรอบๆ ตัวเราที่เรียกว่าบรรยากาศ อากาศมีการเปลี่ยนแปลง ในเรื่องอุณหภูมิ ความดัน และความชื้น ซึ่งทำให้เกิดสภาพลม ฟ้าอากาศ ที่แตกต่างกัน สภาพลมฟ้าอากาศ ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบนโลก ดังนั้นมนุษย์จึงพยายาม หาวิธีทำนายสภาพลมฟ้าอากาศล่วงหน้า และด้วยความก้าวหน้า ทางเทคโนโลยีอวกาศด้านต่างๆ ทำให้นักอุตุนิยมวิทยา สามารถพยากรณ์ลมฟ้าอากาศได้แม่นยำขึ้น



ในแต่ละวันลมฟ้าอากาศจะมีการเปลี่ยนแปลงเสมอ มากบ้างน้อยบ้าง การเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพของคนบางกลุ่ม เช่น ชาวประมง นักบิน และชาวนา เป็นต้น ดังนั้นถ้าเราทราบ สภาพลมฟ้าอากาศล่วงหน้า ก็จะเป็นประโยชน์ ทั้งในด้าน ประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน ซึ่งในปัจจุบันเราสามารถ ทราบสภาพลมฟ้าอากาศล่วงหน้า ได้จากการพยากรณ์อากาศ

การพยากรณ์อากาศจะครอบคลุมเฉพาะพื้นที่ของแต่ละจังหวัด ของแต่ละเขต หรือทุกภาค ของประเทศ นอกจากนั้นระยะเวลาของการพยากรณ์มีทั้งช่วงระยะเวลาหลายเดือน หรือใน 1 วัน หรือหลาย ชั่วโมงในแต่ละวัน ค่าพยากรณ์ที่ครอบคลุมพื้นที่กว้างจะบอกสภาพทั่วๆ ไปของอากาศ ในแต่ละภาคของประเทศไทย ซึ่งจะครอบคลุมถึงระดับความกดอากาศและอุณหภูมิในระดับความสูงเป็นระยะๆ เป็นระยะๆ

บทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

หน้าแรก | บทที่ 1 | บทที่ 2 | บทที่ 3 | **บทที่ 4** | เกี่ยวกับผู้จัดทำ

เทคโนโลยีอวกาศ

อวกาศ คือ บริเวณที่อยู่นอกบรรยากาศของโลกออกไป เป็นบริเวณว่างเปล่าอันกว้างใหญ่ไพศาล ไม่มีแรงโน้มถ่วง โดยที่ทั้งโลก ดาวเคราะห์ กาแล็กซี ก็กำลังเคลื่อนที่อยู่ในอวกาศด้วยเช่นกัน



กล้องโทรทรรศน์ของกาลิเลโอ

ในสมัยก่อนมนุษย์เฝ้าสังเกตท้องฟ้าที่สว่างยามค่ำคืน ด้วยตาเปล่ามาเป็นเวลานาน จนกระทั่ง ได้มีการผลิตกล้องโทรทรรศน์ขึ้น เพื่อใช้ส่องดูวัตถุที่อยู่ไกลๆ ให้เห็นชัดเจนขึ้น และได้มีการใช้ กล้อง

แบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบ เรื่องเทคโนโลยีอวกาศ

ชื่อผู้ทดสอบ :

คำชี้แจง : 1. จงเลือกข้อที่ถูกต้องที่สุด
2. เมื่อทำเสร็จให้กดปุ่มส่งแบบทดสอบ

1. ใครเป็นผู้คิดค้นกล้องโทรทรรศน์ได้เป็นคนแรก ?

☐ ก) ไอแซค นิวตัน

☐ ข) โทมัส อัลวา เอดิสัน

☐ ค) กาลิเลโอ กาลิเลอี

☐ ง) แมรี คูรี

2. กล้องโทรทรรศน์แบบใดที่ทำให้มองเห็นวัตถุที่อยู่ไกลให้มีขนาดใหญ่ขึ้น ?

☐ ก) กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง

☐ ข) กล้องโทรทรรศน์แบบ สะท้อนแสง

☐ ค) กล้องโทรทรรศน์วิทยุ

☐ ง) ถูกทุกข้อ

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบที่นำไปใช้ในบทเรียน จำนวน 60 ข้อ

เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคผนวก

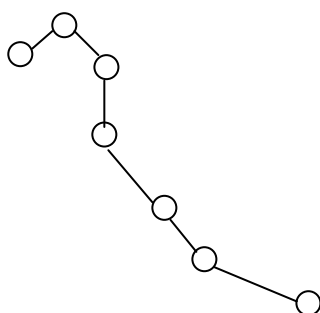
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
จำนวน 60 ข้อ

ตอนที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า

1. กลุ่มดาวจระเข้ในระบบสากลเรียกว่ากลุ่มดาวอะไร?

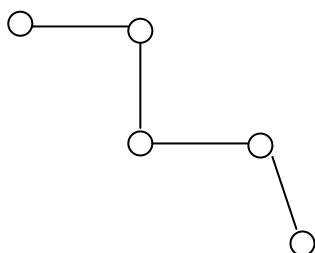
- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. กลุ่มดาวหมีใหญ่ | ข. กลุ่มดาวค้างคาว |
| ค. กลุ่มดาวจระเข้ | ง. กลุ่มดาวเต่า |

2. กลุ่มดาวที่เห็นในภาพคือกลุ่มดาวชนิดใด?



- | |
|------------------------|
| ก. กลุ่มดาวเต่า |
| ข. กลุ่มดาวจระเข้ |
| ค. กลุ่มดาวค้างคาว |
| ง. กลุ่มดาวแคสซิโอเปีย |

3. พิจารณากลุ่มดาวในภาพที่เห็นเป็นกลุ่มดาวอะไร?



- | |
|--------------------|
| ก. กลุ่มดาวค้างคาว |
| ข. กลุ่มดาวหมีใหญ่ |
| ค. กลุ่มดาวเต่า |
| ง. ถูกทุกข้อ |

4. คนไทยจินตนาการดาวกลุ่มใดเป็นดาวไถ?

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. กลุ่มดาวเต่า | ข. กลุ่มดาวจระเข้ |
| ค. กลุ่มดาวค้างคาว | ง. กลุ่มดาวจักรราศี |

5. ใน 1 เดือนดวงอาทิตย์จะเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มดาวจักรราศีกี่กลุ่ม?

- | | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|
| ก. 1 กลุ่ม | ข. 2 กลุ่ม | ค. 10 กลุ่ม | ง. 12 กลุ่ม |
|------------|------------|-------------|-------------|

6. ในแต่ละคืนหากสังเกตกลุ่มดาวจักรราศีจะสามารถเห็นได้มากที่สุดกี่กลุ่ม?

- | | | | |
|------------|-------------|-------------|-------------|
| ก. 9 กลุ่ม | ข. 10 กลุ่ม | ค. 11 กลุ่ม | ง. 12 กลุ่ม |
|------------|-------------|-------------|-------------|

7. ดาวอะไรอยู่ในแนวเข็มขัดของกลุ่มดาวนายพราน?

- | | |
|----------------|--------------|
| ก. ดาวโปรซิออน | ข. ดาวฤกษ์ |
| ค. ดาวซิริอุส | ง. ถูกทุกข้อ |

8. กลุ่มดาวจักรราศีที่สามารถสังเกตได้ง่ายในท้องฟ้าซีกใดคือกลุ่มดาวใด?

- | | |
|------------------|------------------|
| ก. กลุ่มดาวมีน | ข. กลุ่มดาวสิงห์ |
| ค. กลุ่มดาวกุมภ์ | ง. กลุ่มดาวพฤษภ |

9. กลางดึกของเดือนมิถุนายนท้องฟ้าทางทิศใต้บริเวณกลุ่มดาวแมงป่อง จะเป็นฝ้าขาว ๆ แลพบดาวจากท้องฟ้าทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ เราเรียกแถบนี้ว่าอะไร?

- | | |
|---------------------|-----------------|
| ก. กลุ่มดาวจักรราศี | ข. ดาราจักร |
| ค. เอกภพ | ง. ทางช้างเผือก |

10. บริเวณกว้างใหญ่ไพศาลซึ่งประกอบด้วยกาแล็กซีจำนวนเรียกว่าอย่างไร?

- | | |
|---------------|-----------------|
| ก. ระบบสุริยะ | ข. ทางช้างเผือก |
| ค. เอกภพ | ง. ดาราจักร |

11. กลุ่มดาวอะไรที่สามารถใช้หาดาวเคราะห์ได้?

- | | |
|---------------------|--------------------|
| ก. กลุ่มดาวจระเข้ | ข. กลุ่มดาวเต่า |
| ค. กลุ่มดาวจักรราศี | ง. กลุ่มดาวค้างคาว |

12. จงพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้?

1. กลุ่มดาวจักรราศีมีกลุ่มดาวทั้งหมด 10 กลุ่ม
2. กลุ่มดาวจักรราศีเป็นกลุ่มดาวที่ปรากฏอยู่บนเส้นสุริยะ
3. นักดาราศาสตร์แบ่งทรงกลมท้องฟ้าเป็น 88 เขต ดังนั้นจึงมีกลุ่มดาวทั้งหมด 88 กลุ่มทั่ว

ฟ้า

จากข้อมูลข้างต้นข้อใดกล่าวถูกต้อง

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. ข้อ 1 | ข. ข้อ 2 |
| ค. ข้อ 1 และ 3 | ง. ข้อ 2 และ 3 |

13. กลุ่มดาวจระเข้สังเกตง่ายในช่วงฤดูอะไร?

- | | | | |
|------------|------------|----------|-----------|
| ก. ฤดูหนาว | ข. ฤดูร้อน | ค. ฤดูฝน | ง. ทุกฤดู |
|------------|------------|----------|-----------|

14. จากการสังเกตดวงดาวบนท้องฟ้า ผู้สังเกตอาจมีจินตนาการ รูปร่างของกลุ่มดาวแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับอะไร?

- | | |
|-----------|---------------|
| ก. อารมณ์ | ข. อายุ |
| ค. เพศ | ง. ประสบการณ์ |

15. กลุ่มดาวอะไรที่ไม่ได้ใช้ในการบอกทิศและฤดูกาล ?

- ก. กลุ่มดาวเสาร์
- ข. กลุ่มดาวจระเข้
- ค. กลุ่มดาวค้างคาว
- ง. กลุ่มดาวเต่า

ตอนที่ 2 : ลมฟ้าอากาศ

1. พายุหมุนเขตร้อนจะเกิดขึ้นเมื่อใด?

- ก. ลมเย็นปะทะกับลมร้อน
- ข. ความดันอากาศ 2 บริเวณต่างกันมาก
- ค. หย่อมความกดอากาศต่ำมีบริเวณแคบๆ
- ง. ความดันอากาศเหนือดินและเหนือน้ำต่างกัน

2. พายุหมุนเขตร้อนที่เคลื่อนที่เข้าสู่ประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นพายุอะไร?

- ก. พายุไต้ฝุ่น
- ข. พายุฤดูร้อน
- ค. พายุทอร์นาโด
- ง. พายุดีเปรสชัน

3. สาเหตุใหญ่ ๆ ของการเกิดลมมรสุมเกิดจากอะไร?

- ก. ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิของพื้นดินและน้ำ
- ข. แผ่นดินไหว
- ค. ฝนตก
- ง. ความดันอากาศ

4. เส้นที่ลากผ่านบริเวณต่าง ๆ ในแผนที่อากาศคือเส้นแสดงสิ่งใด?

- ก. อุณหภูมิเท่ากัน
- ข. ความชื้นเท่ากัน
- ค. ความเร็วลมเท่ากัน
- ง. ความดันอากาศเท่ากัน

5. ผู้ที่จะทำการพยากรณ์อากาศจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดบ้าง?

- 1. สภาพอากาศในปัจจุบัน
- 2. ปรากฏการณ์ต่างๆ ทางอุตุนิยมวิทยา
- 3. การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของลักษณะอากาศที่กำลังจะเกิดขึ้น
- ก. ข้อ 1
- ข. ข้อ 1 และ ข้อ 2
- ค. ข้อ 1 และ ข้อ 3
- ง. ข้อ 1 2 และ ข้อ 3

6. พายุอะไรที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกวัน?

- ก. พายุฟ้าคะนอง
- ข. พายุลูกเห็บ
- ค. พายุดีเปรสชัน
- ง. ถูกทุกข้อ

15. การพยากรณ์อากาศแบ่งเป็นกี่ประเภท?

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. 1 ประเภท | ข. 7 ประเภท |
| ค. 10 ประเภท | ง. 14 ประเภท |

ตอนที่ 3 : บรรยายภาพของเรา

1. ช่วงเดือนใดที่ประเทศไทยมีกลางวันสั้นกว่ากลางคืน?

- | | |
|------------|-------------|
| ก. มีนาคม | ข. มิถุนายน |
| ค. กันยายน | ง. ธันวาคม |

2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง?

1. เมฆคิวมูลัสมีลักษณะเป็นก้อน
2. เมฆซีร์รัสมีลักษณะเป็นแผ่น
3. เมฆสเตรตัสมีลักษณะเป็นริ้วๆ

- | | |
|------------|--------------|
| ก. ข้อ 1 | ข. ข้อ 12 |
| ค. ข้อ 1 3 | ง. ถูกทุกข้อ |

3. ความชื้นอากาศแสดงให้เห็นเกี่ยวกับสิ่งใด?

- | | |
|--------------------------|---|
| ก. ปริมาณไอน้ำในอากาศ | ข. ปริมาณไอน้ำที่ผิวดิน |
| ค. การระเหยของน้ำในอากาศ | ง. ปริมาณแหล่งน้ำที่ทำให้เกิดไอน้ำในอากาศ |

4. เพราะเหตุใดน้ำฟ้าที่ตกในประเทศไทยจึงมีเพียงฝนไม่มีหิมะเหมือนประเทศในเขตหนาว?

- ก. เพราะอุณหภูมิของอากาศต่ำ
- ข. เพราะสภาพอุณหภูมิของประเทศไม่เหมาะสม
- ค. เพราะอุณหภูมิของอากาศสูงกว่าจุดเยือกแข็ง
- ง. เพราะอุณหภูมิของพื้นดินสูงกว่าอุณหภูมิของอากาศ

5. ฝนกรดจะมีค่าพีเอชต่ำกว่าเท่าไร?

- | | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| ก. 5.5 | ข. 5.6 | ค. 5.7 | ง. 5.8 |
|--------|--------|--------|--------|

6. ถ้าสารโคบอลต์คลอไรด์เป็นสีน้ำแสดงว่าอากาศเป็นเช่นไร?

- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. อากาศไม่มีความชื้น | ข. อากาศมีความชื้นสูง |
| ค. อากาศมีความชื้นต่ำ | ง. ถูกทุกข้อ |

7. ไฮโกรมิเตอร์ใช้วัดความชื้นโดยวิธีใด?

- | | |
|------------|-------------|
| ก. ผิวหนัง | ข. เส้นผม |
| ค. เส้นใย | ง. อุณหภูมิ |

8. ถ้าเหงื่อระเหยช้าแสดงว่าอากาศมีลักษณะอย่างไร?

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| ก. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์สูง | ข. อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ |
| ค. อากาศปกติ | ง. อากาศผิดปกติ |

9. หมอกเกิดจากอะไร?

- ก. ไอน้ำในอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกควบแน่นเป็นละอองน้ำขนาดใหญ่
- ข. ไอน้ำในอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกควบแน่นเป็นละอองน้ำขนาดเล็ก
- ค. ไอน้ำในอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกควบแน่นเป็นละอองน้ำขนาดเล็ก
- ง. ไอน้ำในอากาศบริเวณใกล้ผิวโลกควบแน่นเป็นละอองน้ำขนาดใหญ่

10. ขณะที่ฝนตกลงสู่พื้นโลกได้ละลายแก๊สที่อยู่ในอากาศออกมาแก๊สนั้นมีชื่อว่าอะไร?

- ก. แก๊สออกเทน
- ข. แก๊สมีเทน
- ค. แก๊สออกซิเจน
- ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ซัลเฟอร์ไดออกไซด์

11. บารอมิเตอร์แบบแอนนิรอยด์มีลักษณะอย่างไร?

- ก. ตลับพลาสติกปิดผนึกที่นำเอาอากาศออกไปบางส่วน
- ข. ตลับพลาสติกปิดผนึกที่ไม่นำเอาอากาศออกไป
- ค. ตลับโลหะปิดผนึกที่นำเอาอากาศออกไปบางส่วน
- ง. ตลับโลหะปิดผนึกที่ไม่นำเอาอากาศออกไป

12. บารอมิเตอร์แบบไคใช้วัดอากาศได้แม่นยำที่สุด?

- ก. แบบปรอท
- ข. แบบกระเปาะ
- ค. แบบแอนนิรอยด์
- ง. ถูกทุกข้อ

13. ในการวัดค่าความชื้นสัมพัทธ์ใช้อุปกรณ์ชนิดใด?

- ก. ไฮโกรมิเตอร์
- ข. เทอร์โมมิเตอร์
- ค. ไฮโครมิเตอร์
- ง. บารอมิเตอร์

14. ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่ออุณหภูมิของอากาศคืออะไร ?

- ก. พายุ
- ข. ฝน
- ค. อุทกภัย
- ง. ความร้อนจากดวงอาทิตย์

15. อุณหภูมิต่ำสุดมักจะพบได้ในช่วงใด ?

- ก. ช่วงเช้า
- ข. ช่วงกลางวัน
- ค. ช่วงเย็น
- ง. ช่วงค่ำ

ตอนที่ 4 : เทคโนโลยีอวกาศ

1. ใครเป็นผู้คิดค้นกล้องโทรทรรศน์ได้เป็นคนแรก?

- ก. ไอแซค นิวตัน
- ข. โทมัส อัลวา เอดิสัน
- ค. กาลิเลโอ กาลิเลอี
- ง. บารอนมิเตอร์

2. กล้องโทรทรรศน์แบบใดที่ทำให้มองเห็นวัตถุที่อยู่ไกลให้มีขนาดใหญ่ขึ้น?

- ก. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง
- ข. กล้องโทรทรรศน์วิทยุ
- ค. กล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง
- ง. กล้องส่องทางไกล

3. ข้อใดคือส่วนประกอบที่สำคัญของกล้องโทรทรรศน์วิทยุ?

- ก. ส่วนรับสัญญาณ ส่วนขยายสัญญาณ ส่วนบันทึกสัญญาณ
- ข. ส่วนรับสัญญาณ เลนส์นูน กระจกเว้า ส่วนบันทึกสัญญาณ
- ค. ส่วนรับสัญญาณ กระจกเว้า ส่วนบันทึกสัญญาณ
- ง. เลนส์เว้า ส่วนรับสัญญาณ ส่วนขยายสัญญาณ

4. กล้องประเภทใดเหมาะสำหรับสำรวจพื้นผิวของดวงจันทร์?

- ก. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง
- ข. กล้องโทรทรรศน์แบบสะท้อนแสง
- ค. กล้องโทรทรรศน์วิทยุ
- ง. ถูกทุกข้อ

5. ดาวเทียมดวงแรกที่ถูกส่งขึ้นไปโคจรรอบโลกคือดาวเทียมอะไร?

- ก. ไทยคม
- ข. สปุตนิค 1
- ค. เอ็กซ์พลอเรอร์ 1
- ง. อพอลโล

6. ยานอวกาศโครงการอพอลโลมีจุดประสงค์คือไปสำรวจสิ่งใด?

- ก. ดวงจันทร์
- ข. ดาวอังคาร
- ค. ดาวศุกร์
- ง. ดาวพฤหัสบดี

7. ความเร็วที่มีขนาดพอดีที่ทำให้ดาวเทียมไม่ตกลงสู่พื้นโลกหรือหลุดจากวงโคจรเรียกว่าความเร็วอะไร?

- ก. ความเร็ววิถีโค้ง
- ข. ความเร็วสัมพัทธ์
- ค. ความเร็วหลุดพ้น
- ง. ความเร็วโคจรรอบโลก

8. กล้องโทรทรรศน์ชนิดแสงแบ่งออกเป็นกี่ชนิด?

- ก. 1 ชนิด
- ข. 2 ชนิด
- ค. 3 ชนิด
- ง. 4 ชนิด

9. ในการส่งยานอวกาศ หรือดาวเทียมออกไปในอวกาศนั้นเราใช้อะไรส่งออกไป?

- ก. คอมพิวเตอร์
- ข. จรวด
- ค. เรดาร์
- ง. มนุษย์

10. ความเร็วโคจรรอบโลกหมายความว่าอย่างไร?

- ก. ความเร็วค่าหนึ่งที่ทำให้วัตถุสามารถเคลื่อนที่เป็นแนวโค้งรอบโลก
- ข. ความเร็วของโลก
- ค. ความเร็วค่าหนึ่งที่ทำให้วัตถุสามารถเคลื่อนที่เป็นแนวนรอบโลก
- ง. ความเร็วของจรวด

11. วงโคจรค้างฟ้าคืออะไร?

- ก. ระดับวงโคจรของดาวเทียม ที่อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 800-1500 กิโลเมตร
- ข. ระดับวงโคจรของดาวเทียม ที่อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 9900-19800 กิโลเมตร
- ค. ระดับวงโคจรของดาวเทียม ที่อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 35000 กิโลเมตร
- ง. ระดับวงโคจรของดาวเทียม ที่อยู่สูงจากผิวโลกประมาณ 45000 กิโลเมตร

12. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ที่ได้จากดาวเทียม?

- ก. เปลี่ยนทิศทางของพายุ
- ข. สืบหาข้อมูลอากาศในทะเล
- ค. การพยากรณ์อากาศแม่นยำมากขึ้น
- ง. สืบหาโลก

13. ข้อใดคือหลักการสำคัญของกล้องโทรทรรศน์แบบหักเหแสง?

- ก. ใช้เลนส์นูนเป็นตัวรวมแสง
- ข. ใช้กระจกเว้าเป็นตัวรวมแสง
- ค. ใช้กระจกนูนเป็นตัวรวมแสง
- ง. ใช้เลนส์เว้าเป็นตัวรวมแสง

14. ยานอวกาศที่ไม่มีมนุษย์ควบคุมใช้สำหรับสำรวจสิ่งใด?

- ก. ดวงจันทร์
- ข. อุกกาบาต
- ค. โลก
- ง. ผิดทุกข้อ

15. กล้องโทรทรรศน์ประเภทหักเหแสงเหมาะสำหรับสำรวจอะไร?

- ก. พื้นผิวของดวงจันทร์
- ข. ดวงดาว
- ค. สืบหากระจุกดาวเนบิวลา
- ง. ถูกทุกข้อ

ภาคผนวก ค

แสดงค่าความยากง่าย (p), ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของ
แบบทดสอบ

เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

บทที่ 1 ดวงดาวในท้องฟ้า

ข้อที่	ค่า p	ค่า r
1	0.43	0.41
2	0.65	0.33
3	0.39	0.26
4	0.43	0.56
5	0.44	0.67
6	0.33	0.37
7	0.47	0.52
8	0.35	0.26
9	0.53	0.41
10	0.48	0.56
11	0.41	0.30
12	0.32	0.26
13	0.37	0.37
14	0.36	0.44
15	0.40	0.22

แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

บทที่ 2 ลม ไฟ อากาศ

ข้อที่	ค่า p	ค่า r
1	0.40	0.26
2	0.51	0.41
3	0.34	0.26
4	0.22	0.41
5	0.49	0.41
6	0.46	0.37
7	0.26	0.44
8	0.23	0.26
9	0.33	0.44
10	0.46	0.52
11	0.31	0.30
12	0.44	0.44
13	0.52	0.26
14	0.25	0.41
15	0.34	0.22

แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

บทที่ 3 บรรยายกาศของเรา

ข้อที่	ค่า p	ค่า r
1	0.28	0.33
2	0.48	0.26
3	0.46	0.56
4	0.27	0.44
5	0.31	0.30
6	0.25	0.22
7	0.50	0.26
8	0.34	0.63
9	0.23	0.41
10	0.52	0.56
11	0.48	0.30
12	0.34	0.33
13	0.23	0.26
14	0.26	0.22
15	0.22	0.30

แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแต่ละข้อ

บทที่ 4 เทคโนโลยีอวกาศ

ข้อที่	ค่า p	ค่า r
1	0.46	0.22
2	0.50	0.26
3	0.43	0.26
4	0.25	0.30
5	0.33	0.22
6	0.50	0.26
7	0.42	0.41
8	0.43	0.26
9	0.53	0.37
10	0.49	0.30
11	0.34	0.33
12	0.37	0.30
13	0.48	0.26
14	0.33	0.37
15	0.47	0.30

ภาคผนวก ง

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)

เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

พัฒนาบทเรียนโดย นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์

ชื่อผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

รายการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์

โดยกำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ควรปรับปรุง 1 = ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหาเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน					
1.2 โครงสร้างเนื้อหาสอดคล้องกับหลักสูตร					
1.3 เนื้อหาที่มีความเหมาะสมในการนำมาสร้างบทเรียน					
1.4 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.5 การจัดเรียงลำดับเนื้อหา					
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
2. ภาพ ภาษา					
2.1 ความเหมาะสมของเนื้อหาเกี่ยวกับภาพประกอบ					
2.2 ความถูกต้องของภาษา					
3. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ					
3.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
3.2 การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบและการเสริมแรง					
3.3 การแสดงผลคะแนน					

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา)

เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ

สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

พัฒนาบทเรียนโดย นางสาวโสภิตา พนาหุสธรณ์

ชื่อผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

รายการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์

โดยกำหนดระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ควรปรับปรุง 1 = ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพที่ประเมิน				
	ดีมาก	ดี	พอใช้	ควรปรับปรุง	ใช้ไม่ได้
1. การจัดการบทเรียน					
1.1 การออกแบบหน้าจอ มีสัดส่วนเหมาะสมสวยงาม					
1.2 การดำเนินเรื่องและลำดับขั้นในการนำเสนอ					
1.3 ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงข้อมูล					
1.4 การปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างบทเรียนกับผู้เรียน					
1.5 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน					
2. ภาพ ภาษาและเสียง					
2.1 ความเหมาะสมระหว่างเนื้อหากับภาพประกอบ					
2.2 ความน่าสนใจของภาพกราฟิก/ภาพเคลื่อนไหว					
2.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
3. ตัวอักษร และสี					
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบและขนาดของตัวอักษร ที่ใช้ประกอบบทเรียนกับพื้นหลัง					
3.2 การออกแบบหน้าจอ					
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					

ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก จ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย
หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อและเทคโนโลยีการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเนื้อหาและแบบทดสอบ

1. อาจารย์สนอง รามัญจิต
โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
2. อาจารย์อมรรัชชา ชินศรี
โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
3. อาจารย์รุ่งอรุณ พุ่มจันทร์
โรงเรียนนรรัตน์ อำเภอคลองหก จังหวัดปทุมธานี

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. นายปรีทัศน์ เทียนทอง
Webmaster : www.darasart.com
2. นายพีรภัฏ บุญชู
Webmaster : www.nstda.or.th/tgist
3. นางสาวอัครยา นวลฉวี
Webmaster : www.learn.in.th

ที่ ศธ 0519.12/1459



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๒๘ กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนรัตนบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์

เนื่องด้วย นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ วรรณหาเวช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำ ปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์รุ่งอรุณ พุ่มจันทร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-564-7000 ต่อ 1438

ที่ ศธ 0519.12/1458



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุมนวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๗๘ กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองผู้อำนวยการศูนย์บริหารจัดการเทคโนโลยี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมิน

เนื่องด้วย นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ ควรรหาเวช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำ ปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ นายปรีทัศน์ เทียนทอง นายพิรภัฏ บุญชู และ นางสาวอัครยา นวลฉวี เป็นผู้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ (ด้านสื่อ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญศิริ จิระเชษฐกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-564-7000 ต่อ 1438

ที่ ศธ 0519.12/1459



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

28 กุมภาพันธ์ 2549

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนรัตน

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบ และบทเรียนคอมพิวเตอร์

เนื่องด้วย นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ ควรรหาเวช เป็นคณะกรรมการควบคุมการทำ ปริญญานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์รุ่งอรุณ พุ่มจันทร์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เพ็ญสิริ จีระเชชากุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5731

หมายเหตุ : ต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-564-7000 ต่อ 1438

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวโสภิตา พนานุสรณ์
เกิดวันที่	11 มิถุนายน 2519
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	30/842 ม.พฤษภา 11 ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่สารสนเทศ โครงการส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2541	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิชาเอกเครื่องหล่อ คณะหัตถกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตเพาะช่าง
พ.ศ. 2543	ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ) วิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2549	กศ.ม สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ