

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
ศิรินุสรวงศ์ เตชะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2549

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
ศรินุสรณ์ เตชะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2549
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2

บทคัดย่อ
ของ
ศิรินุสรณ์ เตชะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2549

ศิริรุสร์ณี เตชะ. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ ลีขาบัณฑิต.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนเป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนสามเสนนอกประชาราษฎร์อนุกุล จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้ นำบทเรียนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนจากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างสถิติที่ใช้คือค่าร้อยละและค่าเฉลี่ยเลขคณิต

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 92.11/91.77

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION
THROUGH INTERNET ON “SOLAR SYSTEMS AND HIGH ENERGY”
IN SCIENCE SUBSTANCE FOR LEVEL 2 STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
SIRINUSRON TECHA

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
May 2006

Sirinusron Techa. (2006). *The Development of Computer Multimedia Instruction through Internet on "Solar System and Light Energy" in Science Substance for Level 2 Students*. Master's Project, M.Ed (Educational Technology). Bangkok : Graduate School, Srinakharinirot University. Project Advisor : Assoc : Prof. Dr. Souwwanee Sikkhabandit.

The purposes of this study were to develop the computer multimedia instruction through Internet on "Solar System and Light Energy" in Science Substance for level 2 students and to find out its efficiency based on 90/90 standard criteria.

The samples were 30 students in level 2, Pratom Suksa 4 from Samsennork School Bangkok, during the second semester of the 2005 academic year, by multistage random sampling.

The steps of development were to present. the computer multimedia instruction to content and media experts to evaluate its quality; after making an improvement then tried out and experimented with samples. The statistic used to analyze the data were mean and percent.

The study results revealed that the computer multimedia instruction through Internet on "Solar System and Light Energy" in Science Substance for level 2 students had the quality in an excellent level and had its efficiency of 92.11/91.77.

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสามารถของ รองศาสตราจารย์ ดร. เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้วยความเอาใจใส่ แนะนำในสิ่งที่เป็นประโยชน์และช่วยปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มาโดยตลอด ผู้ศึกษาค้นคว้ารู้สึกซาบซึ้งในพระคุณและความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต อาจารย์ ดร. กุศล อิศกุล และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบและประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้แก่ผู้ศึกษาค้นคว้า

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. สมปราถนา วงศ์บุญหนัก อาจารย์ ดร. สมจิต สวธนไพบูลย์ และอาจารย์ ดร. สนั่น ทองปาน ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจสอบความถูกต้องในด้านเนื้อหาที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ พรพกา วังพฤกษ์ อาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนนอกประชาราษฎร์อนุกุล กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนข้อมูล ที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาค้นคว้า

ขอกราบขอบพระคุณครูและนักเรียนโรงเรียน เรียนสามเสนนอกประชาราษฎร์อนุกุล กรุงเทพมหานคร ที่ให้ความอนุเคราะห์ ความร่วมมือและอำนวยความสะดวก ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณเพื่อนร่วมงานฝ่ายโสตทัศนศึกษา สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และเพื่อน ทุนิตปริญาโทสาขาวิชาเอกเทคโนโลยีการศึกษา ภาคพิเศษ รุ่น 2 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกคน อาจารย์ สุชีรา ชูชีพ และอาจารย์ นริศรา เดชดี ที่ให้ความช่วยเหลือแนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณแด่ คุณปู่ คุณย่า คุณตา คุณยาย บิดา มารดา อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ช่วยอบรมสั่งสอนชี้แนะทางการศึกษา ตลอดจนสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยดีตลอดมา

ศิรินุสรณ์ เตชะ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา.....	7
องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา.....	8
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	9
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง.....	12
วัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง.....	12
ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้	
ในการเรียนด้วยตนเอง.....	13
ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง.....	13
ข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง.....	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	16
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	16
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	21
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	25
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา	28
ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	28
ส่วนประกอบต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต	29
ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต	32
บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	39

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
คุณค่าทางการศึกษาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	41
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต.....	42
การเรียนการสอนออนไลน์.....	46
ความหมายของบทเรียนออนไลน์.....	47
รูปแบบต่างๆของการสอนบนเว็บ.....	50
รูปแบบของบทเรียนออนไลน์.....	53
ประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บ.....	53
ข้อดีของการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	55
ข้อจำกัดของการเรียนการสอนผ่านเว็บ.....	57
การประเมินการเรียนการสอนด้วยเว็บ.....	58
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	59
หลักการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	59
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2.....	65
สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	67
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	68
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	68
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	69
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้า.....	69
วิธีดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์	
มัลติมีเดีย.....	72
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	73

บทที่	หน้า
4 ผลการศึกษาค้นคว้า	75
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ.....	75
ผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง	81
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	84
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	84
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	84
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	85
วิธีดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์	
มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต.....	85
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	86
อภิปรายผล.....	86
ข้อเสนอแนะ.....	88
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก.....	98
แบบทดสอบหลังเรียนและแสดงค่าความยากง่าย และค่า	
อำนาจจำแนก	
ภาคผนวก ข	107
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบน	
อินเทอร์เน็ต	
ภาคผนวก ค.....	114
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียน	
ภาคผนวก ง	116
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต	
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	124

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน.....	71
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	76
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ.....	78
4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสง ในการทดลองครั้งที่ 2	82
5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสง ในการทดลองครั้งที่ 3	83
6 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องที่ 1	101
7 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องที่ 2	103
8 แสดงค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของ แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องที่ 3	106

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้เน้นหลักสูตรให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสร้างสรรค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเป็นเพียงผู้ชี้แนะ ดังนั้นควรหารูปแบบวิธีการสอนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าวแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540 – 2544) จึงได้กำหนดการศึกษาเป็นกระบวนการที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมากขึ้นในรูปแบบและวิธีที่หลากหลายรวมทั้งให้ผู้เรียนเกิดการรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540) และได้คำนึงถึงบทบาทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการสร้างนิสัยและความเคยชินให้ใช้คอมพิวเตอร์อย่างหลากหลาย อยู่เสมอ เพราะทักษะคอมพิวเตอร์เป็นทักษะที่สามารถช่วยให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองตอบรับกับชีวิตของเด็กในอนาคตซึ่งจะเป็นชีวิตในยุคดิจิทัลที่ความรู้และความคล่องทางเทคโนโลยีจะเป็นปัจจัยชี้ขาดของความสามารถในการอยู่ได้อย่างมีคุณภาพ (ชัยอนันต์ สมุทรวณิช. 2541 : 274–280)

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ช่วยในการสืบค้นข้อมูลได้รวดเร็วจึงได้นำมาใช้ในด้านการศึกษามาก คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้กับการเรียนการสอนในลักษณะของ บทเรียนคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมกับสภาพการเรียนการสอนในปัจจุบันอย่างยิ่งจากเดิมบทเรียนคอมพิวเตอร์มีลักษณะการนำเสนอการเรียนแบบเดียวกับใช้สไลด์และมีส่วนประกอบสำคัญเพียง อักษรกับภาพนิ่งต่อมาได้มีการพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบมัลติมีเดีย โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญคือ ตัวอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และการ ปฏิสัมพันธ์ นั่นคือ มีการโต้ตอบ ระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538 : 25 – 26) ทั้งนี้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องคำนึงถึงหลักการของการจัดการเรียนการสอนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมลำดับและอัตราการเรียนด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนลดความวิตกกังวลเพราะผู้เรียนสามารถที่จะเลือกเรียนเนื้อหาตามความสนใจและความต้องการได้ (วุฒิชัย ประสารลอย. 2543 : 12) แต่ปัญหาที่พบคือการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการออกแบบของผู้สอนหรือโปรแกรมเมอร์มักจะมีลักษณะการออกแบบตามแนวความคิดและเนื้อหาของวิชาที่มีความพยายามที่จะสร้างในลักษณะแทนการบรรยายของผู้สอนโดยลืมนึกถึงการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จึงควรออกแบบให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนในโปรแกรมได้

ด้วยตนเอง (Learner control) ไม่ใช่ปล่อยให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามที่โปรแกรมกำหนด (Program control) (ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2542 : 33 – 34)

ดังนั้นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากมีส่วนประกอบสำคัญ คือ การมีปฏิสัมพันธ์ หรือส่วนประสาน ซึ่งเมื่อนำข้อมูลต่างๆมารวบรวมสร้างเป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วจำเป็นต้องสร้างส่วนประสานเพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานตอบโต้กับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้และมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อศึกษาตามความพึงพอใจ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 272)

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อสร้างแล้วจะบรรจุไว้ในแผ่นบันทึกซีดี หรือ ดีวีดีเป็นบทเรียนสำเร็จรูปเพื่อใช้ในการเรียนการสอน หากอยู่ในระบบ Stand – alone ถึงแม้จะสามารถเข้าถึงความรู้ที่ต้องการได้อย่างยืดหยุ่นแต่จะมีผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนเพราะทิศทางการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนนั้นจะถูกจำกัดตามข้อมูลข่าวสารที่บรรจุอยู่ในซีดีรอมเท่านั้น (Badrul. 1998 : 1-4) การประยุกต์ใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าร่วมกับการพัฒนา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังช่วยลดข้อจำกัดในด้านการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์เผยแพร่ออกใช้เพราะความก้าวหน้าทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะทำให้ข้อจำกัดของซอฟต์แวร์ที่บรรจุในซีดีรอมต่างๆน้อยลงซึ่งจะทำให้อินเทอร์เน็ตมีศักยภาพมากขึ้นในอนาคต (พรพิไล เลิศวิชา. 2544 : 27 – 33) และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน สามารถปรับปรุงรูปแบบกระบวนการสอนจากผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (บุปผชาติ ทัพหิกรณ์. 2539 : 23 – 27)

จากงานวิจัยของ พูลศรี เวศย์อุฬาร (2543) ได้ศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนปกติ อีกทั้งผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นไปทางบวก นอกจากนี้ อนิรุทธิ์ สติมัน (2542) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ตพบว่ามีประสิทธิภาพ 90.66 / 91.50

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์มาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เนื่องมาจากการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาและประถมศึกษาตอนปลาย ส่วนประถมศึกษาตอนต้นนั้นมีน้อยมากโดยคิดเป็นร้อยละ 2.32 จากการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ทั้งหมด (ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. 2541 : 37–50) อีกทั้งอัญชลี สิรินทร์วรวงส์ (2543 :14–15) ได้กล่าวถึงแนวทางการปฏิรูปการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาว่ากระบวนการเรียนการสอนควรครอบคลุมถึงการส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีใหม่ ๆทางวิทยาศาสตร์และรู้จักการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีเหล่านี้ จากปัญหาและความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงาน

แสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน ช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 เนื่องจาก เนื้อหานี้เป็นแนวความคิดหลักพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตสอดแทรกเรื่องราว ของเทคโนโลยีการเรียนการสอนเน้นแบบสืบค้นข้อมูลเพื่อมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ในการเรียนการสอนปกติเป็นแบบ บรรยาย ทำการทดลอง การค้นคว้า และเขียนรายงาน มีเกร็ดความรู้และคำถามสอดแทรกเป็นระยะ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2537 : 2-7) ผู้วิจัยเห็นว่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาพัฒนาเป็นอย่างยิ่งเพราะ คุณสมบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจัดการเรียนรู้ได้สอดคล้องและใกล้เคียงกับการ เรียนการสอนปกติได้เป็นอย่างดีและยังสามารถนำเสนอการทดลองและสถานการณ์จำลองในลักษณะ ต่างๆเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถศึกษาได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ การนำบทเรียนเนื้อหาขึ้นสู่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะช่วยสนับสนุนให้นักเรียนมีทักษะในการสืบค้นข้อมูลและมีเจตคติที่ดีต่อวิชา วิทยาศาสตร์ อีกทั้งเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตลอดจนได้ฝึกทักษะในการเข้าศึกษาและ สืบค้นข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตได้ ทั้งนี้เป็นการพัฒนาสื่อการสอนให้สอดคล้องกับนโยบายการจัดการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ อีกทั้งยังเป็นการประยุกต์ใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาและแผนการสร้างเครือข่ายความรู้บน อินเทอร์เน็ตต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงาน แสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ใช้ในการเรียนการสอนในช่วงชั้นที่ 2
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตในเนื้อหาอื่นต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสามเสนนอกพระราชานุฎ กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 12 ห้องเรียน จำนวน 500 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกำลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสามเสนนอกพระราชานุฎ กรุงเทพมหานคร ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) จำนวน 48 คน โดยสุ่มห้องเรียน 4 ห้องเรียน จาก 12 ห้องเรียน แล้วจึงทำการสุ่มโดยวิธีจับสลากเข้ากลุ่มทดลองดังนี้

กลุ่มการทดลองครั้งที่ 1 สุ่มนักเรียน 3 คน จากห้องที่ 1

กลุ่มการทดลองครั้งที่ 2 สุ่มนักเรียน 15 คน จากห้องที่ 2

กลุ่มการทดลองครั้งที่ 3 สุ่มนักเรียน 30 คน จากห้องที่ 3

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ ในช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอเนื้อหาแบบประสม บรรจุข้อมูลในลักษณะของมัลติมีเดียประกอบด้วย ตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียง รวมถึงการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนโดยคลิกที่จุดเชื่อมโยงสามารถเข้าถึงได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต

2. **เครือข่ายอินเทอร์เน็ต** หมายถึง เครือข่าย คอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงต่อกันทั่วโลกโดยใช้มาตรฐานการรับส่งข้อมูลเดียวกัน (TCP / IP) สามารถสื่อสารข้อมูลสารสนเทศทั้งในรูปของตัวอักษรข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้

3. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต หมายถึง การสร้างและปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 โดยผ่านคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญแล้วนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองและปรับปรุงแก้ไขจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

4. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตแล้วไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ดังนี้

4.1 90 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

4.2 90 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตได้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 90

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 มีหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.2 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 ขั้นตอนดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง
 - 2.1 วัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง
 - 2.2 ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง
 - 2.3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง
 - 2.4 ข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.1 คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
 - 4.1 ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 4.2 ส่วนประกอบต่างๆของอินเทอร์เน็ต (Components of Internet)
 - 4.3 ประวัติของ World Wide Web (Web History)
 - 4.4 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต
 - 4.5 บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 4.6 คุณค่าทางการศึกษาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
 - 4.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

- 5.1 ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 5.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3
- 5.3 การเรียนการสอนเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง”

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development หรือ R & D)

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational research and development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่งซึ่งนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

เกย์ (Gay. 1976 : 8) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา คือ กระบวนการพัฒนาผลผลิต สำหรับใช้ในโรงเรียนซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาจะหมายถึงรวมถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนและระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลและระยะเวลาและผลผลิตที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ ผลของผลผลิตจะมีคุณภาพตามที่ต้องการและโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งดูเหมือนว่าจะเป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่า

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989 : 782) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา คือ กระบวนการที่นำมาพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลผลิตทางการศึกษา คำว่า ผลผลิตในที่นี้ไม่ได้หมายความว่าเพียงแต่สิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ ประกอบ การสอนและในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงระเบียบวิธี เช่น ระเบียบวิธีในการสอน โปรแกรมการสอน เช่น โปรแกรมการศึกษาเรื่องยา หรือ โปรแกรมการพัฒนาคนทำงาน จุดเน้นของโครงการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันนี้ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนาโปรแกรมนี้เป็นระบบการเรียนรู้ที่สลับซับซ้อนที่รวมเอาการพัฒนาทางวัตถุและการอบรมบุคคลากรเพื่อให้สามารถทำงานได้ในบริบทเฉพาะ

ทั้งนี้จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษา คือ การค้นหาความรู้ใหม่ซึ่งเกี่ยวข้องกับวิชา พื้นฐาน (การวิจัยพื้นฐาน) หรือเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษา (การวิจัยประยุกต์) มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิต แต่ถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมา แต่ก็เพียงพอเพื่อใช้ในการทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น จึงค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษาโดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์และการทดสอบการใช้ผลผลิตในโรงเรียนมาใช้ในการพัฒนาผลผลิต

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาหมายถึง กระบวนการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในโรงเรียน

องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา

โดยทั่วไปมีอยู่ 4 องค์ประกอบ

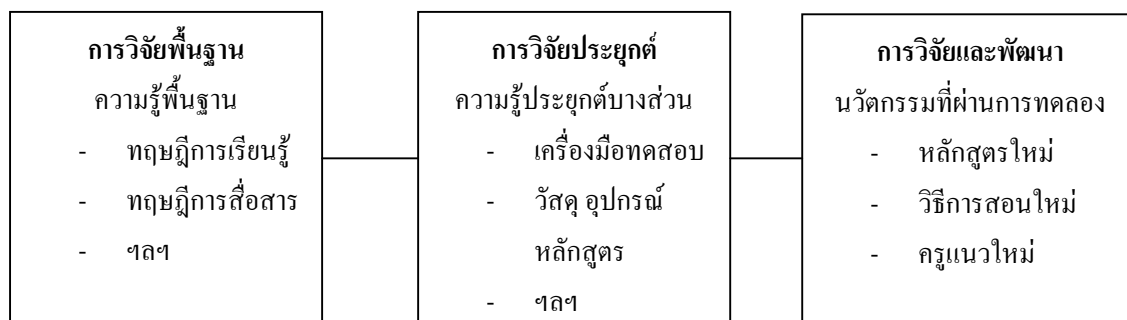
1. ผู้ต้องการใช้ผลจากการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ต้องการวิทยาการใหม่จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการใช้ผลจากการวิจัย จะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยแต่ละครั้ง
2. นักวิจัย ได้แก่ ผู้ทำวิจัย มีหน้าที่วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในการช่วยหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาแก่ผู้ที่นำไปใช้
3. สถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์การธุรกิจเอกชน ต่างๆ
4. สิ่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยเสริมต่างๆ เช่น ห้องสมุด และแหล่งสารสนเทศ สำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

พญฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์ (2531 : 21 – 24) กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างการวิจัยและการพัฒนากับการวิจัยทางการศึกษาว่ามีความแตกต่างกัน 2 ประการ

1. เป้าประสงค์ การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน แต่ผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้นไม่ได้นำไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา”

อย่างไรก็ตาม การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีใช้สิ่งที่จะทดแทนการวิจัยการศึกษาแต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษาต่อไป คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาจึงเป็นการใช้ผลการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่างดังแผนภูมิ (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 80) ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา จะอ้างอิงมาจาก R&D cycle ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลผลิตที่จะนำมาแก้ปัญหการพัฒนาผลผลิตจะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลผลิต และทำการทดสอบหลายๆ ครั้งจนกระทั่งผลการทดสอบภาคสนามชี้บ่งว่าผลผลิตสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนามี 3 ขั้น ดังนี้ (Espich;& Williams. 1967 : 75-79)

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียน ระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษาผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องและสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่ม (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-6 คนดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึงคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดสอบใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริงโดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

อเลสซี และทรอลลลิป (Alessi;& Trollip. 1991 : 274 – 278) เสนอขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาไว้ 8 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ผู้เรียนควรรู้ และความสามารถของผู้เรียน เมื่อเรียนสิ้นสุดลงเพียงบทเดียวโดยพิจารณาความรู้พื้นฐานและความต่อเนื่องของ เนื้อหาใหม่ กับความรู้เดิม และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวัดความสามารถของผู้เรียนเมื่อเรียน สิ้นสุด

2. การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรจะแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ ด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำรา การออกแบบการ สอน แผ่นเรื่องราว (Storyboards) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่อง คอมพิวเตอร์ คู่มือ การปฏิบัติการของเครื่อง และระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น

3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิดทั้งเรื่องที่ต้องสอน และวิธี การสอน จะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์ และน่าสนใจ

4. การจัดระบบความคิด โดยการขจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการ แสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี

5. การผลิตบทเรียนบนกระดาน เป็นการร่างเนื้อหาการสอนโดยการเสนอข้อสนเทศการ เชื่อมต่อข้อสนเทศ คำถาม ข้อมูลป้อนกลับ คำแนะนำ การบันทึกผล และกราฟิกต่างๆ การทำแผ่นเรื่อง รว ซึ่งเป็นภาพแทนจอภาพของคอมพิวเตอร์

6. การเขียนผังงานเป็นการแสดงการทำงานของโปรแกรมมีการแสดงรายละเอียดของ ข้อความ คำถาม โอกาสเลือก กราฟิก เป็นต้น การเขียนผังงานจะมีรายละเอียด และสลับซับซ้อนมาก ควรทำเป็นชุดเริ่มจากผังงานที่แสดงเฉพาะหลักการสำคัญจนถึงขั้นสุดท้ายที่มี รายละเอียดสมบูรณ์

7. การเขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการแปลผังงานและแผ่นเรื่องราวให้แก่เครื่อง คอมพิวเตอร์

8. การประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของบทเรียน เป็นการประเมินจากความ คิดเห็นของผู้สอนหรือนักออกแบบการสอน ผู้เรียน และการนำไปใช้จริง โดยพิจารณารูปลักษณะที่น่า สนใจ และการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

เมเยอร์ (Mayer. 1984 : 305-344) ได้อธิบายขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาชุดฝึกไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgement by Peers) โดยให้การศึกษาชุดฝึกที่ละชุดหลัง การศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาหา ข้อบกพร่องเป็นรายหน้า และหลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาชุดฝึกตอบแบบสอบถามแบบประมาณค่าและ แบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาข้อบกพร่องต่อไป

2. ทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with Small Group) จากอาสาสมัคร 3-5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังศึกษาเสร็จผู้ศึกษาชุดฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่องของชุดฝึก เพื่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

3. ทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trial with Representation Class or Classes) ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 2 คือ ให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื่องจากการทดสอบใช้สื่อในชั้นตอนนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากไม่สะดวกในการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และจากแบบสอบถาม จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ชวาร์ท และ เลวิส (Schwart;& Lewis. 1989 : 16-21) ได้เสนอแนวคิดขั้นตอนในการทดลองใช้ และการปรับปรุงเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินผลคู่มือบทเรียนโดยผู้สอน เป็นผู้พิจารณาบทเรียนโดยดูภาพรวมทั่วไป ของบทเรียน และดูการบูรณาการของเทคนิคการสอนและมโนคติขั้นพื้นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการประเมินบทเรียนโดยผู้สอน จะทบทวนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อพิจารณาภาพรวมทั่วไปของบทเรียน การออกแบบบทเรียน การออกแบบคำถามในบทเรียนที่สัมพันธ์กับลักษณะของบทเรียนที่ออกแบบไว้

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลบทเรียนโดยผู้เรียนเป็นการประเมินเพื่อพิจารณาปฏิกริยาของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนในด้านต่างๆ เช่น การเริ่มต้น การควบคุม อัตราเร็วในการเรียน การออกแบบจอภาพ ความสะดวกรวดเร็วในการใช้แป้นพิมพ์ เป็นต้น

จากการศึกษาผู้วิจัยเห็นว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีความสำคัญในการช่วยให้การวิจัยทางการศึกษามีประสิทธิภาพ เนื่องจากการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้การวิจัยทางการศึกษามีมาตรฐานที่เชื่อถือได้ อีกทั้งยังส่งเสริมให้เกิดพัฒนาการทางการศึกษามากยิ่งขึ้น

การวิจัยและพัฒนาในโครงการใหญ่ๆอาจต้องใช้งบประมาณจำนวนมากและนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษามองหาแหล่งทุนสนับสนุนได้ไม่มากนัก อย่างไรก็ตามนักวิจัยและนักศึกษาอาจจัดทำโครงการวิจัยและพัฒนาขนาดเล็กได้ ตัวอย่างเช่น การวิจัยและพัฒนาสำหรับเพิ่มวุฒิภาวะของนักเรียนถ้าวิจัยและพัฒนาหรือกิจกรรมที่มีประสิทธิผลแล้วก็เผยแพร่ให้ใช้ในโรงเรียนทั่วไปได้เป็นโครงการที่มุ่งเป้าหมายเฉพาะอย่างใช้วัสดุค่าใช้จ่ายไม่สูงและใช้เวลาไม่มากนัก

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาเป็นรูปแบบการวิจัยที่ทำให้การวิจัยการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ได้รับการนำไปใช้ในการจัดการศึกษาได้อย่างกว้างขวาง ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาส่วนใหญ่เหมือนขั้นตอนการวิจัยการศึกษาและขั้นตอนที่ 7 เหมือนการวิจัยเชิงประเมินผล

(Evaluation research) อีกด้วย การที่จะส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในเมืองไทยจึงเป็นสิ่งที่ไม่ยากเกินไปเพราะการวิจัยการศึกษาได้เจริญก้าวหน้าในประเทศไทยมาเป็นเวลานาน หน่วยราชการระดับสูงหลายแห่งมีการทำวิจัยการศึกษาอย่างเป็นล่ำเป็นสันและเป็นกิจจะลักษณะในทางการศึกษานั้นก็มีการสอน การวิจัยการศึกษากันถึงระดับปริญญาเอก ดังนั้นหากวงการวิจัยการศึกษาไทยจะหันมาสนใจการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นก็จะทำให้มีการนำผลการวิจัยการศึกษาไปใช้กันกว้างขวางและเด่นชัด ยิ่งขึ้นในอนาคต (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537 : 84-85)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

การสร้างบทเรียนด้วยตนเองเป็นการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล และก้าวไปตามขีดความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม หรือ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นเทคนิคหรือวิธีการสอนที่จัดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 160)

วัตถุประสงค์ของการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

การเรียนบทเรียนด้วยตนเองยึดหลักปรัชญาทางการศึกษา และอาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยมีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 161)

1. มุ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในการเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหาและตัดสินใจการเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องและส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิตและการศึกษานอกโรงเรียนสนับสนุนให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเป็นประโยชน์ต่อตัวเองและสังคมให้รู้จักแก้ปัญหา รู้จักตัดสินใจ มีความรับผิดชอบและพัฒนาความคิดในทางสร้างสรรค์มากกว่าทำลาย

2. สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลผู้เรียนให้ได้บรรลุผลกันทุกคนการเรียนด้วยตนเองสนับสนุนความจริงที่ว่าคนย่อมมีความแตกต่างกันทุกคน ไม่ว่าจะเป็นด้านบุคลิกภาพสติปัญญาหรือความสนใจ โดยเฉพาะความแตกต่างที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่สำคัญ 4 ประการคือ

- 2.1 ความแตกต่างในเรื่องอัตราเร็วของการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในสิ่งเดียวกันในเวลาที่แตกต่างกัน

- 2.2 ความแตกต่างกันในเรื่องความสามารถ เช่น ความฉลาด ไหวพริบ ความสามารถพิเศษต่างๆ

- 2.3 ความแตกต่างในเรื่องวิธีการเรียน ผู้เรียนเรียนรู้ในวิถีทางที่แตกต่างกัน

- 2.4 ความแตกต่างในเรื่องความสนใจและสิ่งที่ชอบ

เมื่อผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกันในหลายๆ ด้านเช่นนี้ครูจึงต้องจัดกิจกรรมเรียนในลักษณะต่างๆ กันไว้ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนด้วยตนเองเพื่อสนองความแตกต่างดังกล่าว

3. เน้นเสรีภาพในการเรียนรู้ เชื่อแน่ว่าถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความอยากเรียนด้วยความกระตือรือร้นที่ได้เกิดขึ้นเองจะเกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้พัฒนาการเรียนรู้โดยที่ครูไม่ต้องทำโทษหรือให้รางวัล ผู้เรียนจะรู้จักตนเองมีความมั่นใจในการก้าวไปข้างหน้าตามขีดความสามารถและความพร้อม

4. มุ่งแก้ปัญหาความยากง่ายของบทเรียน เป็นการสนองตอบที่ว่าการศึกษาควรมีระดับแตกต่างกันไปตามความยากง่าย ถ้าบทเรียนนั้นง่ายก็ทำให้บทเรียนนั้นสั้นขึ้น ถ้ายากมากก็จัดเนื้อหาออกเป็นส่วนๆและใช้วิธีการและสื่อทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

ลักษณะและคุณสมบัติของวัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง

วัสดุการเรียนมีความจำเป็นและสำคัญยิ่งต่อการเรียนด้วยตนเอง เพราะวัสดุการเรียนจะทำให้หน้าที่เป็นผู้สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ ดังนั้นวัสดุการเรียนที่จะใช้ในการเรียนด้วยตนเองจะมีลักษณะและคุณสมบัติดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง
2. มีความสมบูรณ์ในตัวเอง คือ มีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัด มีกิจกรรมการเรียน (ที่จัดลำดับไว้เป็นอย่างดีเพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจและเกิดความรู้ตามลำดับไม่สับสนและจะได้เป็นการเพิ่มความรู้ทีละน้อยๆ เป็นขั้นตอน จูงใจผู้เรียนในทุกกิจกรรมการเรียน เนื้อหามีความถูกต้อง ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้องและเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรมการเรียนจะได้พบทบทวนความเข้าใจในสิ่งที่เรียนเป็นระยะจนจบบทเรียน) และมีการประเมินผลหลังจากเรียนตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนนั้น

3. มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมในแต่ละบทเรียน พร้อมทั้งมีคำตอบเฉลยสำหรับข้อทดสอบนั้นๆไว้อย่างชัดเจน

จะเห็นได้ว่าวัสดุการเรียนที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเองนั้นจะมีความสมบูรณ์สำเร็จรูปในตัวเอง ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปวนขวายหาสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการเรียนเพิ่มเติมอีก วัสดุการเรียนที่นิยมใช้กัน มี ชุดการเรียนการสอน (Instructional package) บทเรียนโปรแกรม (Programmed instruction) บทเรียนโมดูล (Instructional Computer module) และที่กำลังได้รับความนิยมในปัจจุบันคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Computer Instruction) ซึ่งเป็นไปในลักษณะของมัลติมีเดียที่เรียกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer Multimedia Instruction)

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนด้วยตนเองนั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อจะได้ทราบว่าจะต้องสอนอะไรบ้าง รวมทั้งการศึกษาจากประมวลการสอน คู่มือครู ตำรา และการสัมภาษณ์คำแนะนำจากผู้รู้ เพราะจะทำให้ทราบถึงลำดับขั้นการสอน

การคาดคะเนเวลาที่ใช้ในการสอน ช่วยกำหนดความลึกและขอบข่ายของเนื้อหาวิชาทำให้เกิดแนวความคิดในการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

2. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกเข้ากับความต้องการของเด็ก และตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะในการสร้างบทเรียนนั้นๆ ซึ่งมีความพอเหมาะที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้

3. วางขอบข่ายของงานหรือวางแผนโครงเรื่องจะช่วยให้การเรียงลำดับเรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอน การสร้างบทเรียนด้วยตนเองนั้นต้องแยกเนื้อหาเป็นตอนๆ และให้แต่ละตอนสัมพันธ์กัน จึงจำเป็นต้องลำดับเรื่องราวก่อนหลัง

4. รวบรวมและจัดจำแนกเรื่องราว เป็นขั้นที่ต้องรวบรวมทุกอย่าง เช่น ตำรา ภาพประกอบ การจดบันทึก การสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลอง

5. ลงมือสร้างบทเรียนด้วยตนเอง โดยยึดหลักดังนี้

5.1 แบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆ

5.2 มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์มากที่สุด

5.4 ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้องเพื่อเป็นการเสริมแรง

5.5 เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน ต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจนถูกต้องตามหลัก

ภาษา หากใช้คำศัพท์ควรเป็นศัพท์ที่เหมาะสมกับพื้นฐานและอายุของผู้เรียน

5.6 นำบทเรียนด้วยตนเองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ เพราะจะทำให้ทราบถึงข้อ

บกพร่องต่างๆ เพื่อจะได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนที่สร้างขึ้นก่อนที่จะนำไปใช้จริง

ข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนด้วยตนเอง

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 163) ได้กล่าวถึงข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนที่เรียนได้ด้วยตนเองไว้ ดังนี้

1. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ถึงคุณลักษณะและขีดความสามารถของตนเอง

2. บุคคลจะมีแนวความคิดหรือมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ได้ถ้าไม่มีประสบการณ์ในเหตุการณ์หรือสิ่งที่ต้องการจะให้มีความคิดขึ้น การสร้างแนวความคิดของแต่ละคนเป็นผลจากการที่คนนั้นสรุปลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นๆ หรือสรุปโดยใช้เหตุผลของข้อมูลจากประสาทสัมผัสและประสบการณ์ต่างๆ ของตน ดังนั้น การสร้างแนวความคิดจึงต้องอาศัยประสบการณ์การจัดลำดับขั้นตอนของการสร้างแนวความคิดจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้ เมื่อใดผู้เรียนไม่เข้าใจในสิ่งที่เรียน ครูต้องพิจารณาว่าสิ่งที่เรียนประกอบด้วยอะไรบ้าง ผู้เรียนบกพร่องจุดไหนจะได้แก้ไขได้ถูกต้อง

3. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนในการทำงาน การดำเนินการทำงานทำกิจกรรมการเรียนรู้และภารกิจต่างๆของตนเองอย่างใกล้ชิด

4. ผู้เรียนต้องเลือกทำงาน เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และวิธีการต่างๆ ที่สัมพันธ์สอดคล้องเหมาะสมกับความสนใจและความถนัดของตน ดังนั้น วัสดุการเรียนที่จัดไว้จะต้องมีสิ่งต่างๆที่ต้องใช้เรียนไว้ให้พร้อม

5. ผู้เรียนมักจะเลือกกระทำสิ่งต่างๆที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ตัวเองรู้และมีความหมายแก่ตน แต่ละคนมีการตอบสนองในประสบการณ์อย่างเดียวกันแตกต่างกัน ครูจึงต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความสนใจและความถนัดของตน

6. โอกาสในการเรียนรู้และผลการเรียนรู้จะสูงขึ้นถ้าผู้เรียนเรียนด้วยความสมัครใจ ไม่มีการขู่เข็ญ มีอิสระในการเลือกและทำกิจกรรมต่างๆ เมื่อผู้เรียนมีอิสระในการเรียนมีความสนใจและแรงจูงใจจะทำให้มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ครูควรหาวิธีการต่างๆที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเกิดความอยากที่จะเรียน สร้างแรงจูงใจในการเรียน ครูมีหน้าที่เพียงคอยช่วยเหลือแนะนำให้คำปรึกษาเมื่อมีความจำเป็น หรือเมื่อผู้เรียนต้องการ

7. ผู้เรียนได้รับการกระตุ้น และได้รับการเสริมกำลังใจในจังหวะและโอกาสที่เหมาะสมจะเรียนรู้ได้ดีขึ้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนยิ่งขึ้น ถ้าผู้เรียนถูกบังคับจะทำให้เป็นคนที่พึ่งตนเองไม่ได้ ทำให้ท้อถอย ไม่อยากเรียน ไม่กล้าที่จะแสดงออก ไม่กล้าคิด ไม่กล้าทำ ครูจึงต้องหาวิธีการกระตุ้นให้อยากเรียนและคอยเสริมกำลังใจ เพื่อกระตุ้นความสนใจและความอยากที่จะเรียนอยู่เสมอ

จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนด้วยตนเอง กล่าวโดยสรุปได้ว่า การเรียนด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้เป็นรายบุคคล ก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีอิสระเพื่อสนองความแตกต่างของบุคคลในด้านต่างๆ และสอดคล้องกับนโยบายการศึกษาที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ยังช่วยแก้ปัญหาในเรื่องความยากง่ายของบทเรียนได้ด้วย โดยใช้สื่อที่มีความสมบูรณ์ในตัวเอง ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง มีวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมและที่สำคัญคือต้องสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนและเลือกเรียนได้ตามความสนใจ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนซึ่งมีผู้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้หลายท่านดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2540 : 86) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียคือ สื่อหลายแบบ

บุปผชาติ ทัพพิภรณ์ (2538 : 25) กล่าวว่า มัลติมีเดียคือการผสมผสาน อักษระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

เย็น ภูววรรณ (2539 :159) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายอย่างสื่อตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งเสริมความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

นัยนา นุรักษ์ และสมบุญ ฤทธิวิบูลย์ศรี (2539 : 251) ได้ให้ความหมายไว้ว่ามัลติมีเดีย คือ การนำเสนอข้อมูลในลักษณะ Nonlinear และเพิ่มความสามารถขึ้นจากการเสนอข้อมูลในลักษณะของตัวอักษร ภาพกราฟิกง่ายๆ และเสียงเท่านั้น มาเป็นการที่เราสามารถบรรจุข้อมูลในลักษณะของ ภาพเคลื่อนไหว (Full-motion video) ภาพกราฟิกที่เป็นภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ภาพถ่าย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still images) ข้อความ (Text) และภาพวีดิทัศน์ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ (ธนะพัฒน์ ถึงสุข และชเนนทร์ สุขวารี. 2538 : 1)

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540 : 30) ได้สรุปว่า ระบบมัลติมีเดีย คือระบบที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยประมวลในการแสดงภาพและเสียงทั้งการแสดงข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้พร้อมกัน ซึ่งระบบมัลติมีเดียนี้ ช่วยให้การจัดโปรแกรมบทเรียนน่าสนใจใช้ได้ผลิตเพลินมากขึ้น

ไพลิน บุญเดช (2539 : 31) ได้กล่าวว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การนำสื่อประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการนำเสนอข่าวสารด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากแผ่นซีดี ภาพจากวิดีโอ รวมทั้งเสียงพูด เสียงเพลงทั้งแบบโมโนและสเตอริโอ

วิไล กัลยาณวัฒน์ (2541) ได้ให้ความหมายของ มัลติมีเดียคือการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมและควบคุมอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นจอภาพ เครื่องเล่นวิดีโอดีสก์แผ่นซีดีรอม เครื่องสังเคราะห์เสียงและอุปกรณ์อื่นๆ เข้าด้วยกันเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูล (Presentation) การสอนฝึกอบรม (Training) การแสดงข่าวสาร (Information broadcast) หรือเป็นสื่อด้านอื่นๆ แต่ถ้าระบบนี้สามารถเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ เป็นโครงสร้าง และผู้ใช้สามารถติดตามหารายละเอียดย่อยได้

จากหัวข้อที่สนใจ โดยมีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เป็นแบบโต้ตอบทันทีทันใด (Interactive) ก็จะเข้าสู่หลักการของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 269) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อประสมที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศหรือการผลิตเพื่อเสนอข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวตัวอักษรและเสียงในลักษณะของสื่อหลายมิติ โดยที่ผู้ใช้มีการตอบโต้กับสื่อโดยตรง

ศักดิ์ ไชยลาภ (2544 : 1997 : 2) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึงการนำเสนอสื่อต่างๆ 2 ชนิดขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็น ตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Still images) ภาพเคลื่อนไหว (movie) แอนิเมชัน (Animation) และเสียง (Sound) ให้มาทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงาน ซึ่งจะผสมผสานสื่อเหล่านั้นให้เข้ากันได้เป็นอย่างดีตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

สลดส (Sloss. 1997 : 36) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า มัลติมีเดีย มาจากคำสองคำ คือ Multi หมายถึง มากหรือหลากหลาย และคำว่า Media (จากความหมายกว้างๆ) หมายถึงสื่อหรือข่าวสารข้อมูล ซึ่งรวมกันแล้ว มัลติมีเดีย หมายถึงการใช้สื่ออย่างหลากหลายโดยการมองเห็น และการฟัง โดยจะเน้นหนักเพื่อการสื่อสารข้อมูล

มอลดิน (Mauldin. 1996 : 36) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการแสดงผลในรูปของวิดีโอ เสียงดนตรี ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบ

ฮอลคอมบ์ (Holcomb. 1992 : 683) กล่าวว่ามัลติมีเดียหมายถึงเทคโนโลยีแบบหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการผสมผสานสิ่งที่เป็นข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง ดนตรี และวิดีโอ ในการนำเสนอ โดยใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ที่สามารถสื่อสารด้วยได้ทั้งตัวอักษร ข้อความ กราฟิกที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพวิดีโอ โดยที่สามารถตอบโต้กับผู้ใช้ได้ทำให้สนุกเพลิดเพลินไม่น่าเบื่อ สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้และหากผู้ใช้สามารถติดตามหารายละเอียดย่อยได้จากหัวข้อที่สนใจโดยมีการติดต่อกับคอมพิวเตอร์เป็นแบบโต้ตอบทันทีทันใด (Interactive) ก็จะเข้าสู่หลักการของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งเป็นสื่อที่นำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์บนอินเทอร์เน็ตให้น่าสนใจได้

2. องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าได้ใช้สื่อหลายรูปแบบมานำเสนอสารสนเทศที่ต้องการด้วยคอมพิวเตอร์ซึ่งสื่อที่นำมาประกอบรวมเป็นคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเหล่านั้นมีองค์ประกอบดังนี้ (กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 271 – 272)

2.1 ข้อความ (Text) ตัวหนังสือและข้อความสามารถสร้างได้หลายรูปแบบหลายขนาด ออกแบบให้เคลื่อนไหวได้อย่างน่าสนใจ สวยงามตามความต้องการหรือเน้นให้สามารถเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ได้อีกด้วย

2.2 เสียง (Sound) เช่นเสียงดนตรี เสียงบรรยาย เสียงจากธรรมชาติ เสียงในระบบ มัลติมีเดียเป็นสัญญาณดิจิทัล ดังนั้น จึงต้องเปลี่ยนรูปแบบเสียงจากสัญญาณอนาล็อกมาเป็น ดิจิตอลก่อน เพิ่มเสียงในระบบ แมคอินทอช นิยมใช้ชื่อแฟ้มที่ลงท้ายด้วย AIF หรือ SND ส่วนในระบบ วินโดวส์นิยมใช้ MID หรือ WAV แฟ้มประเภท MID นั้นจะเป็นการสังเคราะห์เสียงเพื่อสร้างเสียงขึ้นมา ใหม่จึงจะทำให้แฟ้มมีขนาดเล็กกว่าแฟ้ม WAV แต่คุณภาพเสียงจะด้อยกว่า .

2.3 ภาพ (Picture) มี 2 ประเภท

2.3.1 ภาพนิ่ง (Still Picture) ก่อนที่ภาพวาด ภาพถ่าย หรือ ภาพต่างๆ จะเป็นภาพ นิ่งนำเสนอบนคอมพิวเตอร์นั้นภาพเหล่านั้นต้องเปลี่ยนรูปแบบก่อน ซึ่งสามารถสร้างโดยใช้เครื่องสแกน ภาพหรือจะใช้โปรแกรมสร้างภาพขึ้นมา รูปแบบภาพที่นิยมใช้มี 2 รูปแบบ คือ แบบกราฟิกแผนที่ปิด ซึ่งชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย .gif, .tiff, และ .bmp และแบบกราฟิกเส้นสมมติชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย .gif, .tiff และ .bmp และแบบกราฟิกเส้นสมมติชื่อแฟ้มลงท้ายด้วย .eps, wmf และ .pict

2.3.2 ภาพเคลื่อนไหว (Motion picture) การนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วที่สายตาสังเกตจับไม่ได้ เนื่องจากการสร้างภาพสีต้องใช้หน่วยความจำเป็นจำนวนมากจึงได้มีการคิดค้นการบีบอัดสัญญาณภาพให้มีหน่วยความจำน้อยลงเรียกว่า Video compression หรือที่รู้จักกันดี คือ MPEG Moving picture expert group ซึ่งสามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง

3. การปฏิสัมพันธ์ (Interaction) หรือส่วนประสาน เมื่อนำข้อมูลต่างๆ มารวบรวมสร้าง เป็นแฟ้มข้อมูลด้วยโปรแกรมสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้วจำเป็นต้องสร้างส่วนประสานเพื่อให้ผู้ใช้ สามารถใช้งานตอบโต้กับข้อมูลสารสนเทศเหล่านั้นได้และมีโอกาสเลือกที่จะเข้าสู่ส่วนใดส่วนหนึ่งของการนำเสนอเพื่อศึกษาตามความพอใจ

4. ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื่องจากประโยชน์ที่มีอยู่มากมายของมัลติมีเดีย จึงทำให้มัลติมีเดียได้รับความสนใจและเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เพราะความสามารถในหลายๆ ด้านในการนำเสนอข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และตัวหนังสือ พร้อมๆกันอย่างเป็น ระบบ นอกจากนี้ผู้ใช้อย่างยังสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับโปรแกรมได้โดยตรง เป็นการสื่อสารสองทางซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเมื่อเทียบกับสื่ออื่นๆ (ดารา แพรัตน์. 2538 : 4 – 5)

1. ความสามารถในการสื่อสารที่ทำให้เกิดมโนภาพ
2. ค้นหาสิ่งที่ต้องการได้รวดเร็ว

3. ความจุสูง
4. การเก็บรักษาง่ายและความคงทนสูง
5. ต้นทุนการผลิตต่ำ
6. ง่ายต่อการแก้ไขและนำไปใช้งานต่อ

นอกจากนี้ 2000 (นามแฝง) (2539 : 29) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของมัลติมีเดียไว้ดังนี้
มัลติมีเดียสามารถสื่อความหมายได้รวดเร็วเข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้ติดตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมได้อย่างสะดวก สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับของเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมายเช่น

1. เพื่อความบันเทิง
2. เพื่อทำสื่อการสอน
3. ใช้ในการนำเสนอ เพื่อนำเสนอโครงการแนวคิด และข่าวสารข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้ทางธุรกิจและโฆษณา
4. ช่วยในการออกแบบทางวิศวกรรมและการจำลองแบบ
5. ลดเวลาในการติดต่อสื่อสาร

ซึ่งสอดคล้องกับ นัยนา นุรารักษ์ และสมบุรณ์ ฤกษ์วิบุรณ์ศรี (2539 : 251 – 252) ซึ่งได้กล่าวถึงประโยชน์ของสื่อประสม (Multimedia) ไว้ดังนี้

1. เนื่องจากลักษณะของสื่อประสมจะมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และ ตัวอักษรภาพ ที่เสนอจากวิดีโอ เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว ที่บันทึกจากการถ่ายทำด้วยกล้องวิดีโอ จึงทำให้คุณภาพของภาพและเสียงคมชัดเกินกว่าการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกธรรมดา ภาพ เหตุการณ์ต่างๆ จึงดูเหมือนจริงมากกว่าเป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียนและดึงดูดความสนใจทำให้ไม่เกิดความน่าเบื่อ

2. ทำให้ผู้เรียนฟื้นฟูความรู้เดิมได้อย่างรวดเร็ว

3. สื่อประสมเป็นการรวมสื่อหลายประเภทสื่อนำเสนอข้อความรู้ในเรื่องเดียวกันทำให้เกิดความชัดเจนสื่อความหมายได้ดี

4. ผู้ที่ใช้สื่อประสมสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์และสื่อต่างๆ ที่มาประกอบได้โดยมีปฏิริยาการตอบสนองต่อกิจกรรมที่เป็นการเรียนรู้แบบปฏิสัมพันธ์ ในรูปแบบของการสื่อสารสองทาง ทำให้ผู้เรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

ซึ่งอาจกล่าวสรุปได้ว่ามัลติมีเดียมีประโยชน์หลายประการดังนี้

1. ช่วยจำลองสถานการณ์จากการศึกษาจริงในห้องเรียนเพื่อความปลอดภัย
2. ช่วยให้ความบันเทิง

3. ประหยัดเวลาในการติดต่อสื่อสาร
4. ทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนเป็นการสื่อสารสองทาง
5. ได้รับความสนใจจากผู้ใช้งานที่หลากหลายไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง อักษร
6. ผู้เรียนเรียนได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่
7. ช่วยผู้เรียนเป็นรายบุคคลในการทบทวนและทำแบบฝึกหัดเพื่อเพิ่มความเข้าใจหรือให้

ข่าวสารข้อมูลเพิ่มเติม

ดังนั้น คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจึงเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานข้อมูลที่ได้รับคามนิยมเนื่องจากเป็นสื่อที่เข้าถึงผู้ใช้ได้ทุกระดับตั้งแต่เด็กถึงผู้ใหญ่และนอกจากนั้นยังนำไปประยุกต์ในงานได้มากมายหลายอย่าง (ครุฑิต มาลัยวงศ์. 2540 : 105)

4. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการเรียนการสอน

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538 : 25 – 30)ได้กล่าวถึงการพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนกับคอมพิวเตอร์ยุคใหม่ โดยนำรูปแบบมัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอน สรุปได้ว่ามัลติมีเดียจะเปลี่ยนผู้ใช้งานจากสภาพการเรียนรู้ในเชิงรับ (Passive) มาเป็นเชิงรุก (Active) ทำให้ช่วยเพิ่มพูนการเรียนรู้ช่วยพัฒนาการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา โดยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์หรือมีกิจกรรมร่วมกันระหว่างกัน (Interactivity) ระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง ทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ความคิดหรือเกิดการเรียนรู้โดยมีรูปแบบของปฏิสัมพันธ์ ดังนี้

1. การใช้เมนู (Menu driven) ลักษณะที่พบเห็นได้ทั่วไปของการใช้เมนู คือการจัดลำดับหัวข้อของการเรียนทำให้ผู้เรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจการใช้เมนูประกอบด้วยเมนูหลัก (Main menu) ที่แสดงหัวข้อหลักให้เลือกและเมื่อไปยังหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆเลยทันที เช่น แยกไปส่วนของแบบฝึกหัดหรือวิดีโอ เป็นต้น

2. การใช้แบบฝึกหัด (Exercise and practice) และการสอบ (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้คือผู้ใช้งานเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้งานบทเรียนในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นตรง (Linear) ในลักษณะที่ละก้าวทีละขั้น

3. การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้ใช้งานเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญ อาจเป็นคำ ข้อความ เสียงหรือภาพนั้นๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังได้

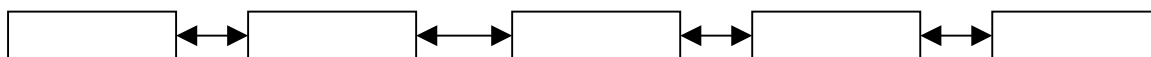
การพัฒนางานคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บุปผชาติ ทัพพิกกรณ์ (2538 : 33 – 35) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนางานมัลติมีเดียไว้ว่ามีลำดับขั้นตอนที่เป็นพื้นฐาน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นตอนกระบวนการทางความคิด (Idea Processing) เมื่อเกิดประกายความคิดและความต้องการที่จะสรรค์สร้างมัลติมีเดีย ด้วยความเชื่อที่ว่าเสียงดนตรี ภาพสวยงาม ภาพ วิดิทัศน์จะเป็นสิ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนสนใจต่อบทเรียนหรืองานที่สร้างขึ้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องคิดต่อไปถึงเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น จุดประสงค์และวัตถุประสงค์ที่ต้องใช้ในงานศิลป์ สื่อที่ใช้เก็บคืออะไร จะต้องเก็บข้อมูลข่าวสารมากน้อยเพียงใด อุปกรณ์ที่ผู้ใช้อยู่มีอะไรบ้าง ความสามารถและทักษะในการใช้ซอฟต์แวร์สำหรับประพันธ์มัลติมีเดียที่มีใช้คืออะไร มีเวลาเพียงใด มีงบประมาณอยู่เท่าใด

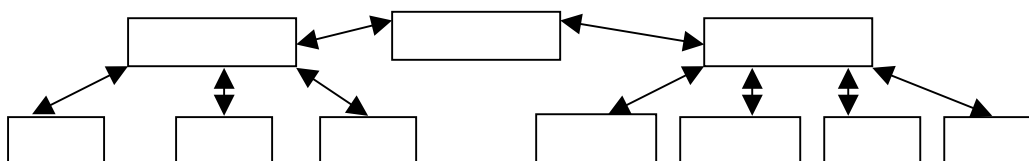
2. ขั้นตอนการวางแผน (Planning) เป็นการออกแบบโครงสร้างเส้นทาง เมื่อมีการสร้างผังโครงสร้างของงานจะทำให้ได้สารบัญเรื่องและรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ การจัดวางผังโครงสร้างในงานมัลติมีเดีย ประกอบด้วยโครงสร้างพื้นฐาน 4 รูปแบบดังนี้

2.1 แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง มีลักษณะดังนี้



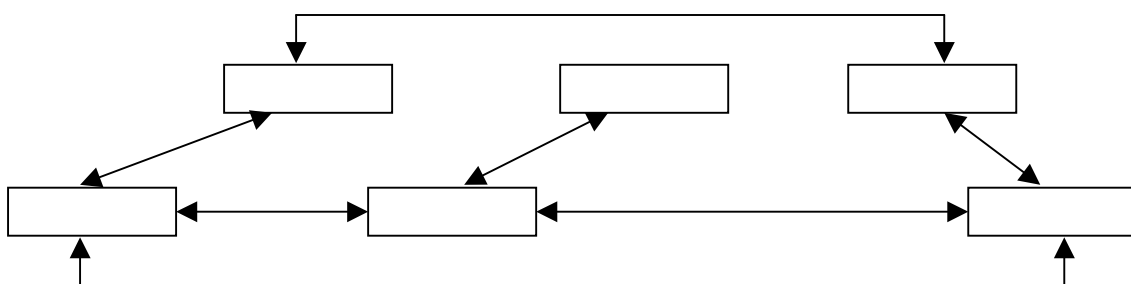
ภาพประกอบ 2 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

2.2 แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปจากเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะดังนี้



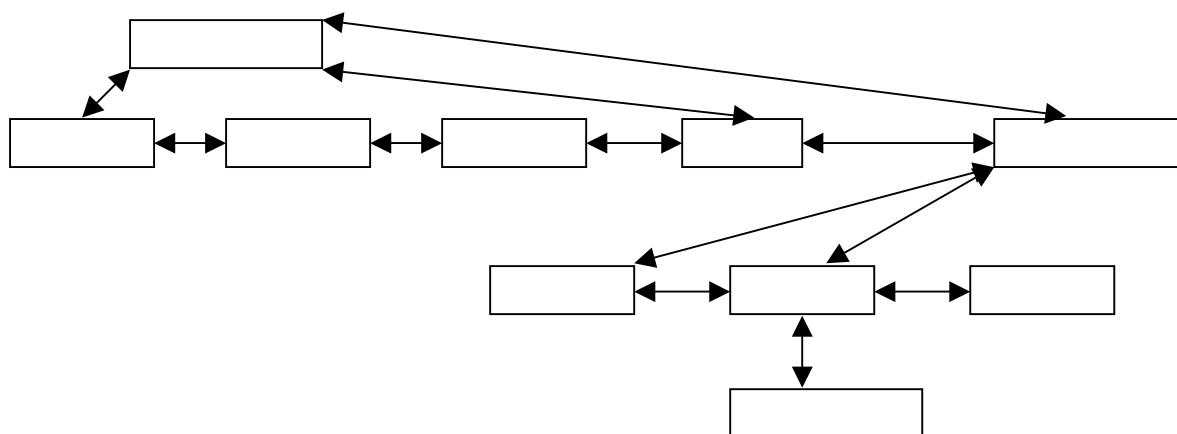
ภาพประกอบ 3 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

2.3 แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง มีลักษณะดังนี้



ภาพประกอบ 4 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เป็นเชิงเส้น

2.4 แบบประสม (Composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ ได้อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปใช้ในลักษณะเชิงเส้นตรงหรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา มีลักษณะดังนี้



ภาพประกอบ 5 แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

3. ขั้นตอนการผลิต (Production) ก่อนเริ่มลงมือในโครงการมัลติมีเดียควรจะต้องตรวจสอบ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จะใช้พัฒนางาน ทบทวนการจัดการและการบริหารในด้านต่างๆ ต่อไปนี้ เช่น เวลาและความคิดที่จะทุ่มเทให้กับงาน ขนาดของ CPU, RAM และจอภาพที่จะจัดหาได้ มีพื้นที่เก็บงานบนฮาร์ดดิสก์เพียงพอ มีระบบการสำรองไฟล์สำคัญไว้ มีระบบการจัดตั้งชื่อไฟล์ที่ใช้งานและการจัดการแหล่งข้อมูลเอกสาร มีซอฟต์แวร์ประพันธ์บทเรียนล่าสุด มีโปรแกรมประยุกต์อื่นๆ มีเส้นทางและการติดต่อสื่อสารข้อมูลกับผู้ใช้ มีสถานที่สำหรับงานด้านการบริหารและการจัดการงบประมาณ และการประชุม มีผู้เชี่ยวชาญที่จะช่วยเหลือในแต่ละขั้นตอน เป็นต้น

ในการพัฒนางานด้านมัลติมีเดียเพื่อนำไปใช้นั้น ขั้นตอนที่สำคัญมากก่อนสร้างงานมัลติมีเดียก็คือ ขั้นตอนของการสำรวจเกี่ยวกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ต้องนำไปใช้และองค์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น งบประมาณ เวลา และอีกขั้นตอนหนึ่งก็คือการวางแผนในการออกแบบโครงสร้าง

บทเรียนว่าต้องการรูปแบบงานในลักษณะใดให้เหมาะสมกับการนำไปใช้ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้ผู้สร้างควรมีการศึกษารายละเอียดให้ชัดเจนก่อนการสร้าง

ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เนื่องจากมีผู้สร้างและพัฒนา มัลติมีเดียกันอย่างแพร่หลายและได้มีการนำเสนอ มัลติมีเดียในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามวัตถุประสงค์ของผู้สร้างนั้นซึ่งสามารถจำแนกประเภทของบทเรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามลักษณะและวิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็น 6 ประเภทคือ

1. โปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and practice)
2. โปรแกรมแบบสอนเสริม (Tutorial)
3. โปรแกรมจำลองสถานการณ์ (Simulation)
4. โปรแกรมแบบเกมสอน (Instructional games)
5. โปรแกรมแบบแก้ปัญหา (Problem solving)
6. โปรแกรม ICAI (Intelligence CAI)

1.โปรแกรมแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

โปรแกรมประเภทนี้เป็นที่รู้จักและใช้กันอยู่อย่างแพร่หลาย โดยมีผู้สอนออกแบบไว้สำหรับการทบทวน การทำแบบฝึกหัดและการฝึกทักษะเฉพาะอย่างเช่น การสะกดคำ การอ่าน และฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น หลังจากที่ผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนและเนื้อหาแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติเพิ่มเติมได้ แต่วิธีนี้ข้อเสียคือเป็นวิธีการ (สอน) ที่ค่อนข้างจะอยู่ในวงจำกัดและแคบไป เพราะเป็นการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับเครื่องที่ค่อนข้างจำกัดไม่น่าสนใจเท่าใดนัก การเริ่มต้นบทเรียนอาจจะถูกถามและให้เลือกระดับความยากและรายการของเนื้อหาวิชาที่ต้องการ

2. โปรแกรมแบบสอนเสริม (Tutorial)

หลังจากการศึกษาเนื้อหาวิชาในชั้นเรียนแล้วนักเรียนสามารถใช้บทเรียนแบบนี้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนมาแล้วและหลังจากทบทวนเนื้อหาจากโปรแกรมแล้ว จะมีการฝึกทำแบบทดสอบเพื่อเป็นการฝึกทักษะหรือ Concepts ของเนื้อหาเนื้อเรื่องใดเนื้อเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะตลอดจนความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน ดังนั้นบทเรียนประเภทเสริมการเรียนรู้เนื้อหาจะเป็นไปในลักษณะการช่วยเสริมสร้าง Concepts ที่เรียนรู้มาแล้วในชั้นเรียน เนื้อหาอาจจะมีควมยาวประมาณ 30 นาทีไปจนถึง 1 ชั่วโมง ลักษณะการสอนหรือการเสนอเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และตอบคำถามได้ตามความสนใจและความถนัดของตัวเอง

ระบบบทเรียนสอนเสริม สามารถเสนอบทเรียนได้ 2 รูปแบบคือ

1. บทเรียนแบบเส้นตรง (Linear program)

โปรแกรมประเภทนี้ใช้สำหรับการเสนอเนื้อหาของวิชาต่างๆ ให้แก่ผู้เรียนดั่งนั้นคอมพิวเตอร์จะมีบทบาทเป็นผู้สอน หรือ Tutor เนื้อหาของบทเรียน การเสนอเนื้อหาวิชาอาจจะเสนอเป็นเฟรม ๆ ตั้งแต่เฟรมแรกไปจนถึงเฟรมสุดท้ายแล้วให้ตอบคำถามท้ายบทเรียนหรืออีกวิธีหนึ่งคือเสนอเนื้อหาเรียนเป็นตอนๆ แต่ละตอนอาจจะมีตั้งแต่ 1 เฟรมขึ้นไป พอจบบทเรียนแต่ละตอนแล้วมีคำถามท้ายบท การตอบคำถามท้ายบทไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดผู้เรียนสามารถกลับไป ทบทวนเรียนใหม่ก่อนที่จะขึ้นบทเรียนหรือตอนใหม่ต่อไป

2. บทเรียนแบบสาขาหรือ Branching tutorial เป็นการนำเสนอเนื้อหาและบทเรียนหลายๆหัวข้อแล้วให้นักเรียนเลือกบทเรียนตามความต้องการดั่งนั้นจึงเหมาะกับบทเรียนที่มีเนื้อหาหลายๆ การเสนอเนื้อหาแบ่งเป็นหัวข้อย่อยตามความเหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อให้ไม่ใช้เวลามาก และนำไปสอนจนจบ การเสนอเนื้อหาแบบนี้ผู้สอนในวิชานั้น ต้องรู้ว่าเนื้อหาตอนใดหัวข้อใด เรื่องใด ควรเน้นเรื่องใดมาก่อนหลัง หลังจากการศึกษบทเรียนแต่ละเรื่องแล้วอาจจะมีคำถามท้ายบทเรียนแบบนี้ออกแบบและการสร้างยุ่งยากกว่าแนวตั้งแต่สร้างบทเรียนได้ครอบคลุมเนื้อหาได้กว้างและลึก ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

3. โปรแกรมแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

การใช้โปรแกรมช่วยจำลองสิ่งแวดล้อมหรือสร้างสถานการณ์ ต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งในบางครั้งการฝึกและทดลองจริง อาจจะมีราคาแพงหรือมีความเสี่ยงอันตรายสูงจึงเขียนโปรแกรมช่วยจำลองสถานการณ์และสภาพแวดล้อมขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์ การจำลองสถานการณ์อาจจะแยกออกได้เป็น 2 รูปแบบ

1. แบบตายตัว (Deterministic) เป็นการสร้างบทเรียนจำลองเหตุการณ์ขึ้นจากสูตรหรือกฎเกณฑ์ที่ตายตัว เช่น เรื่องแรงโน้มถ่วง การไหลของกระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม เป็นต้น

2. แบบความน่าจะเป็น (Probabilistic) เช่นการฝึกหัดขับเครื่องบิน การทดลองทางเคมี การจราจร การทำโมเดล การทดสอบการทำงานของเครื่องและอุปกรณ์ เป็นต้น

4. โปรแกรมแบบเกมสอน (Instructional Games)

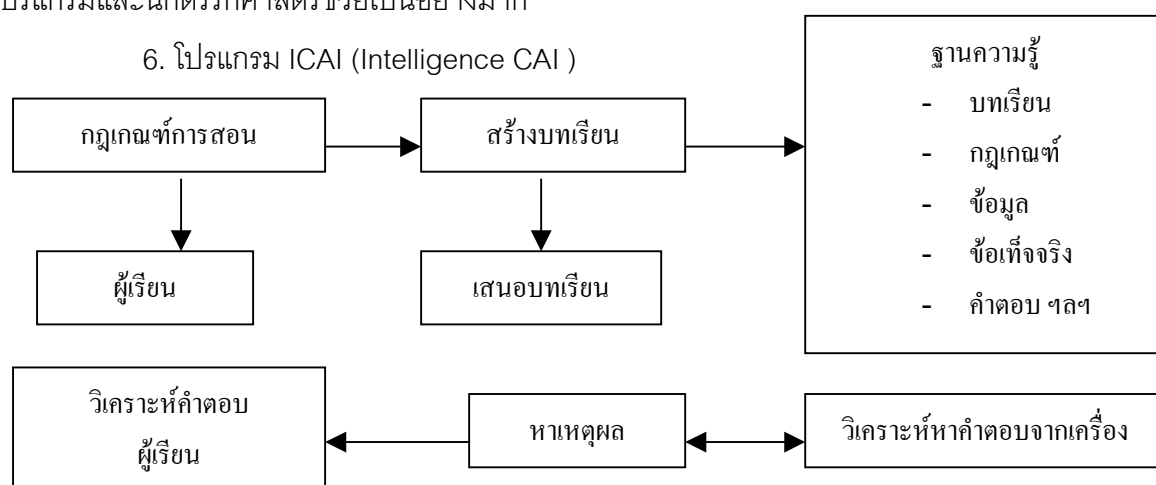
โปรแกรมประเภทนี้มีลักษณะเด่นหลายอย่างเป็นต้นว่ามีคำท้าทายความมานะ ที่จะทำให้สำเร็จและสร้างแรงจูงใจและเข้าใจได้ดีและง่าย นอกจากนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขและเพลิดเพลินเนื่องจากมีภาพเสียง สี และกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวได้ โปรแกรมแบบนี้สามารถที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้เกี่ยวกับภาษา การคิดหาเหตุและผลด้านการอ่านโปรแกรมแบบนี้ยังไม่มีประโยชน์ต่อการ

เรียนรู้ศาสตร์ต่างๆ เท่าใดนัก แต่ควรที่จะหาวิธีการสร้างบทเรียนแบบเกมส์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากกว่านี้

5. โปรแกรมแบบแก้ปัญหา (Problem – Solving)

การสร้างบทเรียนสำหรับใช้เรียนรู้วิธีการคิดแก้ปัญหา เป็นโปรแกรมการสอนที่ซับซ้อนต้องใช้เทคนิคและวิธีการหลายๆอย่างมาใช้เช่น แบบเกม และแบบการจำลองสถานการณ์ด้วยตัวอย่างเช่น โปรแกรม LOGO โปรแกรมลักษณะนี้ผู้เรียนจะให้ความสนใจและตั้งใจมาก ถ้า รับแรงจูงใจและสิ่งเร้าในการเรียนและผู้เรียนจะรู้สึกสนุกสนานเกิดความท้าทาย และสร้างแรงความพยายามในการแก้ปัญหาต่อไป ดังนั้นการออกแบบและสร้างบทเรียนซับซ้อนมากมักจำเป็นที่จะต้องอาศัยนักเขียนโปรแกรมและนักตรรกศาสตร์ช่วยเป็นอย่างมาก

6. โปรแกรม ICAI (Intelligence CAI)



ภาพประกอบ 6 แสดงบทเรียนแบบ ICAI

โปรแกรมแบบนี้ใช้หลักการปัญญาประดิษฐ์หรือ AI (Artificial intelligence) และวิธีการฐานความรู้ (Knowledge base) มาใช้งานเพื่อจัดเตรียมเก็บข้อมูลและข้อเท็จจริง (Facts) ไว้สำหรับให้โปรแกรมหาเหตุผลหรือเพื่อใช้ในการโต้ตอบกันระหว่างเครื่องกับผู้เรียน นอกจากนี้อาจจะสร้างโมเดลของการเรียนรู้ขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนสามารถทราบถึงความก้าวหน้าและข้อบกพร่องในการเรียนรู้ของตนเอง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. งานวิจัยในประเทศ

ในประเทศไทย มีงานวิจัยด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์มากมาย ขอยกตัวอย่างเช่น

สุมินตรา ตรีเนตร (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนา มัลติมีเดีย ชุด “ธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์” ผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่า มีประสิทธิภาพ 91.00/93.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนดไว้

วาณิช กาญจนรัตน์ (2543 : 105) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาการออกแบบและจัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพดังนี้ คือหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบและการจัดหน้าหนังสือพิมพ์ มีประสิทธิภาพ 85.14/86.47 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและการจัดหน้านิตยสารมีประสิทธิภาพ 85.78/85.55 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 85/85 ทั้ง 2 เนื้อหา

อดิศักดิ์ ปานด่วน (2544 : 51 – 52) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพัฒนาทีมงาน สำหรับหลักสูตรผู้บังคับบัญชาระดับต้นของกรุงเทพมหานคร โดยหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 85/85 ผลการศึกษาค้นคว้า คือ ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการพัฒนาทีมงาน สำหรับหลักสูตรผู้บังคับบัญชาระดับต้น ของกรุงเทพมหานคร ที่มีคุณภาพระดับดี และมีประสิทธิภาพเป็น 88.15/91.78 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ศักดา ไชยลาภ (2544 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชาสังคม เรื่องทรัพยากรน้ำ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 และหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการศึกษาได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง ทรัพยากรน้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีคุณภาพในระดับดี และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.111/91.33

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศ มีงานวิจัยด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์มากมาย ขอยกตัวอย่างเช่น

มอลดิน (Mauldin. 1996 : 36 – 40) ได้ทำการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับเด็กมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการวิจัยและการพัฒนาครั้งนี้ได้รับการรับรองจาก MUSC (The Educational Technology Laboratory, A Medical University of South Carolina) ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนวิเคราะห์และแยกแยะอาชีพต่างๆ ในชุมชนและเตรียมนักเรียนสำหรับเลือกอาชีพในอนาคตเมื่อเรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยเน้นวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งโปรแกรมถูกพัฒนาเสร็จแล้วจะถูกบันทึกลงซีดีรอม ซึ่งจะแสดงผลในรูปแบบของวิดีโอ, เสียงดนตรี, ภาพเคลื่อนไหว, และเสียงประกอบ

นอกจากนี้คณะผู้ศึกษาได้กำหนดแผนการประเมินผลบทเรียนที่สร้างขึ้นออกเป็นลักษณะใหญ่ๆ ตลอดจนกระบวนการออกแบบและพัฒนาซึ่งมีรายละเอียดของการประเมินดังนี้

1. การประเมินผลผู้ใช้ (User evaluation) เป็นการประเมินถึงความสัมพันธ์กันของเนื้อหาและความยากง่าย ต่อการใช้งาน และความน่าสนใจของบทเรียนที่สร้างขึ้น
2. การประเมินผลการทำงานของโปรแกรม (Functional evaluation) คณะผู้ออกแบบได้จัดระบบการประเมินผลส่วนนี้ไว้ดังนี้

- 2.1 ความถูกต้องของโครงสร้างต่างๆ ที่เชื่อมต่อกัน
- 2.2 หน่วยความจำต่ำสุดที่เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถรับโปรแกรมได้
- 2.3 การแสดงผลโปรแกรมและวิดีโอได้ทันทีหรือไม่
- 2.4 ความถูกต้องของซีดีรอม
- 2.5 องค์ประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ที่สมบูรณ์

3. การประเมินผลเนื้อหา (Content evaluation) ประเมินความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน และความตรงตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ผลการวิจัยและพัฒนาในครั้งนี้พบว่า จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นทั้งหมด 650 คน ที่ได้ทดลองใช้บทเรียนมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นได้ผลดังนี้

- 3.1 93 % ของนักเรียนทั้งหมดบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 3.2 80 % ของนักเรียนทั้งหมดสามารถอธิบายถึงอาชีพในชุมชนได้อย่างน้อย 1 อาชีพ
- 3.3 70% ของนักเรียนทั้งหมดรู้อาชีพมากมายในชุมชน
- 3.4 97% ของนักเรียนทั้งหมดบอกว่าชอบและสนุกกับการใช้โปรแกรม

อีเบิร์ตและสตรูตเลอร์ (Ebert;& Strudler. 1995) ได้ศึกษาพัฒนาหลักสูตรการเรียนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเนวาดา (Navada) ซึ่งเป็นโรงเรียนอุดมศึกษาโดยใช้มัลติมีเดียราคาถูกในการพัฒนาหลักสูตรทางด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีและพัฒนาศูนย์การเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนทำการวิจัยและทำโครงการออกแบบมัลติมีเดียถึงแม้ว่านักเรียนจะขาดแคลนทางด้านเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ แต่ความสนใจ ความชอบของนักเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสามารถพัฒนามัลติมีเดียได้

ยัง (Young. 1997 : 2985) ได้วิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม CD – ROM ที่ใช้มัลติมีเดีย เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น สำหรับอาจารย์เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อนการสอนสำหรับเตรียมการสอน ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่น่าสนใจและช่วยในการจำ เพิ่มทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสมสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียนการสอนได้

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพและประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนและผู้สอนอย่างมากจึงควรนำมาช่วยในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนซ้ำอย่างไม่เบื่อหน่าย และเรียนรู้ง่ายขึ้น มีทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพวิดีโอ และเสียง รวมทั้งการโต้ตอบกับผู้เรียนอย่างมีปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงคำหรือข้อความไปยังส่วนต่างๆ เพื่อเพิ่มข้อมูลที่ขาดหายไปและค้นหาสิ่งที่ยังไม่เข้าใจได้ง่ายขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความควบคุมของผู้เรียนเองจึงเป็นการเรียนตาม

ความสนใจ ช่วยให้เกิดความกระตือรือร้น เพลิดเพลิน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบที่น่าสนใจ สามารถนำไปพัฒนาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปสู่ แหล่งทรัพยากรทางความรู้ขนาดใหญ่ได้

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา

เทคโนโลยีมีบทบาทต่อการศึกษเป็นอย่างยิ่งนักการศึกษานำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนา และสนับสนุนการศึกษาตลอดชีวิตเช่นในปัจจุบันได้มีการนำเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการ เรียนการสอนกันอย่างกว้างขวาง เนื่องจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มี ศักยภาพในการสื่อสารที่สูงและรวดเร็วผู้ใช้สามารถส่งและรับข้อมูลถึงกันได้หลายรูปแบบ ทั้งที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือแม้กระทั่งเสียง ด้วยความสามารถดังกล่าวจึงทำให้เครือข่าย อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนในปัจจุบัน (วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 29)

ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่เติบโตอย่างรวดเร็วในสังคมข่าวสารปัจจุบันเพราะ เทคโนโลยีนี้เป็นประโยชน์ต่อแหล่งทรัพยากรข้อมูลข่าวสารที่สำคัญของมนุษย์ดังนั้นในการศึกษาวิจัย ผลการเรียนการใช้สื่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงขอรวบรวมความหมายไว้ดังนี้

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) ที่ใหญ่ที่สุด ของโลก เป็นกระบวนการสื่อสารด้วยข้อมูลทางสาย (online) ระหว่างคอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่าง ชนิดร่วมกับสายเคเบิลและผู้ใช้จำนวนมากอาศัย Software และเครื่องช่วยสื่อสารต่างๆ ในแง่วิชาการ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่สื่อสารกันโดยใช้มาตรฐาน (Transmission control protocol/Internet protocol (TCP/IP) ซึ่งหมายถึงเกณฑ์ที่คอยควบคุมกระบวนการส่งข่าวสารไปมา ระหว่างคอมพิวเตอร์หลายร้อยชนิดที่อยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (พรทิพย์ โล่ห์เลขา. 2537 : 4-5)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือข่ายแห่งข่าย หมายถึง การเชื่อมโยงระหว่างระบบเครือข่าย จำนวนมหาศาลทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกัน นั่นคือใช้โพรโตคอลที่ซีพี / ไอพี ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งหลาย ในข่ายแห่งนี้สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลถึงกันได้โดยสะดวกรวดเร็วไม่ว่าข้อมูลเหล่านั้นจะ อยู่ในรูปแบบใด ซึ่งอาจจะเป็นตัวอักษรหรือข้อความ ภาพ หรือ เสียงก็ได้ทั้งสิ้น (สมใจ บุญศิริ. 2538 : 5)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ การเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่ครอบคลุมทั่ว โลก โดยอาศัยสายนำสัญญาณภายใต้กฎเกณฑ์มาตรฐานเดียวกันและสามารถทำให้คนจำนวนมาก สื่อสารข้อมูลทั้งในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพ และเสียง ได้อย่างสะดวกและรวดเร็วด้วย คอมพิวเตอร์ต่างระบบและต่างชนิดกัน (พจนารถ ทองคำเจริญ. 2539 : 13)

เครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ เครือข่ายที่สำคัญต่อการสื่อสารในระบบเว็บ (Web) หรือการสื่อสารแบบใยแมงมุมซึ่งการสื่อสารแบบนี้สามารถเชื่อมโยงกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างกว้างขวางทั่วโลก (วิทยา เรื่องพรวิสุทธิ. 2539 : 11)

วิชุดา รัตนเพียร (2542 : 29) กล่าวว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) คือการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์ซึ่งมีอยู่ทั่วโลกเข้าด้วยกัน เพื่อให้คอมพิวเตอร์ทุกเครื่องหรือทุกเครือข่ายติดต่อกันได้ ซึ่งการเชื่อมโยงเครือข่ายคอมพิวเตอร์นี้จะทำให้ผู้ใช้สามารถรับส่งข่าวสารข้อมูลต่างๆ ถึงกันได้ด้วยความสะดวกและรวดเร็ว ดังนั้นการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ประโยชน์กับการศึกษาจะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเพราะสามารถนำข้อมูลการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลกมาใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 313) ได้กล่าวถึงความหมายของอินเทอร์เน็ตว่า คือระบบของการเชื่อมโยงข่ายงานขนาดใหญ่มากครอบคลุมไปทั่วโลก เพื่ออำนวยความสะดวกในการให้บริการสื่อสารข้อมูล เช่น การบันทึกเข้าระยะไกล การถ่ายโอนแฟ้ม ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และกลุ่มอภิปราย อินเทอร์เน็ตเป็นวิธีในการเชื่อมโยงข่ายงานคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ซึ่งขยายออกไปอย่างกว้างขวางเพื่อการเข้าถึงของแต่ละระบบที่มีส่วนร่วมอยู่

ไพโรจน์ เบาใจ (2544 : 37) ได้ให้ความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่าเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลกทั้งนี้เนื่องจากเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงเครือข่ายต่างๆ ทั่วโลกที่เรียกว่า A network of networks ผ่าน Transmission control protocol / Internet protocol หรือ TCP/IP ช่วยให้คนทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารกันและสามารถแลกเปลี่ยนสารสนเทศซึ่งกันและกันได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว

จากความหมายของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เครือข่ายอินเทอร์เน็ต หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงต่อกันทั่วโลกโดยใช้มาตรฐานการรับส่ง ข้อมูลเดียวกัน (TCP/IP) สามารถสื่อสารข้อมูลสารสนเทศทั้งในรูปของตัวอักษร ข้อความภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงได้

ส่วนประกอบต่างๆ ของอินเทอร์เน็ต (Components of Internet)

ในอินเทอร์เน็ตมีบริการต่างๆ ที่มีความแตกต่างกันตามจุดประสงค์การใช้งานของผู้ใช้ เช่น ความต้องการในการสื่อสาร ความต้องการในการหาข้อมูล การนำเสนอสินค้า และบริการผ่านทางเครือข่ายเป็นต้นดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องทำความรู้จักกับบริการต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตเพื่อที่จะได้ใช้งานอย่างคุ้มค่า ซึ่งในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมกันอยู่นั้นประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่เป็น Server หรือเรียกอีกแบบคือ Host ซึ่งทำหน้าที่ต่างกันในการให้บริการด้านการสื่อสาร (Communication Server) และบริการด้านการค้นหาข้อมูล (Information Server)

บริการด้านการสื่อสารในอินเทอร์เน็ตมีความหลากหลายในแง่ของวัตถุประสงค์การใช้งานและความสามารถของโปรแกรมที่ใช้ในแต่ละบริการ ซึ่งอาจแบ่งแยกย่อยได้ดังนี้

1. จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E – mail)

E - mail ย่อมาจาก Electronic Mail E – mail จึงเป็นบริการในอินเทอร์เน็ตที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากการใช้งานที่ง่ายและความต้องการในการติดต่อของผู้คนในปัจจุบันมีสูงมาก ทำให้บริการ E – mail ได้รับการตอบรับจากผู้ใช้ในวงกว้างความสามารถของ E – mail คือการส่งข่าวสารไปถึงผู้รับได้ในระยะเวลาอันสั้นแทบจะทันทีหลังจากที่มีการส่งทำให้เป็นระบบที่รวดเร็วกว่าการสื่อสารแบบอื่น อีกทั้งยังประหยัดเงินในการใช้งานมากกว่าการสื่อสารแบบเก่าเช่น FAX เป็นต้น ดังนั้นการแพร่หลายของ E – mail ฟรีของ Web Site ต่างๆเช่น Hotmail (<http://www.hotmail.com>) USA net (<http://www.usa.net>) หรือแม้แต่ E-mail ฟรีของคนไทย คือ Thaimail (<http://www.thaimail.com>) เป็นต้น ในสมัยที่ E – mail ยังไม่ได้รับการพัฒนาเป็นแบบ Graphic นั้น โปรแกรมเมอร์ที่มีอยู่จะใช้ได้กับเครื่องที่รับระบบปฏิบัติการ UNIX เท่านั้นซึ่งใช้การ input ข้อมูลและคำสั่งแบบตัวอักษร (Text mode) เช่น โปรแกรม PINE ซึ่งต่อมามีการพัฒนาโปรแกรมแบบที่เป็น Graphic เช่น โปรแกรม Eudora ซึ่งเป็นโปรแกรมเมลที่ใช้ง่าย และมีความสามารถในการปรับแต่งค่าต่างๆได้มากมาย แต่ในปัจจุบันโปรแกรมเมลที่ใช้ง่าย และมีความสามารถในการปรับแต่งค่าต่างๆ ได้มากมาย แต่ในปัจจุบันโปรแกรม Web browser เช่น Netscape Navigator Internet Explorer ได้รวมโปรแกรมเมลไว้ในตัวอยู่แล้ว ซึ่งโปรแกรมเมล ที่รวมอยู่ใน Browser ส่วนใหญ่มีความสามารถสูง และใช้งานง่าย

2. บริการกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Usenet)

เป็นบริการที่ได้รับความนิยมมากพอสมควร เนื่องจากลักษณะพิเศษคือ การแบ่งหัวข้อความสนใจในเรื่องต่างๆ ออกเป็นเรื่องย่อยๆ แล้วแต่ว่าจะมีคนตั้งขึ้นมา แล้วให้คนที่มีความสนใจคล้ายกันเข้ามาทิ้งข้อความต่างๆ เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆไว้ แล้วผู้ที่เข้ามาอ่านคนอื่นๆสามารถเข้ามาแสดงความคิดเห็นได้บริการนี้จะเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Newsgroup ปัจจุบันมี Web Site ที่ให้บริการแบบกระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์เกิดขึ้น มากมายทั้งของไทยและต่างประเทศ สำหรับประเทศไทย Web Site ที่มีชื่อเสียงในการบริการทางด้านนี้ดีที่สุด ก็คือ Web Site พันทิพย์ (<http://www.pantip.com>) ซึ่งได้แบ่งหัวข้อต่างๆไว้มากมายสามารถเข้าไปสอบถามปัญหาหรือเรื่องราวต่างๆที่ตนเองสนใจได้ตลอดเวลา

3. การโอนถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่อง (File Transfer Protocol : FTP)

FTP เป็นบริการอีกอย่างหนึ่งที่มีความจำเป็นมากในระบบอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเมื่อระบบ World Wide Web มีการขยายตัวของผู้ใช้มากขึ้น ก็ต้องมีการโอนถ่ายข้อมูลระหว่างเครื่องมาก

ขึ้น เช่นเมื่อผู้ต้องการออกแบบ Web Site ได้ทำการออกแบบเสร็จแล้ว ต้องมีการส่งข้อมูลทั้งหมดไปที่ Server เพื่อให้ผู้ใช้ (User) สามารถเข้าไปที่ Web Site เพื่อดูข้อมูลได้ปัจจุบันมีโปรแกรมที่สามารถทำให้ใช้งานในรูปแบบของ FTP ได้ง่ายขึ้น เช่น WS_FTP, Cute_FTP เป็นต้น

4. การสนทนาผ่านระบบออนไลน์ (Internet Relay Chat : IRC)

IRC คือห้องสนทนาแบบออนไลน์ซึ่งแบ่งเป็นห้องย่อยให้ผู้ใช้ Log in เข้ามาเพื่อพูดคุยกันในเรื่องต่างๆที่ต้องการโดยอาจจะมีการตั้งหัวข้อเป็นชื่อห้องไว้ก่อนก็ได้ หรือเข้ามาแล้วจึงตั้งประเด็นในการพูดคุยก็ได้ วิธีการใช้คือ สามารถพิมพ์ข้อความที่ต้องการจากเครื่อง หลังจากเคาะปุ่ม Enter แล้วข้อความนั้นจะไปปรากฏบนหน้าจอของคนอื่นๆซึ่งเขาก็สามารถอ่านได้ในปัจจุบันมีโปรแกรมอีกแบบหนึ่งได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อยๆ คือ ICQ (I Seek You) ซึ่งเป็นอีกรูปแบบหนึ่งของการพูดคุยทางอินเทอร์เน็ตเหมือนกัน

5. World Wide Web

เป็นบริการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดรองจากการใช้ E - mail เนื่องจากเป็นช่องทางการเข้าถึงข้อมูลที่สะดวกที่สุดในปัจจุบัน กระแสความนิยมของอินเทอร์เน็ตที่เกิดขึ้นอาจจะเรียกได้ว่าเป็นเพราะ Web Site เพียงอย่างเดียวเนื่องจากปัจจุบันมี Web Site เกิดขึ้นใหม่ทุกวันและเป็นข้อมูลที่กล่าวกันว่า ถ้าเข้าไปดู Web Site ทำให้เกิดธุรกิจที่เกี่ยวข้องตามมาอีกมากมาย เช่น E - Commerce การเจริญเติบโตของตลาดคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

ประวัติของ World Wide Web (Web History)

การพัฒนา ระบบ World Wide Web เริ่มต้นเมื่อเดือนมกราคม 1989 โดยนักวิจัยจากสถาบัน CERN (Conseil European Pour La Recherche Nucleaire) ซึ่งเป็นห้องทดลองในเจนีวา ประเทศ สวิสเซอร์แลนด์ชื่อ Tim Berners - Lee ได้นำความคิด เรื่อง Hypertext ของ Vannevar Bush และ Nelson มาใช้ในจุดประสงค์ที่จะกระจายข้อมูลในองค์กร ซึ่งมีหลัก 3 ประการที่สำคัญ คือ

1. การทำงานในหน้าที่ของผู้ใช้ (User) ต้องสามารถเรียกใช้ข้อมูลจากเครื่องคอมพิวเตอร์ที่หลากหลายในด้านระบบปฏิบัติการได้

2. Interface จะต้องสามารถแสดงผลกับข้อมูลหลายรูปแบบได้

3. ต้องสามารถให้ผู้ใช้เข้าถึงข้อมูลใน Network ได้ง่าย

ช่วงปลายปี 1990 ต้นแบบของ www Interface ได้ถูกใช้ใน Network โดยการลงที่เครื่อง Server ของ CERN ปลายปี 1991 ทาง CERN ได้ประกาศระบบไฟล์ใน Usenet Newsgroup และโปรแกรม WAIS ได้ประกาศใช้อย่างเป็นทางการ

ปี 1992 CERN ได้พัฒนา Web อย่างต่อเนื่องและเริ่มแพร่หลายในหมู่ นักวิจัยโดยมีจำนวน Web Server ประมาณ 50 Server

ปี 1993 เริ่มมีการพัฒนา Graphic Interface Viewer ขึ้นมาเป็นครั้งแรกโดยเรียกว่า Browser โดยนักศึกษาปริญญาตรี มหาวิทยาลัย Illinois At Urbana Champaign ชื่อว่า มาร์ค แอนเดอร์สัน โดยโปรแกรมนี้ชื่อว่า Mosaic ซึ่งเป็นโปรแกรมที่แสดงผลของ Web โดยใช้ระบบ Point – Add-Click – Design การเจริญเติบโตของ Web ในปี 1993 เติบโตอย่างรวดเร็วทำให้มีจำนวน Server เพิ่มขึ้นเป็น 500 Server ในปลายปี 1993

ปี 1994 บริษัทต่างๆ เริ่มเข้ามาร่วมในการพัฒนา Browser ต่างๆโดยมีการเปิดตัว Browser ใหม่ ๆ หลายบริษัท เช่น Netscape Communication Corporation ทำให้ในกลางปี 1994 มี Web Server เพิ่มขึ้นมาเป็น 1500 Server มีการกำหนดมาตรฐานของ Web โดยตั้ง องค์การขึ้นมาเพื่อควบคุมพัฒนาการของ Web ให้เป็นไปในแนวทางเดียวกันชื่อว่า World Wide Web Consortium หรือ W3C (<http://www.w3c.org>)

ปี 1995 การเติบโตของ Web ยังคงรวดเร็วและต่อเนื่องโดยมีจุดเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ Browser Netscape Communication Corporation ซึ่งใช้ชื่อว่า Netscape Navigation ซึ่งมีความสามารถในการแสดงผลของ HTML (Hypertext Mark – up Language) ได้ดีขึ้นซึ่งสนับสนุน HTML ของ W3C ซึ่งทำให้ Netscape Navigation คือ Browser ที่ครองตลาดกว่า 90 % ในปีนั้นและการใช้ Web ทางการค้าก็ได้เริ่มขึ้นอย่างจริงจังในปีนี้ โดยเริ่มต้นธุรกิจ ที่เกี่ยวกับ Web เช่น Search Engine, ISP, Web Designer เป็นต้น

ปี 1996 มีการแข่งขันกันอย่างมากในวงการ Internet และ Browser เนื่องจาก Microsoft ได้เปลี่ยนมาประกาศสนับสนุนการพัฒนาโปรแกรมต่างๆ เพื่อใช้งานร่วมกันอินเทอร์เน็ตโดยการออกโปรแกรม Browser ใหม่ ชื่อว่า Internet Explorer ทำให้เกิดการแข่งขัน Browser ขึ้นมาเนื่องจากนโยบายการแจก Browser ฟรี Microsoft ทำให้ส่วนแบ่งการตลาดของ Netscape ตกลงอย่างรวดเร็ว

ปี 1997 ปัจจุบันมาถึงวันหนึ่งวงการอินเทอร์เน็ตและ Web Site ได้พัฒนาขึ้นอย่างมากมาย มีกระแสหลายอย่างที่ผลักดันให้อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมมากขึ้น โปรแกรม Browser ก็ได้รับการพัฒนาและมีขีดความสามารถสูงขึ้นอย่างมากมาย และ Browser ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบันก็คือ Internet Explorer ซึ่งได้พัฒนาถึง Version 6.0

ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ต

ในยุคโลกาภิวัตน์ การสื่อสารย่อมไม่มีขอบเขตจำกัด มนุษย์สามารถเลือกช่องทางการสื่อสารได้หลากหลาย ไม่มีขอบเขตจำกัดทั้งในเรื่องของเวลาและสถานที่ในการแสวงหาข่าวสารและความบันเทิงที่มีให้เลือกและดักดวงได้อย่างเสรี ผู้ที่มีความกระตือรือร้นใฝ่รู้เสาะแสวงหาความรู้และเทคโนโลยีย่อมได้เปรียบ และมีโอกาสที่จะครอบครองข่าวสารมากกว่าใคร โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นความรู้

ข่าวสารที่เป็นประโยชน์ที่จะนำไปสู่การพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้า (สุรัชย์ สิกขาบัณฑิต. 2541 : 47) ปัจจุบันมีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจากทั่วโลกทุกรัฐและทุกอาชีพ สามารถสื่อสารกันได้โดยไม่มีข้อจำกัดใดๆ ทั้งศาสนา เชื้อชาติ ระบบการปกครอง หรือแม้กระทั่งกฎหมายของแต่ละประเทศ อินเทอร์เน็ตกลายเป็นสังคมใหม่ขนาดใหญ่ ซึ่งไม่มีสถานที่จริงๆ ในโลก สังคมในโลก สังคมในอินเทอร์เน็ตจึงได้รับการขนานนามว่า ไซเบอร์สเปส (Cyberspace) หรือพื้นที่ซึ่งจำลองขึ้นมาจากการที่มีคนรวมกันอยู่เป็นจำนวนมาก จึงเกิดความต้องการการบริการที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละคน ซึ่งแตกต่างกัน สามารถแบ่งบริการในอินเทอร์เน็ตได้ดังนี้

1. การบริการทางธุรกิจ

อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางใหม่ทางการค้า เพราะผู้ขายสามารถประกอบธุรกิจทางการค้าผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ลูกค้าสามารถชมภาพและรายละเอียดของสินค้าเพื่อใช้ในการตัดสินใจได้ทันที ณ เครื่องของลูกค้าเอง ผู้ขายเพียงแค่จัดเตรียมข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ของตนก็สามารถบริการขายลูกค้าได้ทั่วโลกพร้อมๆ กัน โดยไม่ต้องสิ้นเปลืองงบประมาณในการประชาสัมพันธ์มากเท่าวิธีอื่น

อินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นตลาดแห่งใหม่ เพราะสามารถซื้อสินค้าและชำระเงินผ่านอินเทอร์เน็ตได้โดยตรง เพียงแต่ลูกค้าจะต้องมีบัตรเครดิต โดยการส่งสินค้าต่างๆ ได้ โดยกรอกหมายเลขบัตร แล้วระบุสินค้าที่ต้องการ และสินค้าจะถูกส่งมาทางไปรษณีย์ และเงินจะถูกหักจากบัญชีบัตรเครดิต อีกทั้งยังเป็นสื่อประชาสัมพันธ์ที่ดีเยี่ยม การบริการทางธุรกิจทางอินเทอร์เน็ต เช่น

1.1 ห้องแสดงสินค้า (Showroom) จะเห็นได้ว่าธุรกิจหลากหลายประเภทในปัจจุบันนี้ เช่น ขายเป็นรถยนต์ โทรศัพท์เคลื่อนที่ ของเล่น ภาพวาด ฯลฯ ธุรกิจ ประเภทนี้โดยปกติจำเป็นต้องสร้างร้านเพื่อแสดงสินค้า ซึ่งสินค้าต่างๆ เหล่านั้นเป็นสินค้าที่มีราคาสูงหากนำสินค้าจริงทุกรุ่นมาตั้งไว้ให้ลูกค้าชม ก็จำเป็นต้องลงทุนเป็นจำนวนมหาศาล ด้วยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตในปัจจุบัน การจัดทำ Web Site จะสามารถทดแทนลักษณะของสำนักงานหรือร้านค้าที่เป็นห้องแสดงสินค้าได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถพัฒนา Web Site เป็นลักษณะสามมิติ ซึ่งผู้ชมสามารถจับหรือเคลื่อนสินค้าเหล่านี้แบบเสมือนจริง

1.2 เอกสารประชาสัมพันธ์ (Catalog / Brochure) เอกสารประชาสัมพันธ์ถือได้ว่าเป็นเอกสารที่องค์กรประเภทการขายตรง ห้างสรรพสินค้า ฯลฯ นำมาเป็นเอกสารหลักในการ ประชาสัมพันธ์ทางการตลาดเพื่อให้ลูกค้าสามารถเห็นสินค้าต่างๆ งามใจทางราคาและให้ราคาและให้รายละเอียดคร่าวๆ ของสินค้า การจัดพิมพ์เอกสารเหล่านี้ในแต่ละครั้งองค์กรจะต้องเสียค่าใช้จ่ายจำนวนมาก หากต้องการพิมพ์สีสี่ทั้งเล่มก็จะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเป็น 2 เท่า ของการพิมพ์แบบขาวดำ การจัดทำ Web Site เพื่อประชาสัมพันธ์เหล่านี้จึงเป็นวิธีที่สามารถลดค่าใช้จ่ายขององค์กรลงได้ นอกจาก

ลูกค้าจะสามารถเข้าชม Web Site ได้ตลอด 24 ชั่วโมงแล้วองค์กรก็สามารถปรับปรุง Web Site ของตนเองได้ตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการพิมพ์เอกสารเหล่านั้นอีกครั้งหนึ่ง

1.3 ธุรกิจออนไลน์ (Online Business) นับเป็นการปฏิบัติครั้งสำคัญในการทำการค้าของมนุษยชาติ เมื่อรูปแบบการค้า ที่เคย ทำกันมาตั้งแต่ อดีตถูกแทนที่ด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งก่อนหน้านี้ไม่เคยมีใครคาดคิดมาก่อนว่าการค้าขายผ่านระบบคอมพิวเตอร์ จะทำได้จริงโดยไม่จำเป็นจะต้องมีคนมาเป็นพนักงานขายบริษัทที่เป็นผู้บุกเบิกการค้าผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและประสบความสำเร็จที่ทั่วโลกรู้จักคือ <http://www.Amazon.com> นั่นเอง หลังจากที่ <http://www.Amazon.com> ประสบความสำเร็จสามารถล้มยักษ์ใหญ่ของธุรกิจหนังสือ Barnes and Noble ได้สำเร็จแม้ว่า Barnes and Noble จะสร้าง Web Site มารองรับแล้วก็ตาม กระแสของ E – commerce ประทุขึ้นทั่วโลก แนวโน้มในอนาคต Online Business จะเป็นแนวทางที่เกือบทุกองค์กร โดยเฉพาะอย่างยิ่งองค์กรธุรกิจจำเป็นต้องนำมาเป็นส่วนหนึ่งขององค์กรไม่ว่าทางใดก็ทางหนึ่ง

2. การบริการข้อมูลข่าวสาร

สื่อทางอินเทอร์เน็ตสามารถเข้าถึงผู้บริโภคที่มีกำลังซื้อค่อนข้างสูงได้เป็นจำนวนมาก ผู้ผลิตสื่อเผยแพร่ผ่านทางอินเทอร์เน็ตสามารถทำกำไรจำนวนมากจากการขายโฆษณาบนสื่อของตน ทำให้ผู้สนใจผลิตสื่อรูปแบบต่างๆ ในอินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นทุกวัน

ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญไม่ว่าเรื่องใดๆ สามารถเผยแพร่ข้อมูลของตนไปยังผู้คนทั่วโลกได้โดยง่าย เช่น ถ้ามีความชำนาญในการทำอาหารไทย ก็สามารถนำข้อมูลการทำอาหารไทยพร้อมกับภาพประกอบไปใส่ไว้ในคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้คนที่สนใจอาหารไทยทั่วโลกรับทราบได้อย่างง่ายดาย ในทางกลับกันก็สามารถค้นหาข้อมูลได้แทบทุกชนิดจากอินเทอร์เน็ตโดยอาจจะอาศัยเครื่องมือค้นหาในอินเทอร์เน็ตซึ่งมีประสิทธิภาพสูงและมีให้เลือกมากมาย เช่น

ศูนย์บริการทางอินเทอร์เน็ต (Internet Service Center) อินเทอร์เน็ตถือได้ว่าเป็นสังคมของผู้ใช้คอมพิวเตอร์ที่ใหญ่ที่สุดในโลก ซึ่งมี Web Site จำนวนมากที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อเป็นศูนย์กลางการติดต่อสื่อสารของคนทั้งโลก ไม่ว่าจะเป็นการให้บริการทางด้านการค้นหาข้อมูลที่ต้องการ (Search Engine)

3. การพบปะและสนทนากับผู้คน

นอกจากข้อมูลที่เป็นเพียงภาพและตัวอักษรบนอินเทอร์เน็ต ยังสามารถส่งจดหมายที่เรียกว่า อีเมล (Electronic Mail : e – mail) คือพิมพ์ประโยคโต้ตอบกับผู้คนที่แม้จะอยู่กันคนละซีกโลก ยิ่งไปกว่านั้นยังสามารถคุยโต้ตอบผ่านอินเทอร์เน็ตในลักษณะโทรศัพท์ไปทั่วโลกโดยไม่ต้องเสียค่าโทรศัพท์ได้อีกด้วย

4. การบริการซอฟต์แวร์

ในอินเทอร์เน็ตสามารถใช้สื่อต่างๆ ได้มากมาย เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงและภาพสามมิติ จึงมีความสามารถในการนำเสนอความบันเทิงรูปแบบต่างๆ เช่น เพลง รายการวิทยุ เกมส์ได้เป็นอย่างดี (พันจันทร์ ธนวัฒน์เสถียร และ กรภัทร์ สุทธิดารา. 2540 : 1-4)

5. การศึกษา

ในระบบการศึกษาได้นำอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการศึกษามากขึ้น ทั้งช่วยในการสืบค้นข้อมูลในการเรียนการสอนด้วย ซึ่งในปัจจุบันได้นำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการศึกษาโดยจัดการเรียนการสอนโดยใช้คุณลักษณะเด่นของอินเทอร์เน็ต กล่าวคือ การเข้าถึงที่ไม่จำกัดทั้งด้านเวลา สถานที่ อาจารย์ และนักศึกษา ไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่เดียวกัน เวลาเดียวกันก็สามารถเรียนรู้ได้โดยผ่านบทเรียนออนไลน์และมีการทำแบบฝึกหัด อาจารย์ก็สามารถประเมินผลได้จากข้อมูลการตอบผ่านบทเรียนออนไลน์ของนักศึกษา

ด้วยเทคโนโลยีของอินเทอร์เน็ตที่ก่อกำเนิดมาจากการศึกษา ในขั้นเริ่มต้นของความสามารถในตอนนี้เป็นหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้ โดยสามารถให้มีทั้งภาพและข้อความ แต่ในปัจจุบันภาพวิดีโอและเสียงต่างๆ สามารถถูกส่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไปถึงผู้เข้าชม Web Site ได้อย่างง่ายดาย

ดังนั้น การศึกษาระยะไกล หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งในปัจจุบันว่า E – Learning จึงเป็นสิ่งที่เป็นไปได้และกำลังแพร่หลายในปัจจุบัน เช่น <http://www.thai2learn.com>

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ตั้งแต่ ค.ศ. 1990 เป็นต้นมา การประยุกต์อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาได้เปลี่ยนจากช่วงของการพัฒนาและวิจัยเครือข่ายมาเป็นช่วงของความพยายามในการบูรณาการ (Integration) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนในระดับตั้งแต่อนุบาล ประถมศึกษา เรื่อยไปจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย (หรือที่เรียกว่า K-12) การใช้เครือข่าย อินเทอร์เน็ตในทางการศึกษาในสหรัฐอเมริกานั้น นักศึกษาของสหรัฐอเมริกาได้มีการใช้อินเทอร์เน็ตในการสืบค้นสารสนเทศต่างๆ บนเครือข่าย เช่น รายงานการวิจัยค้นคว้าทางการศึกษา แผนการสอน รวมไปถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้มีการเผยแพร่ไว้บนเครือข่าย นอกจากนี้กลุ่มข่าว หรือ NewsGroup (ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับแผงข่าว หรือ Bulletin Boards) และกลุ่มสนทนา หรือ Discussion Group หรือที่เรียกว่า เมลลิง ลิสต์ (Mailing List) ซึ่งเป็น 2 บริการสำคัญเพื่อการติดต่อสื่อสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ได้กลายเป็นศูนย์กลางการติดต่อสื่อสาร อภิปราย แลกเปลี่ยน และสอบถามข้อมูลของนักการศึกษา หรือสถานที่พบปะสังสรรค์ของนักการศึกษา ครู และอาจารย์ที่สนใจในเรื่องเดียวกัน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541: 55-56)

ในปัจจุบันได้มีหลายประเทศ ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น แคนาดา ออสเตรเลีย ต่างก็ได้มีการนำอินเทอร์เน็ตไปประยุกต์ในกิจกรรมการเรียนการสอนกันอย่างแพร่หลายจนถือได้ว่า อินเทอร์เน็ตได้กลายเป็นสื่อการศึกษาของโลกยุคใหม่ไปแล้ว สาเหตุสำคัญของความนิยมในการประยุกต์อินเทอร์เน็ตในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่คุณค่าทางการศึกษาของสื่ออินเทอร์เน็ตนั่นเอง คุณค่าทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตได้แก่

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา โดยวิทยาลัยครูแบงค์สตรีท (Bank Street College of Education) ในพ.ศ. 2536 พบว่าผลการให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคมวัฒนธรรมและโลก (Social Awareness, Cultural Awareness about the World) มากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการที่เครือข่ายการศึกษา เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันทันที (เช่น บริการ Chat, talk) หรือไม่ทันทีก็ตาม เช่น บริการ E-mail เป็นต้น และยังอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสืบค้น หรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้ โดยที่ไม่เป็นว่าข้อมูลนั้นจะต้องมาจากแหล่งเดียวกันเสมอไป

2. สามารถจัดหาข้อมูลสารสนเทศมากมายมหาศาลแก่ผู้เรียน ในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นๆ ไม่สามารถกระทำได้ กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องการค้นหาข้อมูลในลักษณะใด เช่น การค้นหาหนังสือหรืออ่านบทคัดย่อจากห้องสมุดออนไลน์ ตำรา วารสาร หรือ เอกสารทางวิชาการบนเครือข่าย

3. ผลกระทบของกิจกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีระบบ (High – Order Thinking Skills) โดยเฉพาะทักษะการวิเคราะห์แบบสืบค้น (Inquiry – Based Analytical Skills) การคิดค้นเชิงวิเคราะห์ (Critical Thinking) การวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา และการคิดอย่างอิสระ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะธรรมชาติของเครือข่าย ซึ่งเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการคิดเชิงวิเคราะห์ จากการที่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลมากมายมหาศาลผู้เรียนจึงจำเป็นต้องทำการวิเคราะห์อยู่เสมอ เพื่อแยกแยะว่าข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ และข้อมูลสารสนเทศใดเป็นข้อมูลที่ไม่ประโยชน์

4. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นในลักษณะของผู้เรียนร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องเรียนบนเครือข่ายด้วยกัน เช่น ในกรณีที่ห้องเรียนห้องหนึ่งต้องการที่จะเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับค่า Ph เพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้นผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกัน ตัดสินใจที่ละขั้นตอน ในวิธีการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและการเตรียมข้อมูลอย่างไรเพื่อส่งข้อมูลค่า Ph นี้

อินเทอร์เน็ตกับการศึกษาที่ผู้เรียนต่างห้องสามารถเข้าใจได้โดยง่าย นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายก็ต้องทำงานร่วมกับบรรณารักษ์หรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิด เพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

5. สนับสนุนกระบวนการสหสาขาวิชาการ (Interdisciplinary Approach) กล่าวคือการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักการศึกษาสามารถที่จะบูรณาการการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ อาทิ เช่น คณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ สังคม ภาษา และวิทยาศาสตร์

6. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่างๆ ที่ผู้เรียนมีความสนใจ เช่น ในการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกสำรวจปัญหาที่พบเห็นในชุมชนของตนได้ ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลภาวะน้ำ อากาศ ฝุ่นละออง หรือขยะ ฯลฯ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องและมีความหมายกับตนมากกว่าการเรียนในห้องตามปกติ นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ใช้เครือข่ายในการเรียนของตน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกับตนได้นั้นก็ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมองปัญหานั้นๆ ในหลายๆแง่มุมอีกด้วย

7. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่ให้คำปรึกษา และการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการศึกษาสิ่งที่ตนเองสนใจนั้น ถือว่าเป็นแรงจูงใจสำคัญอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของนักเรียน

8. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงการบนเครือข่ายต่างๆ นี้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่ทำความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่างๆบนคอมพิวเตอร์ไปในตัวเช่น โปรแกรมประมวลผลคำเป็นต้น (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541: 55-56)

สำหรับประเทศไทยได้มีความพยายามในการนำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา ซึ่งสามารถที่จะพัฒนาศักยภาพในการประยุกต์ได้อย่างมาก อาทิเช่น

1. บริการการศึกษาวิถีไกล (Remote Learning หรือ Tele – Education)
2. บริการโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน (Computer Aided Learning :CAL หรือ Computer Aided Instruction : CAI) ผ่านเครือข่าย
3. บริการห้องสมุดเสมือน (Virtual Library) ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาขาดแคลนห้องสมุดหรือหนังสือได้
4. บริการที่ช่วยในการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Collaboration Tools) ทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มจะเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานของคนทำงานใช้ความรู้ (Knowledge Worker) ในอนาคต
5. บริการการเรียนรู้ในสิ่งแวดล้อมจริงหรือสิ่งแวดล้อมจำลองสภาพจริง (Situating or Simulated Learning) ในอนาคตเทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality) และเทคโนโลยีการจำลองสภาพความจริง (Simulation) จะมีประโยชน์อย่างมากในการสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ด้วยปฏิบัติ เช่น ในการฝึกหัดนักบิน (Flight Simulation)

นอกจากช่วยทำให้บริการข้างต้นเกิดขึ้นได้แล้วทางด่วนข้อมูลยังสามารถใช้ในการยกระดับคุณภาพการให้บริการการศึกษา และเพิ่มความพอใจในการรับบริการของผู้เรียนทั้งนี้เพราะการศึกษาโดยใช้ทางด่วนข้อมูลจะช่วยเพิ่มทางเลือกให้กับผู้เรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากไม่ต้องขึ้นอยู่กับเวลา สถานที่ และไม่ต้องเรียนรู้จากสถานศึกษาแห่งเดียวเท่านั้น ทำให้สามารถเรียนรู้ได้ในเวลาที่พร้อมจะเรียนรู้ (Just – in – time – learning) ที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ การศึกษาที่เคยเป็นโอกาสเฉพาะของผู้ที่ชนะในการแข่งขัน ก็จะกลายเป็นโอกาสของทุกคนในสังคมดังแนวคิด “การศึกษาเพื่อคนทั้งมวล (Education for all) ซึ่งจะเปลี่ยนแนวคิดการศึกษาแบบยึดติดกับปริญญาบัตร หรือประกาศนียบัตร ไปสู่การใช้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน (สิปปนนท์ เกตุทัต. 2538)

จากรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงไปทำให้บทบาทของผู้เรียนและผู้สอนเปลี่ยนไปจากเดิม กล่าวคือ ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากการเป็น การเรียนเชิงรับ (Passive Learners) คือผู้เรียนที่นั่งฟังเฉยๆโดยไม่มีปฏิสัมพันธ์ หรือมีปฏิสัมพันธ์น้อย เช่น ในห้องเรียนส่วนใหญ่ปัจจุบันจะมาเป็นผู้เรียนเชิงรุก (Active Learners) หรือผู้เรียนที่ต้องการมีการปฏิสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะเปลี่ยนจากการเป็นผู้ฟังมาเป็นผู้ร่วมงานซึ่งหมายถึง ผู้เรียนจะต้องรู้จักที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น หรือเรียนแบบเชิงรุก (Proactive) แทนการเรียนแบบเชิงรับ (Reactive) นอกจากนี้จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเองในบางครั้ง นอกจากการเป็นผู้เรียนที่คอยรับฟังสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดใช้แต่เพียงอย่างเดียว สำหรับผู้สอนนั้น ก็จะเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้คอยตระเตรียมจัดแจงเนื้อหาการสอนเพื่อนำมาถ่ายทอด กลายมาเป็นผู้ฟัง บรรยากาศการเรียนรู้ที่เต็มไปด้วยปฏิสัมพันธ์ และนอกจากนี้บทบาทหลักอีกประการก็คือการที่จะต้องเป็นผู้ช่วยเหลือแนะนำการเรียนและผู้ซึ่งคอยถ่ายทอดประสบการณ์ (Dwyer. 1995) และบางครั้งก็ต้องกลายเป็นนักเรียนเองด้วยทั้งนี้เพราะในโลกแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ทางด่วนข้อมูลจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถที่จะค้นคว้าหาข้อมูลและศึกษาในเรื่องต่างๆ ที่ตนต้องการจากห้องสมุดโลก (หรือฐานข้อมูลบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์) ได้อย่างง่ายดาย (ถนอมพร เลหาจรัสแสง. 2541 : 31 – 57)

ในปัจจุบันการใช้สื่อการสอนและ/หรือ บทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้นกำลังได้รับความนิยมเพิ่มขึ้นตามไปกับอัตราการขยายตัวอย่างรวดเร็วของการเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของสถาบันการศึกษาต่างๆทั่วโลก ทั้งนี้เพราะข้อได้เปรียบของสื่ออินเทอร์เน็ตในการจัดหาสารสนเทศให้แก่ผู้เรียนในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นไม่สามารถทำได้นั่นเอง นอกจากนี้ความสามารถของเทคโนโลยีบนเครือข่ายในการแสดงสื่อประสม (Multi – media) เช่น ข้อความ กราฟ เสียง ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และความสะดวกในการทำการแก้ไข และเปลี่ยนแปลงข้อมูลสารสนเทศให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ก็เป็นอีกปัจจัยสำคัญในความนิยมของบทเรียนออนไลน์ด้วย

ซึ่งนักการศึกษาสามารถที่จะกระทำได้ คือ ออกแบบและพัฒนาสื่อการศึกษา หรือบทเรียนออนไลน์ด้วยตนเอง เนื่องจากในขณะนี้ ได้มีโปรแกรมที่ช่วยทำให้การออกแบบบทเรียนออนไลน์ทำได้ง่ายขึ้นจึงไม่ใช่เรื่องยากนักสำหรับนักการศึกษาในการที่จะออกแบบ และพัฒนาใช้สื่อการศึกษาต่างๆ รวมบทเรียนออนไลน์บนเครือข่ายที่มีผู้ออกแบบไว้แล้ว ได้แก่ โครงการ Classroom 2000 ซึ่งเป็นโครงการภายใต้เครือข่าย Schoolnet Thailand ซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเป็นต้นแบบของห้องเรียนใน ค.ศ. 2000 ได้มีการรวบรวมเอาบทเรียนในหลายๆรูปแบบจากทั่วโลกที่ได้มีผู้ออกแบบไว้แล้วใน ค.ศ. 2000 ได้มีการรวบรวมเอาบทเรียนในหลายๆรูปแบบจากทั่วโลกที่ได้มีผู้ออกแบบไว้แล้ว อาทิเช่น บทเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ประวัติศาสตร์ หรือ เกมส์ ทางคณิตศาสตร์ เกมแก้ปัญหาอักษรไขว้ ฯลฯ ให้นักการศึกษาที่สนใจสามารถเลือกนำมาประยุกต์ใช้ได้ นอกจากนี้ นักการศึกษายังสามารถใช้ประโยชน์ จากส่วนของแผนบทเรียน (Lesson Plan) เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ Classroom 2000 ซึ่งได้รวบรวมเนื้อหาวิชาที่น่าสนใจ และเหมาะสำหรับการนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาในวิชาที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งการเสนอแนะขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน กิจกรรมและการประเมินผลนักเรียนสำหรับผู้สนใจจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริงอีกด้วย (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2541 : 55-56)

บริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ในการให้บริการรับส่งข้อมูลข่าวสารบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะแบ่งได้ 2 ลักษณะ (วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 29) คือ

1. Synchronous หมายถึง การรับส่งข้อมูลของผู้ส่งและผู้รับสามารถติดต่อกันได้ในเวลาเดียวกันหรือพร้อมกัน เช่น บริการพูดคุยสนทนา (Chat) บริการรับส่งข้อความ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น
2. Asynchonos หมายถึง รูปแบบการรับส่งข้อมูลข่าวสารที่ผู้ส่งและผู้รับสามารถติดต่อกันได้ในเวลาเดียวกันหรือพร้อมกัน เช่น บริการจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) กลุ่มสนทนา (Newsgroup) รวมทั้งบริการ World Wide Web (WWW) เป็นต้น

สาเหตุประการหนึ่งที่ทำให้อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายก็คือ ความหลากหลายของบริการของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งจำแนกได้ตามประเภทของบริการดังนี้คือ (วิชุดา รัตนเพียร. 2542 : 30 : กิดานันท์ มลิทอง. 2543 : 319)

1. บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E - mail Electronic mail) เป็นบริการที่ผู้ใช้ส่งจดหมายผ่านเครือข่ายถึงกันได้ โดยผู้ส่งสามารถส่งข้อความจากเครือข่ายที่ตนใช้อยู่ไปยังผู้รับทั่วโลกในทันที ซึ่งข้อมูลที่ส่งอาจเป็นข้อความที่เป็นอักษร หรือแฟ้มภาพและเสียงรวมไปด้วยเพื่อให้ผู้รับได้อ่านตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวรวมทั้งเสียงพูดหรือเสียงร่วมไปด้วย

2. บริการสนทนาแบบออนไลน์ (Online talk) เป็นบริการที่ผู้สนทนาสามารถพูดคุยกันได้ตอบกัน ผ่านจอคอมพิวเตอร์ การสนทนาแบบออนไลน์นี้ผู้สนทนาอาจได้ตอบกันด้วยการพิมพ์ข้อความที่ต้องการสื่อสารหรือในปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถพูดคุยได้ตอบกันด้วยวาจาเหมือนการใช้โทรศัพท์

3. กลุ่มสนทนาทางเครือข่าย (Newsgroup) เป็นบริการเพื่อการแลกเปลี่ยนข่าวสารผู้ที่สนใจข่าวสารประเภทใดประเภทหนึ่งจะรวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารซึ่งกันและกัน สมาชิกในกลุ่มสามารถอภิปรายในประเด็นต่างๆ ที่สนใจได้ โดยส่งข้อความผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

4. การขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล (Telnet) โปรแกรมที่ใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการขอเข้าใช้ระบบจากระยะไกล การใช้เทลเน็ตจะเป็นการให้ผู้ใช้สามารถเข้าไปใช้ทรัพยากรหรือขอใช้บริการจากคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆ และให้คอมพิวเตอร์เครื่องนั้นทำหน้าที่ประมวลผลโดยผู้ใช้ป้อนคำสั่งผ่านคอมพิวเตอร์ของตนแล้วจึงส่งผลลัพธ์กลับมาบนหน้าจอภาพ

5. บริการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ (File transfer protocol) ผู้ใช้เครือข่ายได้อนุญาตสามารถถ่ายโอนแฟ้มข้อมูลประเภทต่างๆ เช่น (แฟ้มข่าว แฟ้มภาพ แฟ้มเสียงเพลง เป็นต้น จากคอมพิวเตอร์อยู่ในเครือข่ายเดียวกัน หรือ ต่างเครือข่ายกันก็ได้ ไว้ในเครื่องของตน ไม่ว่าคอมพิวเตอร์เครื่องนั้นจะอยู่ที่ใดก็ตาม หรือจากเครื่องของตนไปไว้ที่เครื่องบริการแฟ้มข้อมูลเพื่อให้ผู้ใช้คนอื่นๆ นำไปใช้

6. การค้นหาแฟ้มข้อมูลด้วยอาร์คี (Archie) เป็นระบบที่ผู้ใช้สามารถสืบค้นแฟ้มข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

7. การค้นหาข้อมูลด้วยระบบเมนูโกเฟอร์ (Gopher) เป็นการใช้ระบบยูนิกซ์เพื่อค้นหาแฟ้มข้อมูลและขอใช้บริการด้วยเมนูโกเฟอร์เป็นโปรแกรมที่มีรายการเลือกเพื่อช่วยให้ผู้ใช้สามารถค้นหาแฟ้มข้อมูล ความหมาย และทรัพยากรอื่นๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่ระบุไว้ผู้ใช้โกเฟอร์ไม่จำเป็นต้องทราบและใช้รายละเอียดของคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงอยู่กับอินเทอร์เน็ต

8. บริการสารสนเทศบริเวณกว้าง (Wide area information server : WAIS) เวลาเป็นตัวเชื่อมโยงศูนย์ข้อมูลที่อยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าด้วยกัน เมื่อมีการใช้เวลาในการค้นหาจะทำให้ผู้ใช้เห็นเสมือนว่ามีฐานข้อมูลอยู่เพียงฐานเดียวจึงทำให้สะดวกในการค้นหา

9. สมุดรายชื่อฟิงเกอร์ (Finger) เป็นการตรวจหาชื่อและที่อยู่ของผู้ที่เราต้องการจะติดต่อด้วยในอินเทอร์เน็ต โปรแกรมจะช่วยค้นหาชื่อบัญชีผู้ใช้หรือชื่อจริง รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นหรือสถานะของผู้นั้นและยังใช้ในการตรวจสอบว่าผู้นั้นกำลังอยู่ในระบบหรือไม่

10. บริการสืบค้นข้อมูลเวิลด์ ไรด์ เว็บ (World Wide Web : WWW) เครือข่าย

อินเทอร์เน็ตมีข้อมูลอยู่จำนวนมากที่ถูกเก็บบันทึกไว้ในคลังข้อมูลของระบบที่เชื่อมต่อเครือข่ายทั่วโลก ข้อมูลข่าวสารที่น่าสนใจอาจอยู่ในรูปแบบของข้อความธรรมดา ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งข้อมูลที่เป็นเสียง

คุณค่าทางการศึกษาของเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

สาเหตุสำคัญของความนิยมในการประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตในการจัดการเรียนการสอนได้แก่ คุณค่าทางการศึกษาของสื่ออินเทอร์เน็ตทางการศึกษาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต (ถนอมพร เลาหจรัสแสง. 2540 – 2541) ได้แก่

1. จากการสำรวจคุณค่าทางการศึกษาของกิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกาโดยวิทยาลัยครูแบงคัสตรีทในปีพ.ศ. 2536 พบว่ากิจกรรมบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยเปิดโลกกว้างให้กับผู้เรียนกิจกรรมการเรียนการสอนบนเครือข่ายมีผลให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคมวัฒนธรรมและโลกมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการที่เครือข่ายการศึกษา เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นลักษณะในลักษณะปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกันทันที เช่น บริการ Chat, Talk หรือไม่ทันทีก็ตาม เช่น การบริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น และยังอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นหรือเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศจากทั่วโลกได้ โดยที่ไม่จำเป็นต้องมาจากรายชื่อแหล่งเดียวกันเสมอ

2. สามารถจัดหาแหล่งข้อมูลสารสนเทศมากมายมหาศาลแก่ผู้เรียนในลักษณะที่สื่อประเภทอื่นๆไม่สามารถทำได้กล่าวคือ ไม่ว่าผู้เรียนจะต้องการค้นหาข้อมูลในลักษณะใด เช่น การค้นหาหนังสือหรืออ่านบทความจากห้องสมุดออนไลน์ การเข้าไปอ่านหนังสือนิตยสารต่างๆ วารสาร ตำรา วารสารหรือเอกสารทางวิชาการ บนเครือข่าย การวางแผนโครงการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาปัจจุบันกับผู้เรียนที่อยู่ในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ ไม่ว่าจะเป็นต่างโรงเรียนต่างจังหวัดหรือต่างประเทศก็สามารถใช้เครือข่ายของอินเทอร์เน็ตในการนำมาซึ่งข้อมูลที่ถูกต้องได้อย่างง่ายดาย

3. สนับสนุนการสื่อสารและการร่วมมือกันของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นลักษณะของผู้เรียนร่วมห้องหรือผู้เรียนต่างห้องบนเครือข่ายด้วยกัน เช่น ในการที่ห้องเรียนหนึ่งต้องการที่จะเตรียมข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลเพื่อส่งไปให้อีกห้องเรียนหนึ่งนั้นผู้เรียนในห้องแรกจะต้องช่วยกันตัดสินใจที่ละขั้นตอนในวิธีการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและการเตรียมข้อมูลอย่างไรเพื่อส่งข้อมูลนี้ไปให้ผู้เรียนอีกห้องหนึ่งโดยผู้เรียนต่างห้องสามารถเข้าใจได้ง่าย นอกจากนี้ผู้เรียนที่ใช้บริการข้อมูลเครือข่ายก็จะต้องทำงานร่วมกับเพื่อนหรือครูผู้สอนอย่างใกล้ชิดเพื่อให้ได้มาซึ่งกลยุทธ์การสืบค้นข้อมูล และข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

4. การสนับสนุนกระบวนการสหสาขาวิชาการ (Interdisciplinary approach) กล่าวคือในการนำเครือข่ายมาใช้เชื่อมโยงกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น นักศึกษาสามารถที่จะบูรณาการเรียนการสอนในวิชาต่างๆ

5. ช่วยขยายขอบเขตของห้องเรียนออกไป เพราะผู้เรียนสามารถใช้เครือข่ายในการสำรวจปัญหาต่างๆ ของผู้เรียนที่มีความสนใจในการเรียนเกี่ยวกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้เรียนสามารถสำรวจปัญหาที่พบเห็นในชุมชนของตนได้ไม่ว่าจะเป็นปัญหามลภาวะทางน้ำ อากาศ ฝุ่น ขยะ ซึ่งเป็นปัญหาที่มีเกี่ยวข้องและมีความหมายกับตนมากกว่าการเรียนในห้องปกติ นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ใช้เครือข่ายในการเรียนของตนเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่ทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งอาจมีความคิดเห็นแตกต่างกับตนได้ จะทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะมองปัญหานั้นๆ ในหลายแง่มุมอีกด้วย

6. การที่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตอนุญาตให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงผู้เชี่ยวชาญ หรือผู้ที่ให้คำปรึกษาในการที่ผู้เรียนมีความอิสระในการเลือกศึกษาสิ่งที่ตนสนใจนั้นถือเป็นแรงจูงใจสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ของผู้เรียน

7. ผลพลอยได้จากการที่ผู้เรียนทำโครงงานระบบเครือข่ายต่างๆ นี้ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสที่จะทำความคุ้นเคยกับโปรแกรมประยุกต์ต่างๆ บนคอมพิวเตอร์ไปด้วยในตัว เช่น โปรแกรมประมวลผลคำ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1. งานวิจัยในประเทศ

ในประเทศไทยมีงานวิจัยในด้านการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่หลายงานวิจัย ดังเช่น

เรวดี คงสุภาพกุล (2539 : 124 – 132) ศึกษาเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่าสาขาวิชาที่ศึกษาที่มีความสัมพันธ์กับความบ่อยในการใช้ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ใช้ระบบมากกว่านักศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ และเป็นการตั้งสาขาที่ศึกษา คือ นักศึกษาสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเพื่อนมนุษย์ด้วยกันจึงใช้ระบบเพื่อการคุยกับเพื่อน ในขณะที่สาขาวิทยาศาสตร์จะใช้บริการค้นคว้างานวิจัย ค้นคว้าข้อมูลวิชาการ

คมกริช ทัพกัฒ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทยผลการวิจัยพบว่า

1. พฤติกรรมก่อนการใช้อินเทอร์เน็ต นักเรียนส่วนใหญ่มีประสบการณ์ใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ย 9.92 ต่อเดือนมีการใช้ในโรงเรียนและเรียนรู้จากเพื่อนมากที่สุด คือ ความบันเทิงและมีประโยชน์ต่อการเรียน นักเรียนชาย นักเรียนสายวิทยาศาสตร์ นักเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เรียนรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตจากการอ่านหนังสือ

2. พฤติกรรมระหว่างการใช้อินเทอร์เน็ต นักเรียนใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยสัปดาห์ละ 6.67 ชั่วโมง เฉลี่ยครั้งละ 1.78 ชั่วโมง ใช้ในวันธรรมดาช่วงเวลากลางวันโดยใช้ตามลำพัง นักเรียนส่วนใหญ่ใช้เวลาดูวิดีโอ เว็บไซต์ เข้าเว็บไซต์ด้านความบันเทิง โดยเข้าเว็บไซต์ภาษาอังกฤษมากกว่าภาษาไทย ใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อติดต่อสื่อสารกับคนเมื่อพบสิ่งที่น่าสนใจบนอินเทอร์เน็ต นักเรียนใช้การบันทึกตำแหน่งเว็บไซต์ นักเรียนชายใช้อินเทอร์เน็ตใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์และเข้าเว็บไซต์ ภาษาอังกฤษมากกว่านักเรียนหญิง ส่วนนักเรียนหญิงใช้ร่วมกับเพื่อนและเข้าเว็บไซต์ภาษาไทยมากกว่านักเรียนชาย นักเรียนสายศิลปศาสตร์ เข้าเว็บไซต์ด้านความบันเทิงใช้บริการสนทนาออนไลน์เพื่อติดต่อสื่อสารกับเพื่อนมากกว่านักเรียนสายวิทยาศาสตร์ นักเรียนต่างจังหวัดใช้อินเทอร์เน็ตในวันธรรมดาช่วงกลางวันเข้าเว็บไซต์เกี่ยวกับความรู้และการศึกษาและเว็บไซต์ภาษาไทย

3. พฤติกรรมหลังการใช้อินเทอร์เน็ตนักเรียนได้รับความเพลิดเพลินและได้รับความรู้รวมทั้งมีเพื่อนใหม่มากขึ้นจากการใช้อินเทอร์เน็ต นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ด้านการศึกษาและนำข้อมูลข่าวสารที่ได้รับไปสนทนาแลกเปลี่ยนกับบุคคลอื่นและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม นักเรียนสายศิลปศาสตร์ได้รับความเพลิดเพลินจากการใช้มากกว่านักเรียนสายวิทยาศาสตร์ส่วน นักเรียนในต่างจังหวัดนำความรู้ที่ได้จากอินเทอร์เน็ตไปใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษามากกว่า

4. ปัจจัยด้านการสนับสนุนส่งเสริมของโรงเรียนลักษณะของผู้เรียนและวิธีการ การเรียนรู้เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตมีความสัมพันธ์กับปริมาณ วัน และ ช่วงเวลาที่ใช้อินเทอร์เน็ต ส่วนปัจจัยทางด้านการสนับสนุนส่งเสริมของโรงเรียนและทัศนคติต่ออินเทอร์เน็ตมีความสัมพันธ์กับการได้รับประโยชน์จากอินเทอร์เน็ต

ณรงค์ เพ็ชรชื่น (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ความปลอดภัยของโปรแกรม ซึ่งเป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการสอนเนื้อหา (Tutorial) ด้วยโปรแกรม Microsoft Frontpage 98 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักศึกษาสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 39 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องความปลอดภัยของโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.22/82.22 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

พูลศรี เวศย์อุฬาร (2543 : 112-116) ได้ศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพัฒนาเว็บไซต์วิชาสังคมศึกษา ส042 เรื่องความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับรัฐธรรมนูญประชาธิปไตย ระบบเผด็จการ ใช้กลุ่มทดลองและใช้กลุ่มตัวอย่าง จากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน จำนวน 90 คน เป็นกลุ่มควบคุม (สอนปกติ) สรุปผลดังนี้

1. เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.96 / 87.11 ตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ม. 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตสูงกว่านักเรียนที่เรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < .01$

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างแผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4. ความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติทุกแผนการเรียน ทั้ง 2 ครั้ง คือหลังจากจบการทดลองไปแล้ว 21 วันและ 35 วันตามลำดับ ปรากฏว่าครั้งที่ 1 เฉพาะนักเรียนแผนศิลป์ - ภาษาที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. ความคงทนในการจำระหว่างแผนการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 ครั้ง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับการเรียนปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

7. เจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อเว็บไซต์โดยรวมทุกแผนการเรียนมีผลไปในทางบวก และนักเรียนแผนการเรียนศิลป์ - คำนวณและแผนการเรียนวิทย์ - คณิตตามลำดับ

รุ่งโรจน์ แก้วอุไร (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมได้องค์ประกอบระบบ ตามแนวคิดของการพัฒนาระบบการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวิเคราะห์ ปัญหาความต้องการ เนื้อหารายวิชา ผู้เรียน 2) ขั้นตอนการออกแบบประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เลือกเนื้อหาวิชา การเลือกสื่อและกิจกรรมการเรียน 3) ขั้นพัฒนาประกอบด้วย การกำหนดรายละเอียดของกิจกรรม การพัฒนาแบบวัดและวิธีการประเมินผล 4) ขั้นนำไปใช้ ประกอบด้วย การนำแผนการดำเนินการสอนมาใช้ การดำเนินการสอน 5) ขั้นควบคุม ประกอบด้วย การประเมินผลการเรียน และระบบ

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตที่เรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่านิสิตที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.01

3. นิสิตที่เรียนผ่านระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมอยู่ในระดับมาก

สุมินตรา ตรินทร (2543 : บทคัดย่อ) ได้พัฒนามัลติมีเดีย ชุด “ธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์” ผ่านอินเทอร์เน็ต พบว่า มีประสิทธิภาพ 91.00 / 93.60 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนดไว้

1. งานวิจัยต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีงานวิจัยในด้านการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่หลายงานวิจัย ดังเช่น

ซีควิน (Sequin. 1995) ได้ศึกษาเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตของครูสำหรับหลักสูตรการสอนและ กิจกรรมพบว่าการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นกิจกรรมเสริมประกอบการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทักษะทางการคิด มีแรงจูงใจ ทักษะทางสังคม และการสื่อสาร ดีขึ้น

วิลดิช (Wildish. 1996) ได้ทำการศึกษาตีความประสบการณ์ของผู้ใหญ่ที่เรียนรู้ อินเทอร์เน็ต ด้วยตนเองโดยใช้โปรแกรมเน็สเคป ทำการศึกษาด้วยตนเองเป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่า วิธีการนำเสนอ เนื้อหาควรแบ่งเป็นตอนๆ และเป็นการยากต่อการเรียนของผู้ใหญ่ ถ้าใช้รูปแบบของไฮเปอร์เท็กซ์ และ ยังพบว่าผู้ที่สามารถใช้วิธีการเรียนเนื้อหาแบบเป็นตอนๆ และเนื้อหาที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงกัน น่าจะมีความพร้อมในการเรียนด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

ไลเบอร์แมน และ ดิวิตโต (Hites;& Ewing. 1998 : citing Lieberman;& Divito. 1998) ได้ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนผ่านเว็บพบว่า การนำอินเทอร์เน็ตมาใช้เป็นสื่อในการเรียนการสอนจะ ช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนการสอนและทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นนอก จากนั้นยังพบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บยังสามารถตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ได้เป็นอย่างดีและยังสามารถให้ผลย้อนกลับในกรณีที่ทำแบบทดสอบได้อย่างรวดเร็วและมีระบบ จึง ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ชิห์ (Shih. 1998) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของนักเรียนแรงจูงใจ ลักษณะทางการเรียน กลวิธีการเรียนรู้ รูปแบบการเรียน และผลสัมฤทธิ์จากการประเมิน การศึกษา ทางไกลจากการเรียนการสอนผ่านเว็บ พบว่า ผู้เรียนสนุกกับการเรียนผ่านเว็บผู้เรียนจะสนใจในการ ตรวจสอบเกรดมากกว่าการสื่อสารในชั้นเรียนกับครูผ่านอีเมล ผู้สอนควรมีกิจกรรมทางการเรียน การสอนร่วมกับผู้เรียนเพื่อช่วยควบคุมให้ผู้เรียนได้เรียนดีขึ้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางด้าน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วู (Wu. 1998) ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาและเข้าถึงคอร์สสถิติที่เรียนโดยโปรแกรมการเรียน การสอนผ่านเว็บ สรุปว่า โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นสื่อการสอนที่มีประโยชน์และ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้รับความรู้ใหม่โดยเนื้อหาต้องมีแหล่งข้อมูลที่น่าสนับสนุนความจำเป็นของผู้เรียน และมีกิจกรรมภายในเว็บที่สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผลปรากฏว่า ทัศนคติของผู้เรียนต่อ โปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บในด้านโครงสร้างและเนื้อหา ส่วนประกอบและลักษณะรวมไปถึง การออกแบบมัลติมีเดียเป็นไปในทางบวก ผู้สอนควรออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนแบบมี

ปฏิสัมพันธ์และผลป้อนกลับควรมีรหัสผ่านการออกแบบโปรแกรมการเรียนการสอนผ่านเว็บควรมีจุดประสงค์การสอนที่ชัดเจน

ซู (Su. 1999) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และเจตคติของวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ในได้วัน พบว่าการเรียนการสอนผ่านเว็บมีผลในทางที่ดีต่อเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ และพบว่า นักเรียนชายมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเว็บมากกว่านักเรียนหญิง

จากที่ได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษา นั้นจะพบว่า มีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เพราะสามารถช่วยพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจของตนเองโดยผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ ทำให้เกิดการเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาช่วยในการจดจำและเป็นสิ่งเร้าที่สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนแก่ผู้เรียนเพราะอินเทอร์เน็ตมีสิ่งแปลกใหม่ ตลอดเวลา โดยในธรรมชาติของรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บในแบบเปิดผู้สอนจะมีเนื้อหา ดัชนี และการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ นอกจากนั้นยังมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบให้นักเรียนได้ทำ แต่ผู้ใช้มีอิสระมากกว่าการศึกษาเนื้อหาข้อมูล เนื่องจากสามารถติดต่อกับเว็บอื่นได้ทั่วโลก ให้ผู้เรียนสามารถ เข้าไปเรียน หาความรู้เพิ่มเติมได้อย่างอิสระ และช่วยสร้างความมั่นใจที่จะพยายามค้นคว้าหาสิ่งใหม่เสมอ พยายามประยุกต์ใช้ระบบในหลายๆ ทางทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นการสร้างเครือข่ายข้อมูลความรู้เพื่อใช้ในการเรียนการสอนและเป็นแหล่งค้นคว้าที่สำคัญได้

การเรียนการสอนออนไลน์

การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน ที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เข้ามาช่วยสนับสนุน (Computer Mediated Communication : CMC) การเรียนการสอนออนไลน์อาจจะใช้เป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนแบบปกติ ซึ่งมีการกำหนด ตารางเวลาเรียนและห้องเรียนแบบปกติ แต่ใช้เครื่องมือออนไลน์มาเสริม เช่น การนำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนเผยแพร่บนเว็บ เช่น คำาโครงการเรียนการสอน (Course Syllabus) เอกสารประกอบการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่ต้องให้นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม งาน / การบ้าน สไลด์ประกอบการบรรยาย ประกาศต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนนอกจากนั้นแล้วยังสามารถใช้เครื่องมือออนไลน์ สำหรับการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนผ่านทาง e – mail หรือ WebBoard และการส่งงานและตรวจงานผ่านเครือข่าย ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากงานของเพื่อนด้วย การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ช่วยให้มีเวลาในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้นทำให้ผู้สอนสามารถใช้เวลาในชั้นเรียนสำหรับทำกิจกรรมการเรียนการสอนอื่น

เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เช่น การอภิปราย (Discussion) การแก้ปัญหา (Problem solving) การซักถาม (Inquiry) และการปฏิบัติ (Practice) มากขึ้น โดยเนื้อหาสาระที่จะศึกษาได้นำเสนอบนเว็บล่วงหน้าให้นักศึกษาแล้ว

สำหรับการใช้เว็บเพื่อการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องออกแบบให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าสู่พื้นที่ได้ง่าย ค้นหาข้อมูลต่างๆ ได้ตามต้องการ สามารถพิมพ์หรือจัดเก็บเอาไว้ได้ องค์ประกอบในเส้นทางการสืบค้นมีอยู่มาก ลินช์และฮอร์ตตัน (Lynch;& Horton. 2002) ได้แนะนำการออกแบบให้ผู้ใช้งานเว็บสนใจต้องประกอบด้วย

1. การใช้ต้องเข้าใจง่าย มีปุ่มให้เลือกที่แน่นอนซึ่งอนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าไปสำรวจในพื้นที่
2. การใช้ต้องมีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกให้น้อยที่สุดในหนึ่งหน้า
3. การจัดการของภาพรวมหรือสรุปหน้าจอ ต้องอนุญาตให้กลุ่มผู้เรียนง่ายต่อการเข้าสู่พื้นที่ภายในเว็บไซต์
4. การใช้ตารางเพื่อการนำเสนอข้อมูลต้องเป็นไปอย่างเหมาะสม
5. การรวมของการสรุปแต่ละหน้าจอก็เป็นรายวัน
6. การบอกถึงตำแหน่งของพื้นที่ในทุกหน้าจอภาพหรือมีการให้เลือกในการติดตั้งเอาไว้ในทุกหน้าของเว็บเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนออนไลน์

ความหมายของบทเรียนออนไลน์

Online Learning หรือ Web – Based Learning หรือ Web – Based Instruction มีความหมายเหมือนกัน คือ เป็นการเรียนทางไกลผ่านเว็บ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) อินทราเน็ต (Intranet) และเอ็กซ์ทราเน็ต เป็นการเรียนที่สามารถโต้ตอบกันได้เหมือนการเรียนในห้องเรียนปกติ(Interactive Technology)สามารถนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีที่เป็นลักษณะมัลติมีเดีย หรือลักษณะของการแสดงข้อมูลเป็นรูปภาพ กราฟิก เสียง และภาพเคลื่อนไหวได้ (ศุภชัย สุขนิพนธ์. 2545 : 158 -17)

การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง เว็บเพื่อการเรียนการสอน(Web – Based Instruction) โดยการนำเสนอผ่านทาง เวิลด์ ไวด์ เว็บ ที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้หลายรูปแบบ มีการเสนอระบบการจัดแบ่งประเภทของเว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นหลายลักษณะ เช่น การสอนวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ (Stand -Alone Course) เว็บเสริมการเรียนการสอน (Web Support Course) และเว็บรวมแหล่งวิชาการ (Web Pedagogical Resources) (ภาวนา เห็นแก้ว. 2545)

ณัฐกร สงคราม (2545 : 19) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนออนไลน์หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า เป็นการจัดสภาพการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบอย่างมีระบบ โดยอาศัยคุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ มาเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดเพื่อส่งเสริมสนับสนุน การเรียน การ

สอนให้มีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นวิธีการใหม่ที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้และขจัดปัญหาเรื่องอุปสรรคของการเรียนการสอนด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

สราวุธ เรืองสวัสดิ์ (2545 : 22) ได้ให้ความหมายของ WBI ว่าเป็นการสอนผ่านเว็บไซต์โดยใช้คุณลักษณะสำคัญที่มีอยู่ของ WWW ในการสร้างรูปแบบ หรือสถานการณ์จำลองสิ่งแวดล้อมเหมือนของห้องเรียน เพื่อที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ ซึ่งนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมด

การเรียนการสอนผ่านเว็บหรือ การเรียนการสอนออนไลน์ เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน (Computer Mediated Communication : CMC) การเรียนการสอนออนไลน์สามารถใช้เครื่องมือออนไลน์สำหรับการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอนผ่านทาง e-mail Web Board และ การส่งงานและตรวจงานผ่านเครือข่าย ทำให้มีเวลาในการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้สอนกับผู้เรียนมากขึ้นและการเรียนการสอนทางไกลแบบออนไลน์ จะเป็นการเรียนการสอนแบบ asynchronous เป็นส่วนใหญ่คือผู้เรียนเรียนจากเนื้อหาบทเรียน (Courseware) ด้วยตนเองไม่มีการจัดชั้นเรียน (<http://www.learn.in.th>)

อรอนนุตร ช้อนบุญ (2546 : 7) ได้ให้ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ เป็นการจัดการศึกษาในรูปแบบ Web KnowLedge Based Online เพื่อส่งเสริมสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ เป็นการ จัดสภาวะการณ์การเรียนการสอน โดยนำเสนอผ่านเว็บไซต์ไวด์เว็บในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนสามารถเข้ามาศึกษาเนื้อหาวิชาเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ไม่มีพรมแดนกีดขวาง และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนด้วยกัน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งข้อมูลความรู้สามารถรับส่งข้อมูลความรู้และยังสามารถรับส่งข้อมูลการศึกษา (Electronic Education Data) ได้อย่างหลากหลาย และทันที่

ขวัญชนก ขวัญชัชวาล (2546 : 8) ได้ให้คำนิยามของการเรียนการสอนผ่านเว็บว่าหมายถึง การใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุน และส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา โดยที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน

ศิวกร แก้วรัตน์ (2546 : 16 -17) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นการใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติที่อาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต และเครื่องมือต่างๆของเว็บไซต์ไวด์เว็บมาออกแบบเป็นเว็บเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนการเรียนการสอนแบบการสร้างโครง

สร้างความรู้ (Constructivism) และการเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) โดยมีลักษณะที่ผู้เรียนผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541 : 29) กล่าวถึง WBI หรือ Web-Based Instruction ว่าหมายถึง การเรียนการสอนหรือการอบรมซึ่งอาศัยเทคโนโลยีเว็บเป็นหลัก ซึ่งเนื้อหาสารสนเทศที่น่าเสนอจะอยู่ในรูปของมัลติมีเดียกล่าวคือ หมายรวมถึงการใช้ ภาพ เสียง แอนิเมชัน กราฟิก 3D ฯลฯ ในการนำเสนอเนื้อหา โดยเทคโนโลยีที่น่าเสนอเนื้อหานี้สามารถนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่เครื่องมือมีการเชื่อมต่อ (Online) กับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือไม่เชื่อมต่อกับเครือข่ายใดๆ (Off – line) ก็ได้

ในงานวิจัยของ ขนิษฐา ศรีชูศิลป์ (2546 : 38) ได้กล่าวว่าการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง หาแหล่งความรู้ต่างๆทั้งที่เป็นห้องเรียนชุมชนและที่บ้านโดยเป็นการ รวมกันระหว่างทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยความสามารถของระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในการสร้างความรู้ (Knowledge Constructor) เพื่อช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีทักษะในการเลือกรับข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ

Hanke (2000) ได้ให้ความหมายของ Web-Based Instruction (WBI) ว่าเป็นเอกสารการสอนที่มีการเชื่อมโยงแบบหลายมิติซึ่งใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต โดยการส่งเสริมให้สภาพแวดล้อมทางการเรียนมีความหมายต่อผู้เรียน และทำให้การเรียนเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

บทเรียนออนไลน์คือ เอกสารประกอบการเรียนการสอนที่เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์สำหรับการเรียนการสอนออนไลน์ซึ่งในปัจจุบันนิยมทำในรูปของเอกสารเว็บ บทเรียนออนไลน์ที่ดีต้องได้รับการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นบทเรียนแต่ละบทเรียนจะมีการกำหนดแนวคิดและวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน มีการนำเสนอเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน แหล่งวิทยาการที่เกี่ยวข้อง (Resources) โดยเน้นที่องค์ความรู้จากห้องสมุดเสมือนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่ง สามารถจะเข้าถึงได้ทันที มีการทดสอบเพื่อประเมินว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดมีการออกแบบให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาวิชาผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน โดยการใช้การสื่อสารผ่านเครือข่ายนอกจากนั้นแล้วการออกแบบ บทเรียนออนไลน์ที่ดีนั้นต้องใช้ความสามารถของเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่นำเสนอในรูปแบบที่เอกสารสิ่งพิมพ์ทำไม่ได้หรือทำได้ยาก (<http://www.swu.ac.th>)

สรุปแล้วบทเรียนออนไลน์ เป็นการนำเสนอเนื้อหาในวิชาใดก็ตามที่ผู้สอนสร้างขึ้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และให้ผู้เรียนหรือผู้ต้องการเรียน เข้ามาทำการศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามเนื้อหาแต่ละวิชา

รูปแบบต่างๆของการสอนบนเว็บ (Web Based Instruction : WBI)

ศูนย์การศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545) ได้กล่าวถึง Oliver ว่าได้จัดแบ่งโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอนคือ

1. Information Access

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) เพื่อประโยชน์ในการนำเสนอข้อมูลข่าวสารในการเรียนการสอน เช่น ประมวลราย (Course Syllabus) กำหนดการเรียนการสอนเนื้อหา เอกสารประกอบการสอน การบ้าน เป็นต้น

2. Interactive Learning

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) เพื่อนำเสนอบทเรียนออกแบบให้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน มีการให้แรงจูงใจ มีการให้ข้อมูลป้อนกลับในขั้นตอนต่างๆ ที่ผู้ใช้บทเรียนดำเนินกิจกรรมตามบทเรียนไป ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพียงแต่นำเสนอในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. Networked Learning

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอนโดยเพิ่มมิติของการสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น ระหว่างผู้เรียนผู้สอน ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองตลอดกิจกรรมการเรียนการสอน

4. Material Development

เป็นโมเดลของการสอนบนเว็บ (WBI) ในการเรียนการสอนที่มีมิติของการที่ให้ผู้เรียนใช้เว็บเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล จัดโครงสร้าง และเป็นสื่อในการนำเสนอความรู้ที่ได้จากการเรียนทั้ง 4 โมเดลแสดงให้เห็นถึงมิติต่างๆในการจัดการเรียนการสอนของการสอนบนเว็บ (WBI) อาจพอสรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ดำเนินกิจกรรมผ่านระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต และใช้เครื่องมือและบริการของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ (World Wide Web) ในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนดังนั้น จึงรองรับการเรียนการสอนใช้ทุกรูปแบบไม่ว่าจะเป็นพร้อมกัน ในเวลาเดียวกัน คนละเวลา คนละสถานที่ และขนาดผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือรายบุคคล

ศูนย์ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2545) ได้กล่าวถึงเทคโนโลยีและลักษณะสำคัญของ World Wide Web ที่สามารถ นำมาใช้เป็นสื่อ (WBI) เพื่อสร้างประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายลักษณะซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆได้ 3 กลุ่มคือ

1. ใช้สำหรับบริการเสริมการเรียนการสอน (Supplementary to Instructional System) คือ การใช้ WBI เพื่อเป็นสื่อเสริม เช่น ใช้ WBI เป็นบทเรียนทบทวนเป็นสื่อในการแสดงข้อมูลรายวิชาแผนการสอน เอกสารประกอบการสอน สามารถแบ่งเป็นลักษณะที่แตกต่างกันได้ 3 ลักษณะคือ

1.1 ใช้เพื่อเป็นเครื่องมือในการให้ข้อมูล ข่าวสาร (Information Tool) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อในการให้ข้อมูล ข่าวสาร กำหนดการต่างๆ เกี่ยวกับรายวิชา เช่น สังเขปรายวิชา เอกสารประกอบการสอน สไลด์จากการสอน แหล่งเอกสารอ้างอิง ประกาศคะแนนทดสอบ เป็นต้น

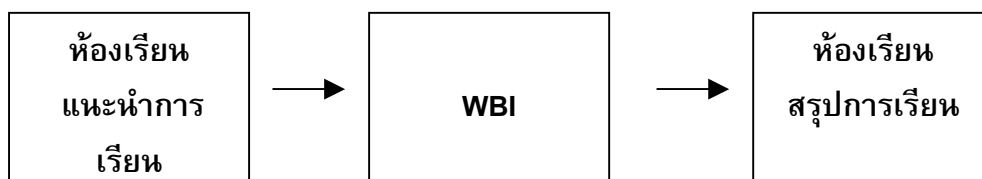
1.2 เพื่อเป็นเครื่องมือในการสื่อสาร (Communication Tool) คือ การใช้ WBI เป็นสื่อกลางในการสื่อสารระหว่างอาจารย์ กับนิสิต หรือระหว่างนิสิต ซึ่งรองรับทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน (Synchronous Communication) เช่น ห้องสนทนา และการสื่อสารต่างเวลากัน (Asynchronous Communication) เช่น กระดานถามตอบ (Web board) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ทั้งรูปแบบการสื่อสารระหว่างบุคคล บุคคลต่อบุคคล (one to one) และระหว่างกลุ่ม (many to many)

1.3 ใช้เพื่อเป็นสื่อในการทบทวนความรู้บทเรียน (Tutoring Tool) คือการพัฒนา (WBI) ให้มีลักษณะเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทบทวนความรู้ หรือ แบบฝึกปฏิบัติ (Drill and practice)

2. ใช้เป็นส่วนประกอบการเรียนการสอน (Complementary to Instructional System) คือ การออกแบบ และใช้ WBI เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนบางกิจกรรมเพื่อลดจุดอ่อนของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ เช่น การใช้กระดานสนทนาพร้อมกับเครื่องมือในการค้นหาเว็บ และแหล่งข้อมูล ในอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นกิจกรรมในการฝึกฝนการค้นคว้าข้อมูลของผู้เรียน หรือการใช้กระดานสนทนาเพื่อเป็นช่องทางในการสื่อสารถามตอบ ของผู้เรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction)

3. ใช้เป็นระบบการเรียนการสอนทั้งระบบ (Comprehensive Relacement) คือ การใช้ WBI เป็นทั้งระบบการเรียนการสอนหลัก ให้อาจารย์ ให้อาจารย์และนิสิตดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนผ่าน WBI เช่น การจัดการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บ เป็นต้น ปัจจุบันอาจจะเรียกว่า Online Learning หรือ E - Learning

นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันว่า ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบการผสมผสานรูปแบบการเรียนการสอนหลายๆ รูปแบบ โดยนำจุดเด่นของรูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งมาเสริมเพิ่มจุดจุดอ่อนของรูปแบบการเรียนการสอนอีกรูปแบบหนึ่ง เพื่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอน ซึ่งมีตัวอย่างการใช้ WBI ร่วมกับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน (ศูนย์ศึกษาต่อเนื่องแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2545) ดังต่อไปนี้.



รูปแบบที่ 1 ใช้ WBI เป็นหลักและใช้ห้องเรียนเสริม

ในช่วงแรกของการเรียนการสอนใช้ห้องเรียนเพื่อการแนะนำรายวิชา แนะนำตัวผู้สอน ผู้เรียน สร้างแรงจูงใจในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนติดตามเรียนบทเรียนใน WBI จนจบ ขณะที่ทำการใช้ห้องเรียนในช่วงหลังเป็นการสรุป เปิดให้ผู้เรียนสามารถสอบถาม ปรับความเข้าใจที่อาจจะคลาดเคลื่อนแก้ไขปัญหาคือข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน



รูปแบบที่ 2 ใช้ห้องเรียนเป็นหลักและใช้ WBI สั้นๆเสริม

WBI ในช่วงแรกเป็นการแนะนำเอกสารต่างในการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอนการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมก่อนการเรียน (อาจจะมีการทบทวนบทเรียนทบทวนความรู้ก่อนการเรียน) WBI ในช่วงหลังอาจจะเป็นการฝึกปฏิบัติ บทเรียนเสริมเพื่อทบทวนสำหรับผู้เรียนที่ต้องการ

รูปแบบที่ 3 ให้ผู้สอนอำนวยความสะดวก หรือสนับสนุนการใช้ WBI ในห้องเรียน เป็นการจัดให้ผู้เรียนใช้บทเรียน WBI ในห้องเรียนที่มีผู้สอนอยู่ด้วยเพื่อให้ผู้สอนช่วยในการอำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitator)

รูปแบบที่ 4 ใช้บทเรียน WBI สำหรับการสอนในห้องเรียน ผู้สอนสามารถใช้สื่อการสอนหรือเนื้อหาใน WBI ในห้องเรียน ร่วมเป็นสื่อในการเรียนการสอนในห้องเรียน (หากต้องการใช้เนื้อหาสื่อ WBI ในการเรียนการสอนของห้องเรียน ควรต้องออกแบบให้จอภาพแสดงเนื้อหาแต่ละส่วนแยกเป็นอิสระจากกัน เพื่อให้สามารถเรียกใช้ได้ง่าย

รูปแบบของบทเรียนออนไลน์

โดยทั่วไปการสร้างบทเรียนออนไลน์ ที่ใช้เพื่อการเรียนการสอน จะมีอยู่ 2 ลักษณะใหญ่ๆ ได้แก่

1. ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง (Human to computer) เป็นการสร้างเนื้อหาที่มีการเชื่อมโยงคำสำคัญ (Key Word) ไปยังเนื้อหารายละเอียดอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หรืออาจเชื่อมโยงไปยังสื่อชนิดอื่นๆ ที่ผู้สอนเห็นว่าช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น บทเรียนออนไลน์จะมีลักษณะเฉพาะที่โดดเด่นคือผู้สอนสามารถเชื่อมโยงบทเรียนของตนไปสู่เนื้อหาที่มีผู้อื่นสร้างไว้แล้วในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความประโยชน์เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปศึกษา เช่นเดียวกับผู้สอนจะเปิดให้ผู้ใดก็ได้เข้ามาศึกษาบทเรียนที่ตนสร้างขึ้นได้อย่างเสรี หรือ จะกำหนดให้เพียงผู้เรียนเฉพาะกลุ่มเข้าเรียนผ่านเครือข่ายก็ได้ นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาเพื่อใช้ทันสมัยได้ตลอดเวลา โดยไม่ต้องเสียเวลาตามไปแก้ไขให้กับผู้เรียนทีละคน

2. ผู้เรียนศึกษาร่วมกับผู้อื่น (Human to Human) การเรียนวิธีนี้มักพบในลักษณะของการเรียนแบบเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง (Problem – Based Learning) คือผู้สอนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือโจทย์บางอย่างขึ้นมา และให้กลุ่มผู้เรียนร่วมกันระดมความคิดหาสาเหตุ และเสนอหาทางแก้ไข โดยผู้สอนจะทำหน้าที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการแสวงหาคำตอบ และจะต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้เรียนอื่นๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการเรียนนั้น การเรียนลักษณะนี้นิยมใช้ในกลุ่มการเรียนแทบจะทุกวิชา ไม่ว่าจะเป็นประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การบริหารธุรกิจ เป็นต้น

ประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บ

พาร์สัน (Parson. 1997) แบ่งประเภทของการเรียนการสอนด้วยเว็บออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบรายวิชาโดดๆ (Stand – Alone Courses)
 2. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเว็บสนับสนุน (Web Supported Courses)
 3. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเป็นแหล่งค้นคว้า (Web Pedagogical Resources)
- โดยแบบที่หนึ่งและสองเป็นแบบที่มีแนวคิดเป็นรายวิชาโดยรวม ขณะที่แบบที่สามจะเป็นในรูปของกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชา

1. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบรายวิชาโดดๆ (Stand Alone Courses) เป็นรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าไปถึงและเข้าหาได้โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต อย่างมากที่สุดถ้าไม่มีการสื่อสารก็สามารถที่จะไปผ่านระบบคอมพิวเตอร์สื่อสารได้ ลักษณะของการเรียนการสอนด้วยเว็บแบบนี้

มีลักษณะเป็นแบบวิทยาเขต มีนักศึกษาจำนวนมากที่เข้ามาใช้จริง แต่จะมีการส่งข้อมูลจากรายวิชาทางไกล

2. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเว็บสนับสนุน (Web Supported Courses) เป็นรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีการพบปะระหว่างครูกับนักเรียน และมีแหล่งให้มาก เช่น การกำหนดงานที่ให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน การสื่อสารผ่านระบบคอมพิวเตอร์ การมีเว็บที่สามารถชี้ตำแหน่งของแหล่งบนพื้นที่ของเว็บไซต์โดยรวมกิจกรรมต่างๆเอาไว้

3. การเรียนการสอนด้วยเว็บแบบเป็นแหล่งค้นคว้า (Web Pedagogical Resources) เป็นชนิดของเว็บไซต์ที่มีวัตถุประสงค์ เครื่องมือ ซึ่งสามารถรวบรวมรายวิชาขนาดใหญ่เข้าไว้ด้วยกัน หรือเป็นแหล่งข้อมูลสนับสนุนกิจกรรมทางการศึกษาซึ่งที่เข้ามาใช้ก็จะมีสื่อให้บริการอย่างรูปแบบอย่างเช่น เป็นข้อความ เป็นภาพกราฟิก การสื่อสารระหว่างบุคคลและการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่า การศึกษาผ่านทางอินเทอร์เน็ตโดยบทเรียนออนไลน์ ช่วยให้เราที่มีข้อมูลข่าวสารเพิ่มขึ้นอย่างมากซึ่งมีข้อดีในการเรียนการสอน (บันลือ ถิ่นพังงา. 2541 : 2 – 11) คือ

1. ทำให้เรารับและส่งข้อมูลข่าวสารได้กว้างขวางกว่าเดิมมากนี่คือขั้นตอนแรกสุดในการสร้างปัญญา

2. นักศึกษากับอาจารย์มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น และกับบุคคลจำนวนมากขึ้นจึงเป็นโอกาสทองที่จะเสริมการคิดของกันและกัน ทำให้สมองของแต่ละคนมีโอกาสมากขึ้นที่จะพัฒนาไปสู่ปัญญา การที่นักศึกษาอิงอาจารย์ แม้จะอาศัยหลักการเดิม แต่จะทำให้นักศึกษามีฐานกว้างเพราะได้ติดต่อกับอาจารย์ที่มีคุณภาพหลากหลายจากสถาบันต่างๆ จึงเป็นการสร้างปัญญาลำหรับนักศึกษาที่มีคุณภาพมากกว่าเดิมเป็นอันมาก การประกันคุณภาพของนักศึกษาจะเป็นที่มั่นคงอย่างแท้จริง ในส่วนภาระงานของอาจารย์นั้น ก็จะจัดให้เบาลงได้โดยการลดความซ้ำซ้อนของภารกิจ สิ่งใดที่อาจทำเป็นรายการประจำได้ ก็น่าจะเป็นที่ไวสำหรับแจกจ่ายแก่คนจำนวนมาก

3. นักศึกษาจะได้รับความเอาใจใส่จากอาจารย์สม่ำเสมอ นักศึกษา สามารถเข้าถึงอาจารย์ด้วยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หากไม่พบอาจารย์ก็จะทิ้งข้อความไว้ แล้วอาจารย์เปิดดู วินิจฉัยปัญหาแล้วส่งสารกลับไปให้นักศึกษานำเสนอปัญหาได้รัดกุม และกล้าแสดงออกกว่าการที่จะพูดตรงหน้ากับอาจารย์

4. พฤติกรรมการเรียนการสอนจะเปลี่ยนไป การกำหนดเวลาเข้าเรียนอาจจะหมดไป แต่จะเน้นไปที่ความถี่ของการที่นักศึกษาพบปะกับอาจารย์ทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแทน การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์จึงเป็นการปฏิรูปลักษณะการเรียนรู้รูปแบบของการเรียนการสอน และวัฒนธรรมการเรียนรู้โดยรวม เมื่อนักศึกษาเรียนโดยใฝ่รู้ และไม่จำกัดแหล่งความรู้เหมือนแต่ก่อน

5. การประเมินผล อาจารย์จะต้องประเมินที่ผลงานว่าสอดคล้องกับระดับความสามารถปกติของนักศึกษาหรือไม่ แต่ก็ยังมีส่วนที่ดูยากพอสมควร

6. คุณสมบัติของอาจารย์ อาจารย์ต้องเสาะหาเส้นทางใหม่ๆที่จะเอื้อประโยชน์ให้การเรียนการสอนมีคุณภาพยิ่งขึ้นไป ต้องมีความสนุกที่จะใช้บทเรียนออนไลน์เพื่อการเรียนการสอนสิ่งสำคัญ คือ อาจารย์ต้องปรับเปลี่ยนค่านิยมทั้งในส่วนที่เกี่ยวกับอาจารย์ด้วยกันและในส่วนที่เกี่ยวกับนักศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์ด้วยกันควรจะเป็นความร่วมมือกันมากขึ้นทั้งในและนอกกรวยวิชาที่สอน

7. คุณสมบัติของนักศึกษาที่สำคัญ คือการทำงานนับตั้งแต่การวางแผนงานให้รัดกุมแล้วปฏิบัติตามแผนโดยเคร่งครัด เพราะบทเรียนออนไลน์เปิดโอกาสให้นักศึกษาทำงานโดยอิสระมากกว่า การศึกษาแบบเดิม ควรมีสัยรักการอ่าน ใฝ่รู้ใฝ่คิด ทักษะการคิดอย่างวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินได้

ข้อดีการเรียนการสอนผ่านเว็บ

ข้อดีการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction : WBI) มีดังนี้ (ศูนย์ศึกษาต่อเนื่อง แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2545)

1. การสอนผ่านเว็บ รองรับยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) ได้หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ WBI เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่รองรับยุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่ครอบคลุมทั้งเทคโนโลยี และบุคคล (Technology Based and Human Based) เป็นทั้งสื่อในการนำเสนอที่นำเสนอให้ทั้งข้อความธรรมดา ถึงสื่อประสม มีเครื่องมือช่วยการสื่อสารระหว่างการเรียนการสอนทั้งแบบระหว่างบุคคลและระหว่างบุคคลกับกลุ่ม ทั้งการสื่อสารในเวลาเดียวกัน และต่างเวลากัน ตัวอย่างยุทธศาสตร์การสอนที่ใช้ WBI ได้ คือ อ Resource Based Learning, Self – Paced Learning, Collaborative – Cooperative Learning, Individualized Instruction, เป็นต้น

2. การสอนผ่านเว็บ ลดเวลาในการบริหารจัดการเรียนการสอน เนื่องจาก WBI เป็นระบบการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือมี ระบบคอมพิวเตอร์ระบบฐานข้อมูล รองรับการพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม ดังนั้น ผู้พัฒนา WBI สามารถพัฒนาให้ WBI ช่วยลดภาระการบริหารจัดการเรียนการสอน เช่น ช่วยบันทึกเวลา ความถี่ในการเข้าใช้บทเรียน เก็บคะแนน สรุปคะแนน หาค่าสถิติต่างๆ บริหารคลังข้อสอบ เป็นต้น ข้อดีที่เป็นผลจากการใช้ระบบคอมพิวเตอร์มาสนับสนุนการทดสอบ ผู้สอนสามารถออกมาให้ WBI ให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนได้ทันที หรือสามารถให้ข้อมูลเพื่อตอบสนองผู้เรียนอย่างทันที เช่น ตอบรับการส่งงานที่มอบหมาย เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนได้รับแรงจูงใจในการเรียนหรือทำกิจกรรมใน WBI

3. การสอนผ่านเว็บ รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ที่หลากหลายผู้สอนสามารถออกแบบให้ WBI รองรับผู้เรียนที่มีแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ในบทเรียนมีทั้งที่เป็นข้อความ กราฟิก ให้ผู้เรียนที่เป็น Visual Learning และออกแบบให้ผู้เรียนจะต้องโต้ตอบกับบทเรียนค่อนข้างบ่อย สำหรับผู้เรียนที่เป็น Kinetic Learning เป็นต้น

4. การสอนผ่านเว็บ ในที่อยู่ในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะเปิดให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งข้อมูลมากมายที่ค่อนข้างจะเป็นปัจจุบัน (Updated) หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาด้ำนนั้นจริงๆ (ขึ้นอยู่กับกรอบแบบการเรียนการสอนและความพร้อมในการดำเนินงาน)

5. การสอนผ่านเว็บเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนได้อย่างเท่าเทียมกัน เนื่องจากกิจกรรมที่จัดใน WBI ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาในการเรียนของห้องเรียน ไม่ถูกจำกัดความเร็วในการคิดในการโต้ตอบกิจกรรมการเรียนการสอนตามความสามารถ และศักยภาพของตน

6. การสอนผ่านเว็บ เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึง ชักถาม และมีปฏิสัมพันธ์หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ใน WBI สามารถสื่อสารได้ทั้งในเวลาเดียวกันและคนละเวลาทั้งแบบระบบระหว่างบุคคลและกลุ่ม

7. การสอนผ่านเว็บ เชื้อต่อการสร้างแรงจูงใจในการเรียนของผู้เรียน ในลักษณะการเสนอผลงานการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อให้เกิดความภูมิใจและจูงใจในการใช้ความพยายามทำงานตามกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้สอนอาจจะออกแบบให้ผู้เรียนสามารถนำเสนอผลงานผ่านเครือข่ายผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็ได้

8. ผู้สอนสามารถติดตามกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างใกล้ชิด ได้ข้อมูลสถิติการเรียนรู้ได้ ข้อมูลป้อนกลับ และสามารถประเมินผลการเรียนการสอนกิจกรรมได้จากข้อมูลหลายด้าน เช่น คะแนน ผู้เรียน คำถามผู้เรียน เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ใกล้ชิดในระดับบุคคล

9. ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากแหล่งความรู้หรือข้อมูลที่ทันสมัยที่มีประโยชน์ในระบบเครือข่ายมาสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากทำให้เนื้อหาการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและอาจจะช่วยลดเวลาในการเตรียมการสอนลงได้

10. ผู้สอนสามารถปรับการเรียนการสอนและกิจกรรมการสอนได้อย่างต่อเนื่อง เนื่องจากระบบการผลิตการแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเป็นแบบออนไลน์รวมทั้ง ผู้สอนสามารถนำข้อมูลข่าวสารและเหตุการณ์ที่ทันสมัย (Updated) เข้าเสริมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตลอดเวลาซึ่งไม่สามารถทำได้ในสื่อการเรียนการสอนรูปแบบอื่นๆ

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ

1. ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องคุ้นเคยกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ และการใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเนื่องจากการเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านเว็บ ต้องกระทำผ่านเครื่องมือเหล่านี้
2. การเรียนการสอนผ่านเว็บต้องพึ่งพาเทคโนโลยี หากมีปัญหาทางเทคนิคจะทำให้การเรียนการสอนชะงักได้ ต่างจากการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ซึ่งสามารถดำเนินไปได้โดยไม่ขึ้นกับเทคโนโลยี
3. ผู้เรียน และผู้สอนควรจะสามารถเข้าใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์ที่เป็นสื่อกลางในการเรียนการสอนผ่านเว็บ ได้ทุกเวลาที่ต้องการ หากมีข้อจำกัดที่จำนวนเครื่องที่ใช้ได้หรือต้องคอยเวลาไม่สามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอนได้
4. ผู้สอนต้องใช้เวลามากขึ้นในกระบวนการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนทุกคนสามารถสอบถามได้ตลอดเวลาไม่จำกัดแค่เวลาในชั้นเรียน (หรือช่วงเวลาทำงานของผู้สอน) และผู้สอนจำเป็นต้องติดตามการดำเนินงานไปของกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างใกล้ชิดหากต้องการทราบปัญหาของการเรียนการสอนหรือต้องการปรับปรุงการเรียนการสอนให้ดีขึ้น
5. ผู้เรียนต้องใช้เวลามากขึ้นเนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนจะเปลี่ยนจาก Passive Learning เป็น Active Learning มากขึ้น ขณะเดียวกันการสื่อสารด้วยการเรียน (ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์) จำเป็นต้องผ่านกระบวนการคิดและแปลงเป็นข้อความ จำเป็นต้องเรียบเรียงซึ่งใช้เวลามากกว่าการพูด ขณะเดียวกันแหล่งข้อมูล ความรู้ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีมาก และเชื่อมโยงต่อการติดตามอ่านเพื่อนำมาร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนต้องใช้เวลามาก
6. ในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ แบบเต็มระบบ ทำการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ตอย่างเดียวผู้สอนและผู้เรียนจะขาดการปฏิสัมพันธ์แบบเห็นหน้า (Face to Face Interaction) ซึ่งอาจจะเพิ่มความคลาดเคลื่อนในการสื่อสารขาดความรู้สึกจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลไป (Human Touch)
7. การสื่อสาร และมีปฏิสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ อาจจะยังไม่เป็นที่คุ้นเคยทั้งผู้เรียนและผู้สอนอาจจะเป็นอุปสรรคต่อการเรียนการสอน
8. การเรียนการสอนผ่านเว็บ อาจจะมีผลข้างเคียงต่อผู้เรียน ระบบการทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้ เช่น
 - 8.1 เชื่อมโยงบทเรียนผ่านเว็บ (WBI) บทเรียนผ่านเว็บ (WBI) สู่อุปกรณ์เครือข่ายอินเทอร์เน็ตจริง เว็บอื่นเป็นสิ่งเร้า ดึงให้ผู้เรียนใช้หลงไปนอกบทเรียน หรือกิจกรรมการเรียนได้ง่ายดาย

8.2 เมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดให้ผู้เรียนกระทำได้นอกเวลา อาจทำให้ผู้เรียนที่ไม่สนใจการเรียนยืดเวลาที่จะทำกิจกรรมการเรียนการสอนเหล่านั้น

8.3 การออกแบบสื่อในลักษณะการเชื่อมโยงหลายมิติ (Hypermedia) หากออกแบบไม่ดี จะทำให้ผู้เรียนที่เรียนกับบทเรียนสับสน และขาดแรงจูงใจในการเรียนได้ (ถึงแม้เนื้อหาพอเข้าใจ)

8.4 ผู้เรียนที่ไม่ได้ถูกเตรียมให้คิด และประเมินสิ่งที่ได้พบได้รู้จากเว็บอื่นๆ อาจจะเชื่อมั่นในเนื้อหาที่ได้พบในเว็บมากเกินไป ซึ่งโดยปกติเอกสาร และเนื้อหาที่อยู่ในอินเทอร์เน็ตอาจจะถูกหรือผิด อาจจะไม่ได้อ่านตรวจสอบมาก่อน ผู้เรียนต้องใช้วิจารณญาณในการเลือกอย่างเหมาะสม

การประเมินการเรียนการสอนด้วยเว็บ

การประเมินผลแบบทั่วไป ที่เป็นการประเมินระหว่างเรียน (Formative Evaluation) กับการประเมินผลหลังเรียน (Summative Evaluation) เป็นวิธีการประเมินผลสำหรับการเรียนการสอนโดยการประเมินระหว่างเรียนสามารถทำได้ตลอดเวลาระหว่างมีการเรียนการสอน เพื่อดูแลผลสะท้อนของผู้เรียน และดูผลที่คาดหวังไว้ อันจะนำไปปรับปรุงการสอนอย่างต่อเนื่อง ขณะที่การประเมินหลังเรียน มักจะใช้การตัดสินใจตอนท้ายของการเรียนโดยการให้แบบทดสอบ เพื่อวัดผลตามจุดประสงค์ของรายวิชา พอตเตอร์ (Potter, 1998) ได้เสนอวิธีการประเมินสำหรับการเรียนการสอนด้วยเว็บซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ประเมินสำหรับการเรียนการสอนทางไกลผ่านเว็บของมหาวิทยาลัยจอร์จ เมสัน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 แบบคือ

1. การประเมินด้วยเกรดในรายวิชา (Course Grades) เป็นการประเมินที่ผู้สอนให้คะแนนกับผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้กำหนดองค์ประกอบของวิชาชัดเจน ได้แก่

การสอบ	30 %
การมีส่วนร่วม	10 %
โครงงานกลุ่ม	30 %
งานที่มอบหมายในแต่ละสัปดาห์	30 %

2. การประเมินรายคู่ (Peer Evaluation) เป็นการประเมินกันเองระหว่างคู่ของผู้เรียนที่เลือกจับคู่กันในการเรียนทางไกลด้วยกัน ไม่เคยพบกัน หรือทำงานด้วยกัน โดยให้ทำโครงงานร่วมกันให้ติดต่อกันผ่านเว็บ และสร้างโครงงานเป็นเว็บที่เป็นแฟ้มสะสมงานโดยแสดงเว็บให้นักเรียนคนอื่นๆ ได้เห็น และจะประเมินผลรายคู่จากโครงงาน

3. การประเมินผลต่อเนื่อง (Continuous Evaluation) เป็นการประเมินที่ผู้เรียนต้องส่งงานทุกๆ สัปดาห์ให้กับผู้สอน โดยผู้สอนจะให้ข้อเสนอแนะและตอบกลับในทันทีถ้ามีสิ่งผิดพลาดกับผู้เรียนก็จะแก้ไข และประเมินตลอดเวลาในช่วงระยะเวลาของวิชา

4. การประเมินท้ายภาคเรียน (Final Course Evaluation) เป็นการประเมินผลปกติของการสอนที่ผู้เรียนนำส่งผู้สอนโดยการทำแบบสอบถาม ส่งผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์หรือ เครื่องมืออื่นใดบนเว็บ ตามแต่จะกำหนด เป็นการประเมินผลตามแบบการสอนปกติที่จะต้องตรวจสอบความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของผู้เรียน

จากความเป็นมาของการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต หรือบทเรียนออนไลน์นั้นผู้วิจัยมีความเห็นว่า เป็นการศึกษามากทางเลือกหนึ่งที่ก้าวหน้าต่อยุคเทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างสูงสุด ให้เกิดประโยชน์ต่อการหาความรู้ที่ไม่จำกัดเพียงแต่ในห้องเรียนเท่านั้นแต่ผู้เรียนสามารถสืบค้นหาข้อมูลที่กว้างขวางยิ่งขึ้นอันจะส่งเสริมให้เกิดแนวความคิดที่ส่งผลต่อการพัฒนาตนเองอย่างสูงสุดได้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

หลักการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ความหมายที่แท้จริงของวิทยาศาสตร์ หมายถึง ส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ ข้อเท็จจริง (Fact) ความคิดรวบยอด (Concept) หลักการ (Principle) กฎ (Law) ทฤษฎี (Theory) สมมติฐาน (Hypothesis) และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Process of scientific inquiry) (สมจิต สวธน์ไพบูลย์. 2535 : 94)

1. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ส่วนที่เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นหลังจากที่ได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ดำเนินการค้นคว้า สืบเสาะ ตรวจสอบ จนเป็นที่เชื่อถือได้

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าสืบเสาะตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือได้

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าข้อเท็จจริงหาความรู้ต่างๆ จากปรากฏการณ์ธรรมชาติและจากสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเราโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปและการนำไปใช้

การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้วผลของการศึกษาค้นคว้าจะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะนิสัยของบุคคลนั้น ๆ เป็นองค์ประกอบด้วยคุณลักษณะที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ในการแสวงหาความรู้นี้เรียกว่าเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีองค์ประกอบ (สมจิต สวณไพบุลย์. 2535 : 101 – 103) ดังนี้

1. ความละเอียดถี่ถ้วน อุตสาหะ
2. มีความอดทน
3. มีเหตุผลไม่เชื่อสิ่งใดง่าย
4. มีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นไม่ยึดมั่นความคิดของตนเพียงฝ่ายเดียว
5. มีความกระตือรือร้นที่จะค้นหาความรู้
6. มีความซื่อสัตย์สุจริต
7. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. ยอมรับการเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าใหม่ๆ

นอกจากจะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็เป็นส่วนสำคัญในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เช่นกันซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้รวบรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ (สสวท. 2526 : 1-6) ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุหรือเหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งมีรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาจแบ่งออกได้เป็น 3 อย่างคือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติข้อมูลเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง

2. ทักษะการวัด (Measurement) การวัด หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) การจำแนกประเภท หมายถึงการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ใน ปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Space / Space relationship and Space / Time relationship) สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นไปครองที่ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเกี่ยวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติกับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุอันหนึ่งกับวัตถุอีกอันหนึ่งความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุกับเวลาได้แก่ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

5. ทักษะการคำนวณ (Using number) การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขของจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยการหาความถี่เรียงลำดับ จัดประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นของข้อมูล (Inerring) การลงความคิดเห็นของข้อมูลหมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) การพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทดลองโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุป

การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง กราฟ ทำได้ 2 แบบคือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation hypothesis) การตั้งสมมติฐานหมายถึงการคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็น พื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีมาก่อน

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ (Defining operationally) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึงการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ (ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการหมายถึง การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ (ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

12. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างหรือสิ่งเร้าที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนี้จริงหรือไม่

ตัวแปรตามคือ สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น คือ เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม คือ สิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลการทดลองด้วยซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิฉะนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนการควบคุมตัวแปรต้นที่ทำให้ผลของการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

13. ทักษะการทดลอง (Experimenting) การทดลองหมายถึงกระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนคือ

13.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนด วิธีการทดลอง (ซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร) อุปกรณ์และ / หรือสารเคมีที่จะต้องใช้ในการทดลอง

13.2 การปฏิบัติการทดลองหมายถึงการลงมือปฏิบัติการทดลองจริงๆ

13.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ

14. ทักษะการแปลความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การแปลความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจจะต้องใช้ทักษะอื่นๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุป ความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะที่กล่าวมา แบ่งออกเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) ได้แก่ ทักษะที่ 1 ถึง 8 และทักษะขั้นบูรณาการ (Integrated science process skills) ได้แก่ ทักษะที่ 9 ถึง 13 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 13 ทักษะเป็นทักษะที่ใช้การแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างมีระบบ ฉะนั้นในการศึกษาวิทยาศาสตร์ซึ่งพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างมีระบบ ฉะนั้นในการศึกษาวิทยาศาสตร์จึงจำเป็น ที่จะต้องให้ผู้เรียนได้ทั้งความรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้

ดังนั้นในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์จากส่วนที่เป็นตัวความรู้ (Body of Knowledge) ทางวิทยาศาสตร์และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ (Procees of scientific inquiry) ซึ่งได้แก่ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์รวมทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดผลทั้งสองส่วน คือ ทั้งในส่วนที่เป็นตัวความรู้และส่วนที่เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ เนื่องจากในสองส่วนนั้นมีความสัมพันธ์กันกล่าวคือ ถ้าผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ก็จะพัฒนาตามไปด้วย (ทพวงมหาวิทยาลัย 2525 : 58-64) สำหรับงานวิจัยนี้พฤติกรรมที่ต้องการวัดได้แบ่งไว้เป็น 4 ด้านดังจะได้กล่าวต่อไปซึ่งก็จะสอดคล้องกับการวัดผลในส่วนนี้ด้วย

2. พฤติกรรมที่พึงประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

การที่จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้นั้นต้องมีการกำหนดพฤติกรรมที่พึงประสงค์เพื่อจะได้เป็นแนวทางและเป็นเกณฑ์ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยได้มีการกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในประเทศไทยได้มีการกำหนดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งได้มาจากแนวคิดของคลอปเฟอร์ (Klopper) ดังจำแนกได้ต่อไปนี้ (ธงชัย ชิวปรีชาและคณะ. 2526 : 238 – 255 : ภพ เลหาไพบุลย์. 2542 : 329-341)

1. ความรู้ความจำ

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง
- 1.2 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์วิทยาศาสตร์
- 1.3 ความรู้เกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์
- 1.4 ความรู้เกี่ยวกับข้อตกลง
- 1.5 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนและแนวโน้ม
- 1.6 ความรู้เกี่ยวกับการแยกประเภทและเกณฑ์
- 1.7 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 1.8 ความรู้เกี่ยวกับหลักและกฎทางวิทยาศาสตร์
- 1.9 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและแนวความคิดที่สำคัญ

2. ความเข้าใจ

- 2.1 ความสามารถในการระบุหรือบ่งชี้ความรู้เมื่อปรากฏอยู่ในรูปใหม่
- 2.2 ความสามารถในการแปลความรู้ทางวิทยาศาสตร์

3. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

- 3.1 การสังเกตและการวัด

- 3.2 การมองเห็นปัญหาและการหาวิธีการที่ใช้วิธีการแก้ปัญหา
- 3.3 การแปลความหมายของข้อมูล
- 3.4 การสร้างการทดสอบและการปรับปรุงแบบจำลองเชิงทฤษฎี
- 3.5 การใช้เครื่องมือและการดำเนินการทดลอง
4. การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
 - 4.1 การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาเดียวกัน
 - 4.2 การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ในวิชาวิทยาศาสตร์สาขาต่างกัน
 - 4.3 การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาใหม่ที่นอกเหนือจากวิทยาศาสตร์
5. ธรรมชาติและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

จากพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ข้างต้นมีความสอดคล้องกับแนวความคิดของ บลูม (Bloom) ซึ่งได้จำแนกไว้ 5 ประเภทดังนี้ (ทบวงมหาวิทยาลัย. 2525 : 182 – 185)

- 5.1 พฤติกรรมด้านความรู้ความเข้าใจ
- 5.2 พฤติกรรมด้านการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
- 5.3 พฤติกรรมด้านการนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
- 5.4 พฤติกรรมด้านเจตคติและความสนใจ
- 5.5 พฤติกรรมทางด้านทักษะปฏิบัติการ

จากพฤติกรรมที่พึงประสงค์ของการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและการสร้างแบบทดสอบหลังเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 โดยวัดพฤติกรรมของนักเรียน 4 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนก การขยายความ และแปลความหมายความรู้ที่ได้ โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ แล้วเปรียบเทียบหรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม
2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การจำแนก การขยายความและแปลความหมายความรู้ที่ได้ โดยอาศัย ข้อเท็จจริง ข้อตกลง หลักการ แนวคิดและ ทฤษฎี ทางวิทยาศาสตร์ แล้วเปรียบเทียบหรือผสมผสานสิ่งใหม่ที่พบเห็นกับประสบการณ์เดิม
3. ด้านการนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการค้นคว้าหาความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างออกไปจากที่เคยได้เรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการสืบเสาะหาความรู้โดยผ่านกระบวนการฝึกฝนอย่างมีระบบ ซึ่งได้เน้นทักษะกระบวนการในด้านการพยากรณ์ การแปลความหมายและลงข้อสรุป

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 2

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 14 – 16) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลที่มนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตศาสตร์สื่อสารการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิตการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและการเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ที่กล่าวมาสรุปได้ดังนี้

การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ การเรียนการสอนเน้นให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ ปัญหาที่พบคือการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ได้เท่าที่ควร ประสบปัญหาการขาดแคลนครูสาขา วิทยาศาสตร์ นักเรียนยังคงเคยชินกับการเรียนการสอนแบบเดิม ดังนั้นการนำสื่อคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้น เพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อ ความสามารถของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้จะช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ดึงดูดใจผู้เรียน เนื่องจากมีทั้ง ข้อความ ภาพ และเสียง และเมื่อมัลติมีเดียได้ถูกเชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์จะทำให้ข้อมูลต่างๆสามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างรวดเร็วโดยใช้จุดเชื่อมโยงและมีปฏิสัมพันธ์จะทำให้ข้อมูลต่างๆ สามารถเชื่อมโยงกันได้อย่างรวดเร็วโดยใช้จุดเชื่อมโยง เพื่อไปยังข้อมูลที่ต้องการได้ตามความสนใจ เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเส้นทางการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่จะแสวงหาความรู้ไปเรื่อยๆ เมื่อบทเรียนถูกเชื่อมโยงสู่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้ผู้เรียนได้พบความรู้ใหม่ ๆ อยู่เสมอ จากผลการวิจัยเกี่ยวกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียส่วนใหญ่พบว่าให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าปกติ อีกทั้งจากการวิจัยเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาพบว่า แนวโน้มการใช้งานเครือข่าย อินเทอร์เน็ตเพื่อการศึกษาสูงขึ้น และให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าปกติเช่นกัน ดังนั้นจากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมดผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บนอินเทอร์เน็ตเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนนอก ประชากรราษฎร์อนุกุล กรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 12 ห้องเรียน จำนวน 500 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกำลังเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนสามเสนนอก ประชากรราษฎร์อนุกุล กรุงเทพมหานคร ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) จำนวน 48 คน โดยสุ่มห้องเรียน 3 ห้องเรียนจาก 12 ห้องเรียน แล้วจึงทำการสุ่มโดยวิธีจับสลากเข้ากลุ่มทดลองดังนี้

- กลุ่มการทดลองครั้งที่ 1 สุ่มนักเรียน 3 คน จากห้องที่ 1
- กลุ่มการทดลองครั้งที่ 2 สุ่มนักเรียน 15 คน จากห้องที่ 2
- กลุ่มการทดลองครั้งที่ 3 สุ่มนักเรียน 30 คน จากห้องที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 2 มีดังต่อไปนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พร้อมแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแบบออนไลน์ เรื่องที่ 1 จำนวน 36 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 23 ข้อ เรื่องที่ 3 จำนวน 25 ข้อ
2. แบบทดสอบหลังเรียนแบบออนไลน์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 27 ข้อ
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตโดยแบ่งเป็น 2 ด้าน ดังนี้
 - 3.1 ด้านเนื้อหา
 - 3.2 ด้านสื่อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 ร่วมกับคู่มือครูวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ในเนื้อหาเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” และเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกัน เพื่อให้ทราบถึงความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา วิธีการสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตในแต่ละเรื่องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการเรียนรู้ และครอบคลุมเนื้อหาวิชา ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องดังนี้
 - เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ
 - เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ
 - เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น
3. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแบบออนไลน์ โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่วิเคราะห์และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตแต่ละเรื่อง เรื่องที่ 1 จำนวน 36 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 23 ข้อ เรื่องที่ 3 จำนวน 25 ข้อรวมทั้งสิ้น 84 ข้อ ใช้วัดความสามารถทาง

ด้านความรู้ ความเข้าใจ โดยออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาบทเรียน "ระบบสุริยะและพลังงานแสง" และออกแบบให้อยู่ในตอนท้ายสุดของบทเรียนของแต่ละเรื่องย่อยตามความเหมาะสมที่เป็นแบบปรนัย และแบบถูกผิด

4. นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์พร้อมแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแบบออนไลน์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. ศึกษาค้นคว้าวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตอุปกรณ์และโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต รวมทั้งการติดต่อกับฐานข้อมูล Access บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตและวางแผนแนวทางในการนำเสนอบทเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบแล้วทำการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำก่อนนำไปสร้าง

7. สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างบทเรียน คือ เนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียงดนตรี เสียงประกอบ เสียงบรรยาย

8. นำองค์ประกอบที่จัดเตรียมไว้มาประกอบรวมกันตามเส้นทางที่กำหนด โดยใช้โปรแกรม Dreamweaver, 3D Studio max และ Macromedia Flash MX

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเพื่อนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญต่อไป

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพและได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปทดลองหาประสิทธิภาพต่อไป

การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบ เพื่อใช้แบบทดสอบหลังเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบหลังเรียน การเขียนข้อสอบจากหนังสือวัดผลและประเมินผลการศึกษาในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2. วิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง "ระบบสุริยะและพลังงานแสง" กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นปีที่ 2 และสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อสร้างแบบทดสอบหลังเรียนให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบก่อน

3. นำตารางวิเคราะห์เนื้อหาที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบแล้วเขียนข้อสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกที่มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียวให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแยกเป็น 3 ฉบับ เรื่องที่ 1 ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ เรื่องที่ 2 ข้อสอบจำนวน 14 ข้อ และเรื่องที่ 3 จำนวน 20 ข้อ

4. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนแล้วปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามที่ยุติผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแนะนำ

5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วทั้ง 3 เรื่องซึ่งแยกฉบับกัน ไปทดสอบกับ นักเรียนสามเสนนอกพระราชานุรักษ์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เคยเรียนเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 100 คน

6. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบและคัดเลือกไว้ 27 ข้อ

7. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ในข้อ 6 โดยใช้สูตร KR-20

ตาราง 1 ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

แบบทดสอบหลังเรียน	จำนวน (ข้อ)	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
เรื่องที่ 1	10	0.55 - 0.74	0.30 - 0.78	0.75
เรื่องที่ 2	7	0.52 - 0.78	0.41 - 0.78	0.67
เรื่องที่ 3	10	0.57 - 0.87	0.44 - 0.81	0.78
รวม	27	0.52 - 0.87	0.30 - 0.81	0.90

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต
โดยผู้เชี่ยวชาญ

1. มีการประเมิน 2 ด้านคือด้านเนื้อหาและด้านสื่อ ซึ่งต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพิจารณาคุณลักษณะและองค์ประกอบที่ควรประเมินเพื่อทราบว่าต้องการประเมินหัวข้อใดบ้าง จากนั้นจึงสร้างแบบประเมินคุณภาพโดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นและความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง มีคุณภาพพระดับดีมาก
- 4 หมายถึง มีคุณภาพพระดับดี
- 3 หมายถึง มีคุณภาพพระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง
- 1 หมายถึง ใช้ไม่ได้

2. นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต

3. นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลของการประเมิน ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีคุณภาพพระดับดีมาก
- ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีคุณภาพพระดับดี
- ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีคุณภาพพระดับพอใช้
- ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ควรปรับปรุงแก้ไข
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง ไม่มีคุณภาพ

ในการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการยอมรับที่ระดับ 3.51 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขั้น 1 การเตรียมการทดลอง

1. เตรียมห้องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียน 1 เครื่องต่อ 1 คน
2. กำหนดวัน เวลา และเนื้อหาสำหรับการเรียนในแต่ละครั้ง ดังนี้
 - วันที่ 1 เรียนเรื่องที่ 1 ระบบสุริยะ ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 คาบ
 - วันที่ 2 เรียนเรื่องที่ 2 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็นใช้เวลาทั้งสิ้น 2 คาบ
 - วันที่ 3 เรียนเรื่องที่ 3 การกระจายของแสงขาวและการเกิดรุ้ง ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 คาบ
3. แจ้งให้นักเรียนทราบที่อยู่ของเว็บไซต์ที่จะให้นักเรียนเข้าศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตรวมทั้งการ Login เข้าสู่ระบบ
4. กำหนดให้บันทึกคะแนนในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนไว้โดยคอมพิวเตอร์ที่เก็บฐานข้อมูลของกลุ่มทดลองไว้

ขั้นที่ 2 การดำเนินการทดลอง

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ ซึ่งได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คนให้กลุ่มนักเรียนเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 เรื่อง จากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน โดยผู้วิจัยทำการสังเกต สัมภาษณ์นักเรียนและให้นักเรียนบันทึกความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย บนอินเทอร์เน็ตแล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 2 เพื่อทำการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 เรื่อง จากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ในแต่ละเรื่องนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน นำคะแนนที่ได้มาหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละเรื่อง (E_1) และหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ของแต่ละเรื่อง เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 นำผลคะแนน แนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 30 คน ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนพร้อมทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแบบออนไลน์จากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง เมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องให้ทำไปทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) และหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) ของแต่ละเรื่องเพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียน

1.1 การหาค่าระดับความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% แล้วเปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เทห์ ฟาน

1.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร $KR - 20$ ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2543 : 192-220)

2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตโดยผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (วุฒิชัย ประสารลอย. 2543 : 31-39)

2.1 การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528 : 259)

บทที่ 4

ผลการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ให้เป็นไปตามเกณฑ์ 90/90 ซึ่งบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหา 3 เรื่อง ได้แก่

เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง”

ประกอบด้วย

1. บทเรียนด้วยตนเอง
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียน
3. แบบทดสอบหลังเรียน
4. เครื่องมือในการเรียนรู้เพิ่มเติม ได้แก่ การทดลอง ปทานุกรมศัพท์ แหล่งค้นคว้า เพิ่มเติม และกระดานข่าวในการติดต่อกับห้องเรียน โดยมีผลการศึกษาค้นคว้ามี่ดังต่อไปนี้

ผลการประเมินบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตจากผู้เชี่ยวชาญ

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 กำหนดให้นักเรียนเข้าสู่บทเรียนได้โดยผ่านอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น ผลการประเมินมีดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น					
	เรื่องที่ 1	ความหมาย	เรื่องที่ 2	ความหมาย	เรื่องที่ 3	ความหมาย
1. เนื้อหา	4.87	ดีมาก	4.86	ดีมาก	4.90	ดีมาก
1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
1.2 รายละเอียดและปริมาณของเนื้อหา	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาในบทเรียน	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก	4.83	ดีมาก
1.5 ความชัดเจนของความคิดรวบยอดและการสรุปเนื้อหา	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
2. การดำเนินเรื่อง	4.75	ดีมาก	4.91	ดีมาก	4.91	ดีมาก
2.1 การเรียงลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
2.2 การเรียงลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
2.3 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหา	4.33	ดี	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก
2.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
3. รูปแบบการนำเสนอ	4.78	ดีมาก	4.89	ดีมาก	4.89	ดีมาก
3.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพประกอบและวีดิทัศน์ที่นำเสนอ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
3.2 ความชัดเจนของภาพประกอบ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
3.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
3.4 ความน่าสนใจของกราฟิกที่ใช้ในบทเรียน	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก
3.5 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน้าจอ	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก
3.6 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น					
	เรื่องที่ 1	ความหมาย	เรื่องที่ 2	ความหมาย	เรื่องที่ 3	ความหมาย
4. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.89	ดีมาก	4.89	ดีมาก	4.83	ดีมาก
4.1 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
4.2 ความชัดเจนของคำสั่ง	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
4.3 ความถูกต้องและชัดเจนของคำถาม-คำตอบ	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
4.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งและจำนวนข้อของแบบฝึกหัด	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก
4.5 ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
4.6 ความถูกต้องของการเฉลยและสรุปผลคะแนน	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก
5. การนำเสนอเครื่องมือในการเพิ่มเติม	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
เช่น แหล่งค้นคว้า / ปทานุกรมศัพท์ / การทดลอง						
5.1 การนำเสนอเครื่องมือต่างๆ มีความน่าสนใจ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
5.2 การนำเสนอมีความถูกต้องและสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
เฉลี่ย โดยรวมแต่ละเรื่อง	4.67	ดีมาก	4.89	ดีมาก	4.89	ดีมาก
เฉลี่ยโดยรวมทั้ง 3 เรื่อง	4.81 (ดีมาก)					

จากผลการประเมินสรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” ด้านเนื้อหาโดยรวมและในแต่ละเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยทั้ง 3 เรื่องมีคุณภาพในด้านเนื้อหา การดำเนินเรื่องรูปแบบการนำเสนอ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ และการนำเสนอเครื่องมือในการเรียนเพิ่มเติม อยู่ในระดับดีมากทุกด้าน และคุณ

ภาพของรายการประเมินแต่ละรายการอยู่ในระดับดีมากยกเว้น รายการที่ 2.3 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหา ของเรื่องที่ 1 อยู่ในระดับดี

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาดังนี้

1.1 แก้ไขข้อผิดพลาดจากการพิมพ์เครื่องหมาย ตัวสะกด สูตรเคมี การเว้นวรรค

1.2 ปรับข้อความการใช้ภาษาให้กระชับและอ่านง่ายขึ้น

2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตเรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตโดยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น					
	เรื่องที่ 1	ความหมาย	เรื่องที่ 2	ความหมาย	เรื่องที่ 3	ความหมาย
1. การจัดบทเรียน	4.90	ดีมาก	4.90	ดีมาก	4.57	ดีมาก
1.1 การออกแบบหน้าจอ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
1.2 การนำเสนอเมนูหลักของ บทเรียน	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
1.3 การแนะนำและอธิบายการใช้ บทเรียน	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก
1.4 ความสะดวกในการควบคุม เชื่อมโยงบทเรียน	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.33	ดี
1.5 ความชัดเจนของคำสั่งและ สัญลักษณ์ต่างๆ	4.83	ดีมาก	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก
1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินบท เรียน	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.33	ดี
1.7 การนำเสนอการโต้ตอบกับบท เรียน	4.83	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.00	ดี

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น					
	เรื่องที่ 1	ความหมาย	เรื่องที่ 2	ความหมาย	เรื่องที่ 3	ความหมาย
2. ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง	4.91	ดีมาก	4.93	ดีมาก	4.89	ดีมาก
2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพประกอบ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมในปริมาณของภาพกับเนื้อหา	4.83	ดีมาก	4.93	ดีมาก	5.00	ดีมาก
2.3 ขนาดและรูปแบบของภาพประกอบ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมในการนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมในการใช้เสียงประกอบ	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
3. ตัวอักษรและการให้สี	4.83	ดีมาก	4.91	ดีมาก	4.83	ดีมาก
3.1 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
3.2 สีของตัวอักษร	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
3.3 การใช้เทคนิคการรกรกฟักกับตัวอักษร	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก
3.4 สีของพื้นหลังของบทเรียน	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก
4. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.83	ดีมาก	4.87	ดีมาก	4.87	ดีมาก
4.1 ความชัดเจนของคำสั่ง	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก
4.2 ความชัดเจนของคำถามแต่ละข้อ	5.00	ดีมาก	4.83	ดีมาก	4.83	ดีมาก
4.3 การรายงานผล	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก
4.4 การเฉลยคำตอบ	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก	5.00	ดีมาก

รายการ	ค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็น					
	เรื่องที่ 1	ความหมาย	เรื่องที่ 2	ความหมาย	เรื่องที่ 3	ความหมาย
5. การนำเสนอเครื่องมือในการเรียน เพิ่มเติม เช่น แหล่งค้นคว้า / ปรานุกรม ศัพท์ / เว็บบอร์ด	4.83	ดีมาก	4.78	ดีมาก	4.83	ดีมาก
5.1 การนำเสนอเครื่องมือต่างๆ มี ความน่าสนใจ	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก	5.00	ดีมาก
5.2 การนำเสนอมีความถูกต้อง และสอดคล้องกับบทเรียน	4.83	ดีมาก	5.00	ดีมาก	4.83	ดีมาก
5.3 ความสะดวกในการใช้เครื่องมือ เพิ่มเติม	5.00	ดีมาก	4.67	ดีมาก	4.67	ดีมาก
เฉลี่ยโดยรวมแต่ละเรื่อง	4.87	ดีมาก	4.72	ดีมาก	4.78	ดีมาก
เฉลี่ยโดยรวมทั้ง 3 เรื่อง	4.79 (ดีมาก)					

จากผลการประเมินสรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” ด้านสื่อโดยรวมและในแต่ละเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยทั้ง 2 เรื่องมีคุณภาพมีคุณภาพด้านการจัดบทเรียน ด้านภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ด้านอักษรและการให้สี ด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ และด้านการนำเสนอเครื่องมือในการเรียนเพิ่มเติม อยู่ในระดับดีมากทุกรายการและคุณภาพของรายการประเมินแต่ละรายการอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น รายการที่ 1.4 ความสะดวกในการควบคุมเชื่อมโยงบทเรียน 1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินบทเรียน 1.7 การนำเสนอการตอบโต้กับบทเรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อดังนี้

2.1. ปรับปรุงการเน้นข้อความสำคัญในคำแนะนำการทำบทเรียนเพราะจะทำให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจได้ชัดเจน

2.2 เพิ่มหน้าส่วนที่แสดงถึง อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ผู้สอน ไว้ในตอนท้ายก่อนออกจากบทเรียน

หลังจากผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อแล้ว จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตไปดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

ผลการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามเสนนอกเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยกำหนดให้นักเรียนซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างเรียนจากคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อ 1 คน ตามขั้นตอนดังนี้

วันที่ 1 เรียนเรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ กำหนดเวลา 2 คาบเรียน

วันที่ 2 เรียนเรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ กำหนดเวลา 2 คาบเรียน

วันที่ 3 เรียนเรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น กำหนดเวลา 2 คาบเรียน

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตครั้งที่ 1

การทดลองครั้งนี้เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คน ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 เรื่อง ผู้วิจัยทำการสังเกต สัมภาษณ์นักเรียนและให้นักเรียนบันทึกแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตพบว่า

1. เนื้อหาต่างๆที่ใช้ประกอบภาพมีข้อมูลบางอย่างไม่ตรงกับเนื้อหาที่ใช้บรรยายควรแก้ไขให้ข้อมูลตรงกันจะช่วยให้ นักเรียนไม่สับสนในบทเรียน
2. เนื้อหาประกอบภาพไม่มีการเว้นวรรคควรมีการเว้นวรรคเพื่อส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนยิ่งขึ้น
3. คำถามในแบบฝึกหัดและแบบทดสอบบางข้อควรเน้นสิ่งที่ต้องการถามให้ชัดเจน

ผู้วิจัยได้นำข้อบกพร่องและความคิดเห็นของนักเรียนไปปรับปรุงแก้ไขบทเรียนเพื่อนำไปทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตครั้งที่ 2

การทดลองครั้งนี้เพื่อทำการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คนให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 เรื่อง ในแต่ละเรื่องนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาแนวโน้มประสิทธิภาพซึ่งได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสง ในการทดลองครั้งที่ 2

เรื่อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1 / E_2
เรื่องที่ 1	36	32.20	89.40	10	8.80	88.00	89.40/88.00
เรื่องที่ 2	23	21.12	91.82	7	6.12	87.42	91.82/87.42
เรื่องที่ 3	25	22.76	91.04	10	8.79	87.90	91.04/87.90
รวม	84	76.08	90.75	27	23.71	87.77	90.75/87.77

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสงพบว่า แนวโน้มของประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 90.75/87.77 โดยเรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 89.40/88.00 เรื่องที่ 2 ดวงดาวและส่วนประกอบอื่นๆในระบบสุริยะ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 91.82/87.42 และเรื่องที่ 3 พลังงานแสง มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 91.04/87.90

จากการสัมภาษณ์และตรวจสอบแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองครั้งที่ 2 พบว่ามีข้อแก้ไขควรปรับปรุงดังนี้

1. การตรวจคำตอบแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละครั้งควรเฉลยเฉพาะข้อที่นักเรียนทำผิด เพราะจะทำให้รู้สึกท้อในการทำข้อที่ผิดอีกครั้ง
2. การเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนนอกจากแสดงตัวเลือกที่ถูกแล้วควรแสดงเหตุผลในแต่ละข้อด้วยเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้นและยังเป็นพื้นฐานความเข้าใจในบทเรียนต่อไปอีกด้วย
3. นักเรียนมักจะลืมทำข้อสอบให้ครบทุกข้อก่อนจึงได้อำนวยความสะดวกโดยสร้างจุดเชื่อมโยงให้นักเรียนกดเพื่อไปข้อต่อไป

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตครั้งที่ 3

การทดลองครั้งนี้เพื่อทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 30 คนให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตทั้ง 3 เรื่อง ในแต่ละเรื่องนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพซึ่งได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสง ในการทดลองครั้งที่ 3

เรื่อง	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังเรียน			ประสิทธิภาพ
	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_1	จำนวนข้อ	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1 / E_2
เรื่องที่ 1	36	33.20	92.22	10	9.20	92.00	92.22/92.00
เรื่องที่ 2	23	21.19	92.13	7	6.40	91.42	92.13/91.42
เรื่องที่ 3	25	23.00	92.00	10	9.19	91.90	92.00/91.90
รวม	84	77.39	92.11	27	24.79	91.77	92.11/91.77

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสงพบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 92.11/91.77 โดยเรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ 92.22/92.00 เรื่องที่ 2 ดวงดาวและส่วนประกอบอื่นๆในระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ 92.13/91.42 และเรื่องที่ 3 พลังงานแสง มีประสิทธิภาพ 92.00/91.90

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการสร้างเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนสามารถศึกษาเนื้อหาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งสามารถเรียกใช้เครื่องมือในการเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายบนอินเทอร์เน็ต

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกำลังเรียนวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนสามเสนนอกประชาราษฎร์อนุกุล กรุงเทพมหานคร ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) จำนวน 48 คน โดยสุ่มห้องเรียน 4 ห้องเรียน จาก 12 ห้องเรียน แล้วจึงทำการสุ่มโดยวิธีจับสลากเข้ากลุ่มทดลองดังนี้

กลุ่มการทดลองครั้งที่ 1 สุ่มนักเรียน 3 คน จากห้องที่ 1

กลุ่มการทดลองครั้งที่ 2 สุ่มนักเรียน 15 คน จากห้องที่ 2

กลุ่มการทดลองครั้งที่ 3 สุ่มนักเรียน 30 คน จากห้องที่ 3

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ ในช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เรื่องดังนี้

เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ที่สร้างขึ้นจากโปรแกรม 3D Studio max 7 และ Macromedia flash MX ร่วมกับ Macromedia Dreamweaver มีการบันทึกคะแนนบนฐานข้อมูล Access โดยใช้รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาแบบประสม บรรจุข้อมูลในลักษณะของมัลติมีเดีย รวมถึงการตอบโต้ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน สามารถเข้าถึงได้โดยผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซึ่งแบ่งเป็น 3 เรื่อง คือ ส่วนประกอบของระบบสุริยะ ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ และ การเคลื่อนที่ของแสง และการมองเห็น

2. แบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยเรื่องที่ 1 จำนวน 10 ข้อ เรื่องที่ 2 จำนวน 7 ข้อ และเรื่องที่ 3 จำนวน 10 ข้อ ผ่านการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบหลังเรียนมีความเชื่อมั่น 0.90 โดยเรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะได้ค่าความเชื่อมั่น 0.75 เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะได้ค่าความเชื่อมั่น 0.67 และเรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสง และการมองเห็นได้ค่าความเชื่อมั่นได้ค่าความเชื่อมั่น 0.78

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตโดยแบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านสื่อ

วิธีดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ 3 ครั้ง ดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยการทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 3 คน ให้กลุ่ม ตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 เรื่อง ผู้วิจัยทำการสังเกต สัมภาษณ์นักเรียนและให้นักเรียนบันทึกแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต

การทดลองครั้งที่ 2 เพื่อทำการหาแนวโน้มของประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน ให้กลุ่มตัวอย่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตทั้ง 2 เรื่อง ในแต่ละเรื่องนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาแนวโน้มของประสิทธิภาพ

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต โดยนำบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลอง ครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่ม ที่ 3 จำนวน 30 คน ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนพร้อมทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและเมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องให้ทำแบบทดสอบหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้ไปหาประสิทธิภาพ

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 มีจำนวน 3 เรื่องคือ เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ และเรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็นที่ เว็บไซต์ <http://www.geocities/e-syst>

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบสุริยะและพลังงานแสง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 จากการประเมินด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับดีมากทั้ง 3 เรื่อง

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 มีประสิทธิภาพ 92.11/91.77 เป็นไปตามเกณฑ์ 90 / 90 ที่ตั้งไว้โดย

เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ 92.22/92.00

เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆในระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ 92.13/91.42

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น มีประสิทธิภาพ 92.00/91.90

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 สรุปได้ว่า มีประสิทธิภาพ 92.11/91.77 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เป็นไปตามเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้ โดย เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ 92.22/92.00 เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพ 92.13/91.42 และเรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น มีประสิทธิภาพ 92.00/91.90 และมีการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตด้านเนื้อหาและด้านสื่อมีคุณภาพในระดับดีมาก ซึ่งสามารถอภิปรายผลการทดลองได้ดังนี้

1.บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ได้ สร้างขึ้น มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา 3 ขั้นตอนของ เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1969 : 75-79) ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างจึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใน

ช่วงชั้นที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วณิช กาญจวรรณ์ (2543 : 105) ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา การออกแบบและการจัดหน้า สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี เนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 หน่วยการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 90/90 ที่ตั้งไว้ ทั้ง 2 เนื้อหา

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” นี้ผู้วิจัยได้ศึกษาการออกแบบการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ก่อนลงมือสร้าง โดยออกแบบให้มีการนำเสนอส่วนของความคิดรวบยอดของบทเรียนในขณะที่มีการนำเสนอเนื้อหา จากการสังเกตและสัมภาษณ์นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พบว่า นักเรียนอ่านความคิดรวบยอดก่อนทุกครั้งและใช้เวลาเรียนแต่ละเนื้อหาไม่นานนัก ทั้งนี้อาจเป็นว่าการนำเสนอความคิดรวบยอดในขณะนำเสนอเนื้อหาทำให้นักเรียนรู้ประเด็นสำคัญและเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้างๆ ดังนั้น เมื่อเรียนเนื้อหาจึงสามารถประสานความคิดรวบยอดนั้นเข้ากับเนื้อหาได้เร็วขึ้น ซึ่งมีผลทำให้คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนสูง นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมีสรุปบทเรียนในทุกตอนอาจจะทำให้นักเรียนเกิดความจำและเข้าใจเนื้อหาได้ดี จึงมีผลทำให้นักเรียนได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ดี

3. จากการสังเกต สัมภาษณ์ และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็น พบว่านักเรียนมีความตั้งใจในการเรียนดีมาก รู้สึกสนุก ไม่เบื่อ และรู้สึกดีต่อบทเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นได้นำสื่อที่หลากหลายมาใช้ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียงประกอบ และมีแบบฝึกหัดเป็นระยะเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยเฉพาะเวลาที่นักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตามจุดต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้สร้างไว้ นักเรียนรู้สึกสนุกเป็นพิเศษ ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ พรพิไล เลิศวิชา (2544 : 33) ที่กล่าวว่า มัลติมีเดียทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกและเพลิดเพลินขณะเรียนรู้หรือศึกษาเนื้อหานั้น

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตมีความทันสมัย เป็นสิ่งที่แปลกใหม่ทำให้นักเรียนให้ความสนใจเป็นพิเศษ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไคเบอร์แมนและดิวิต (Hites ;& Ewing. 1998; citing Lieberman ;& Divito. 1998) เซอร์ (Shih. 1998) วู (Wu. 1998) พูลศรี เวศย์ อูฟาร์ (2543) รุ่งโรจน์ แก้วอุไร (2543) และคมกริช ทัทกีฟ้า (2540) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พบว่า ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และจากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้นโดยผู้วิจัยได้สร้างสิ่งแวดล้อมที่มีการใช้เครื่องมือในการเรียนรู้ที่หลากหลาย ดังที่ นุชชาติ ทัทภิกรณ์ (2539 : 23-27) ได้กล่าวไว้ว่า เครือข่าย อินเทอร์เน็ตจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน สามารถปรับปรุงรูปแบบกระบวนการสอนจากผู้สอนเป็นศูนย์กลางมาเป็นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

จากการสัมภาษณ์และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติมพบว่านักเรียนมีความพอใจรู้สึกสนุกและเพลิดเพลินจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและอยากให้มีเนื้อหาอื่นๆ ด้วย นอกจากนั้นยังพบว่าหลังจากเรียนจบแล้วขณะใช้เครื่องมือในการค้นคว้าเพิ่มเติมนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนและผู้สอนมากขึ้น

จากข้างต้นจึงกล่าวได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพและเหมาะที่จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนและเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่นเดียวกับงานวิจัยของ นงคณัฐ เพชรรัตน์ (2543) พูลศรี เวศย์อุฬาร (2543) รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) และสุมินตรา ตรีเนตร (2543) ที่ได้พัฒนาบทเรียนบนอินเทอร์เน็ตผ่านเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นยังเป็นแนวทางและการส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป ทั้งนี้เพื่อใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอนให้คุ้มค่าที่สุดที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. หากจะทำการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรมีการสำรวจพื้นฐานของผู้เรียนในด้านต่างๆ ก่อนเช่น เพศ อายุ ทักษะการใช้อินเทอร์เน็ต สีที่ชอบหรือลักษณะรูปแบบการนำเสนอที่ชอบ เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการสร้างบทเรียนให้เหมาะกับผู้เรียนในกลุ่มนั้นๆ และยังช่วยให้การสร้างง่ายและเร็วขึ้น
2. นอกจากการตอบโต้ที่จุดเชื่อมโยงแล้ว ควรมีการเพิ่มการตอบโต้หรือมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนในลักษณะของกิจกรรมที่สามารถอธิบายเพิ่มความเข้าใจให้กับผู้เรียนหรือทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดตอบโต้กับเนื้อหาบทเรียนนั้น โดยผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมนั้นได้ด้วยตนเอง
3. ในทุกๆ ด้านเนื้อหาควรมีการนำเสนอความคิดรวบยอดให้กับผู้เรียนก่อนทุกครั้งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น
4. ควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตในเนื้อหาอื่นๆ ที่หลากหลายขึ้น จะช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้สามารถใช้ประโยชน์จากเครื่องมือการเรียนรู้และแหล่งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตได้อย่างคุ้มค่า
5. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ควรมีการนำเสนอเครื่องมือในการเรียนรู้เพิ่มเติม เช่น การนำเสนอแหล่งข้อมูลอื่นๆ Website เพิ่มเติม เป็นต้น

6. ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้นักเรียนมาใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ตในการศึกษาในชั้นเรียนหรือทบทวนบทเรียนด้วยตนเอง ทั้งเพื่อให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นเกิดประโยชน์สูงสุด

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ที่เน้นการตอบโต้หรือปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ในเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นอื่นๆ
3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบอื่นๆ เช่น แบบเกม สถานการณ์จำลอง เป็นต้น
4. ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์จากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาที่ต่างกัน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2535). *หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521*

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.

กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2540). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8*

(พ.ศ. 2540 –2544). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

คมกริช ทักไฟฟ้า. (2540). *พฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายใน*

โรงเรียนที่เข้าร่วมเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย. วิทยานิพนธ์ ค.ม.

(โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

ควรชิต มาลัยวงศ์. (2540). *ทัศน์ไอที*. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และ

คอมพิวเตอร์แห่งชาติ.

คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 4 ว 204 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (2544). พิมพ์ครั้งที่ 2.พิมพ์ครั้งที่

12. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ครูสภาลาดพร้าว.

ชัยอนันต์ สมุทรวณิช. (2541). *เพลิน*. กรุงเทพฯ : บริษัท พีเพรส จำกัด. (2544). แนวทางการ

ดำเนินงานระหว่างปีการศึกษา 2544-2546. กรุงเทพฯ : วชิราวุธวิทยาลัย.

ดารา แพรัตน์. (2538, ธันวาคม). “การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา,” ใน *เอกสาร*

ประกอบการสัมมนาวิชาการ. หน้า 4-5 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2540, พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์). “อินเทอร์เน็ต : เครือข่ายเพื่อการ

ศึกษา,” *วารสารครูศาสตร์*. 26 (1) : 55-56.

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2525). *ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะ

อนุกรรมการพัฒนาการสอนและการผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ทบวง
มหาวิทยาลัย.

ธงชัย ชิวปรีชา,และคณะ. (2526). “การวัดและประเมินผลในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์”,

ในเอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-15 .หน้า 238-255. กรุงเทพฯ :

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

นนุช เพชรรัตน์. (2543). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องความ*

ปลอดภัยของโปรแกรม. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. (ครุศาสตร์อุตสาหกรรม). กรุงเทพฯ:

บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. ถ่ายเอกสาร.

- นัยนา นุรารักษ์ และสมบุญ ฤกษ์วิบูลย์ศรี. (2539). “มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา” ในวารสารร่วมสมัย 2539. หน้า 251 – 252. กรุงเทพฯ : พีพี พริน.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538, กรกฎาคม-กันยายน). “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์,” วารสาร สสวท. 23(90) : 25-35.(2539, พฤษภาคม – สิงหาคม). “คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับอินเทอร์เน็ต,” ในวารสารสถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา. 5(11) : 22 – 27 .
- ปรัญนันท์ นิลสุข. (2542, มิถุนายน – ตุลาคม). “การยัดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” เอกสารทางวิชาการเทคโนโลยีฯ ทบแก้ว. มหาวิทยาลัยศิลปากร. 1(2) : 33-42.
- พจนารถ ทองคำเจริญ. (2539). สภาพปัญหา ความต้องการและการใช้อินเทอร์เน็ตในการเรียนการสอน สถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.ถ่ายเอกสาร.
- พรทิพย์ โล่ห์เลขา. (2537). การรับส่งจดหมายทางอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Mail (E – Mail). กรุงเทพฯ : อูษาการพิมพ์.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2544). มัลติมีเดียเทคโนโลยีกับโรงเรียนในศตวรรษที่ 21 .พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531). “การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา,” ใน รวมบทความเกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่ม 2). หน้า 21-25. กรุงเทพฯ : กองวิจัยทางการศึกษา สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- พูลศรี เวศย์อุฬาร. (2543). ผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพโรจน์ เบาใจ. (2544). “อดีต-ปัจจุบันของอินเทอร์เน็ต (Internet),“ เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 7(1) : 37-43.
- ไพลิน บุญเดช. (2539, พฤษภาคม – ธันวาคม). “เปิดโลกมัลติมีเดีย,”วารสารอินเทอร์เน็ต. 1(3) : 31-35.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- เย็น ภูววรรณ. (2539, พฤษภาคม). “ถนนทุกสายมุ่งตรงไปยังเทคโนโลยีมัลติมีเดีย,” ในไมโครคอมพิวเตอร์. 130 : 211 – 224.
- รัฐพล ประดับเวทย์. (2543). การพัฒนามัลติมีเดียสารานุกรมการถ่ายภาพ. สารนิพนธ์ กศ.ม.

- (เทคโนโลยีการศึกษา) . กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2543). *การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม*. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เวดี คงสุภาพกุล. (2539). *การใช้ระบบอินเทอร์เน็ตของนิสิตนักศึกษาในกรุงเทพมหานคร*.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์.
มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5.
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรวรรณ ศรีสงคราม. (2544). *การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาออกแบบ 1 ระดับ
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาณิช กาญจนรัตน์. (2543). *การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาการออกแบบและ
จัดหน้า สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- วิชุดา รัตนเพียร. (2542, มีนาคม – มิถุนายน). “การเรียนการสอนผ่านเว็บ : ทางเลือกใหม่ของ
เทคโนโลยีการศึกษาไทย.” *วารสารครุศาสตร์*. 27(3) :29-35. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิลัย กัลยาณวัฒน์. (2541). *การศึกษามลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย
เรื่องเมืองไทยของเรา*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา. (2541). *วิจัยสำรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 2537-2541*.
กรุงเทพฯ : ส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ศูนย์เทคโนโลยีการศึกษา กรมการ
ศึกษานอกโรงเรียน.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2526). *ทักษะกระบวนการทางวิทยา
ศาสตร์*. กรุงเทพฯ ม.ป.พ.
- สวระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- สมจิต บุญศิริ. (2538). *อินเทอร์เน็ต : นานาสาระแห่งบริการ*. กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยบริการ

- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- ลีปพนนท์ เกตุพัฒน์; และคณะ. (2539). *เปิดโลกอินเทอร์เน็ต*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น
- สุมินตรา ตรีเนตร. (2543). การพัฒนามัลติมีเดียชุด “ธุรกิจเงินทุนหลักทรัพย์” ผ่านอินเทอร์เน็ต.
- สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถ่ายเอกสาร. ถ่ายเอกสาร
- สุรัชย์ ลิกขาบัณฑิต; (2541, กันยายน) เทคโนโลยีการศึกษาเพื่อการเรียนรู้, *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*, ฉบับที่ 17 : 53-61
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อดิศักดิ์ ปานดวน. (2544). *การพัฒนามัลติมีเดีย เรื่อง การพัฒนาทีมงานสำหรับหลักสูตร ผู้บังคับบัญชาระดับต้นของกรุงเทพมหานคร*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนิรุทธิ์ สติมัน. (2542). *การพัฒนามัลติมีเดียทางอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัญชลี สิริทรรววงศ์. (2543). *สอนวิทยาศาสตร์อย่างไรในระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- 2000 (นามแฝง). (2539, กรกฎาคม – กันยายน). “มัลติมีเดีย, “หนังสือเพื่อสมาชิกชมรมเทคโนโลยี”. สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. 3(3) : 45 – 49
- Abuloum, Amjad M. (1998). Using the World Wide Web (WWW) for Educational Activities (HyperCard). (CD-ROM). Abstract from ProQuest File : *Dissertation Abstracts* ; Item : 19838588.
- Alessi, S.; & Trollip, S. (1991). Computer-based Instruction: Methods and Developments(2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 274 – 278.
- Badrul, Khan H. (1998). *Web-Based Instruction*. Englewood Cliffs, New Jersey : Education Technology Publication.
- Borg, Walter R. and Gall ,Merigith D., (1989). *Educational Research : an Introduction*. 5 th ed, NewYork : White Plains.
- Ebert, Ellen.; and Strudler, Neal. (1995) .*Improving Science Learning Using Low-cost Multimedia*. Available : ERIC Database.

- Espich, James E.; & Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials: A Handbook for Program Writers*. Belmont, California: Fearon Publishers, p. 75-79.
- Gay, L.R. (1976). *Educational Research Competencies for Analysis and Application*. New York : Merrill Publishing Company.
- Hanke, Jeanne.; & Ewing, Keith. (1998). *Designing and Implement Instruction on the World Wide Web, A Case Study*. (Online). Available <http://lrs.stcloud.msus.edu:/ispi/preceed.html>.
- Holcomb, Terry L. (1992). *Multimedia Encyclopedia of Computer. Volume 1*, New York : Macmillan.
- John, Phillip Barnard. (2000). *A Study of Internet and Library Use in an Academic Setting. Dissertation Abstracts*. Ph.D. Arizona State University. (online). Available : [http://WWW libumi.com/dissertations/fullcit?P9962600](http://WWW.libumi.com/dissertations/fullcit?P9962600).
- Lynch, P.; & S., Horton. 2002. *Web Style Guide: Basic design principles for creating Web sites*, 2nd ed. New Haven: Yale University Press
- Lieberman, A.J.; & DiVito, N.O. (1998). An interactive teaching and learning environment for graph sketching. *Computers and Education* 32, 1-17.
- Mauldin, Mary. (1996, July). "The Formative Evaluation of Computer Based Multimedia Programs," *Education Technology*. 36(7) : 36-40.
- Mayer, E. Rey. (1984). *Modules : From Designing to Implementation*. Singapore : the Columbo Plan Staff College for Technician Education.
- Sequin, Cynthia Anast. (1995). "Teacher Use of the Electronic Information Highway (Internet) for Curriculum and Instruction". (CD-ROM). *Dissertation Abstracts* ; Item :19801585.
- Shih, Ching-Chun. (1998). "Relationships among Student Attitudes, Motivation, Learning Styles, Learning Strategies, Patterns of Learning and Achievement : A Formative Evaluation of Distance Education via Web-Based Courses, (CD – ROM) . *Dissertation Abstracts; Item* : 19911641.
- Sloss, Andrew. (1997). *Multimedia in Education*. Department of Computing Service University of Waterloo.
- Su, oer-Shun. (1999). *The Effect of Enhanced Web-based Instruction on Pre – service*

Teachers Mathematics Achievement and Attitude Changes toward Mathematics and toward Computers in Taiwan Republic of China. (CD-ROM).
Abstract from Proquest File : *Dissertation Abstract ; Item : 19927747*

Deborah, Ellen. (1996). *Interpreting the Experience of Adults Engaged in Self Directed Learning of Internet.* Master Thesis. Toronto : Graduate School University of Toronto. Photocopied.

Wu, Ming - Kuang. (1998). *The Development and Assessment of a Prototype Descriptive Statistics Course Segment on the World Wide Web.* Dissertation Thesis, Ed.D. (Education Curriculum and Instruction). Pittsburgh : Graduate School University of Pittsburgh. Photocopied.

Young, Ching Shuw-. (1997). *A Study of Learners Interactions with Perceptions of a CD-ROM Based Instructional Program on Interactive Writing.* (CD-ROM).Ohio : Ohio State University. p. 2985.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบหลังเรียนและตารางแสดงค่าความเชื่อมั่น / ค่าอำนาจจำแนก

แบบทดสอบหลังเรียน : เรื่องที่ 1 ระบบสุริยะ

คำชี้แจง : ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดไม่ใช่ดาวเคราะห์ 9 ดวง

ก. ดาวพุธ	ข. ดาวศุกร์
ค. โลก	ง. ดาวหาง
2. ดาวเคราะห์ดวงใดที่โคจรรอบดวงอาทิตย์เร็วที่สุด

ก. ดาวพุธ	ข. ดาวศุกร์
ค. โลก	ง. ดาวหาง
3. คาดว่าดวงอาทิตย์จะมีอายุอีกประมาณเท่าใด

ก. 4,000 ล้านปี	ข. 5,000 ล้านปี
ค. 6,000 ล้านปี	ง. 7,000 ล้านปี
4. ดาวดวงใดที่ไม่มีดวงจันทร์เป็นบริวาร

ก. ดาวพุธและดาวศุกร์	ข. ดาวศุกร์และโลก
ค. ดาวพุธและดาวเนปจูน	ง. ดาวอังคารและดาวพุธ
5. เพราะเหตุใดจึงคิดว่าน่าจะมีสิ่งมีชีวิตบนดาวอังคาร

ก. เพราะพบสิ่งมีชีวิตบนดาวอังคาร	ข. เพราะพบร่องรอยของน้ำบนดาวอังคาร
ค. เพราะพบมนุษย์บนดาวอังคาร	ง. เพราะพบพืชบนดาวอังคาร
6. ข้อใดไม่ใช่องค์ประกอบของระบบสุริยะ

ก. ดวงอาทิตย์	ข. ดาวเคราะห์ 9 ดวง
ค. ดาวเคราะห์น้อย	ง. ดาวเทียม
7. ศูนย์กลางของระบบสุริยะคืออะไร

ก. ดวงอาทิตย์	ข. ดาวเคราะห์ 9 ดวง
ค. ดาวเคราะห์น้อย	ง. ดาวหาง
8. เพราะเหตุใดดาวพุธจึงได้ชื่อว่า"เตาไฟแช่แข็ง"

ก. เพราะมีหิมะตก	ข. เพราะเป็นดาวที่มีน้ำแข็ง
ค. เพราะอุณหภูมิต่างกันมากโดยกลางวัน	ง. เพราะบางฤดูกาลร้อนจัดบางฤดูกาลเย็นจัด
ร้อนจัดส่วนกลางคืนเย็นจัด	

9. โลกเป็นดาวเคราะห์ลำดับที่เท่าใด

ก. ลำดับที่ 1

ข. ลำดับที่ 2

ค. ลำดับที่ 3

ง. ลำดับที่ 4

10. "ฝาแฝดของโลก"หมายถึงดาวดวงใด

ก. ดาวพุธ

ข. ดาวหาง

ค. ดาวพลูโต

ง. ดาวศุกร์

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.69	.74
2	.55	.41
3	.67	.44
4	.59	.48
5	.68	.78
6	.74	.70
7	.71	.67
8	.63	.52
9	.57	.63
10	.68	.30

แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องที่ 1 ส่วนประกอบระบบสุริยะ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

แบบทดสอบหลังเรียน : เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ

คำชี้แจง : ข้อสอบมีจำนวน 7 ข้อ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ดาวจักรคืออะไร

ก. กลุ่มของก๊าซ

ข. กลุ่มของดาวฤกษ์

ค. กลุ่มของดาวหลายพันล้านดวง

ง. กลุ่มของดาวหาง

2. ดาวฤกษ์คืออะไร

ก. ดาวที่ประกอบด้วยก๊าซร้อนขนาดใหญ่

ข. ดาวที่ประกอบด้วยน้ำแข็งขนาดใหญ่

ค. ดาวที่ประกอบด้วยแร่ธาตุขนาดใหญ่

ง. ดาวที่ประกอบด้วยก้อนหินขนาดใหญ่

3. กลุ่มดาวคืออะไร

ก. กลุ่มดาวหางที่เรียงตัวกัน

ข. ดวงดาวที่อยู่เรียงกันเป็นรูปร่างต่างๆ

ค. อุณหภูมิที่เรียงตัวกันเป็นรูปร่างต่างๆ

ง. กลุ่มก๊าซที่เรียงตัวกันเป็นรูปร่างต่างๆ

4. ดาวหางคืออะไร

ก. ก้อนหินที่โคจรรอบดวงอาทิตย์

ข. อุณหภูมิที่โคจรรอบดวงอาทิตย์

ค. ดาวฤกษ์ที่โคจรรอบดวงอาทิตย์

ง. ก้อนน้ำแข็งสกปรกที่โคจรรอบดวงอาทิตย์

5. ดาวเคราะห์น้อยคืออะไร

ก. วัตถุที่ลอยในอวกาศและโคจรรอบดวงอาทิตย์

ข. ดาวหางที่ลอยในอวกาศและโคจรรอบดวงอาทิตย์

ค. อุณหภูมิที่ลอยในอวกาศและโคจรรอบดวงอาทิตย์

ง. เศษหินที่ลอยในอวกาศและโคจรรอบดวงอาทิตย์

6. ทำไมเราจึงสามารถมองเห็นดวงจันทร์ได้

ก. ดวงจันทร์มีแสงสว่างในตัวเอง

ข. ดวงจันทร์มีก๊าซร้อนจำนวนมาก

ค. ดวงจันทร์สะท้อนแสงจากดวงอาทิตย์

ง. ดวงจันทร์มีภูเขาไฟ

7. หากก้อนวัตถุแข็งจากอวกาศลูกใหม่ไม่หมดและตกลงสู่พื้นโลกจะเรียกว่าอะไร

ก. ดาวตกหรือผีพุ่งไต้

ข. อุณหภูมิ

ค. ดาวเทียม

ง. ดาวหาง

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.52	.41
2	.63	.70
3	.60	.56
4	.57	.59
5	.63	.52
6	.74	.63
7	.78	.78

แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.67

แบบทดสอบหลังเรียน : เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็น

คำชี้แจง : ข้อสอบมีจำนวน 10 ข้อ จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ข้อใดเป็นแสงธรรมชาติ

- | | |
|-----------|-------------|
| ก. โคมไฟ | ข. เทียนไข |
| ค. หลอดไฟ | ง. หิ่งห้อย |

2. แสงเดินทางจากแหล่งกำเนิดไปในทิศทางใดบ้าง

- | | |
|-------------|--------------|
| ก. ด้านข้าง | ข. ทุกทิศทาง |
| ค. ด้านบน | ง. ด้านล่าง |

3. ลักษณะลำแสงที่เดินทางออกจากแหล่งกำเนิดแสงมีลักษณะเป็นอย่างไร

- | | |
|-------------|--------------|
| ก. เส้นโค้ง | ข. เส้นหยัก |
| ค. เส้นตรง | ง. เส้นวงกลม |

4. วัตถุที่ยอมให้แสงเคลื่อนที่ผ่านไปได้ทั้งหมดเรียกว่าอะไร

- | | |
|------------------|--------------------|
| ก. ตัวกลางทึบแสง | ข. ตัวกลางโปร่งใส |
| ค. ตัวกลางไวแสง | ง. ตัวกลางโปร่งแสง |

5. วัตถุที่ยอมให้แสงเคลื่อนที่ผ่านไปได้บางส่วนเรียกว่าอะไร

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. ตัวกลางโปร่งแสง | ข. ตัวกลางปล่อยแสง |
| ค. ตัวกลางผ่านแสง | ง. ตัวกลางกระจายแสง |

6. การกระจายของแสงขาวเมื่อผ่านปริซึม เกิดจากสมบัติข้อใดของแสง

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. การสะท้อนของแสง | ข. การกระจายของแสง |
| ค. การดูดแสง | ง. การหักเหของแสง |

7. รุ้งกินน้ำจะเกิดขึ้นในทิศทางใด

- | | |
|-------------------------------|-------------------|
| ก. ทิศทางตรงข้ามกับดวงอาทิตย์ | ข. ทิศทางตะวันออก |
| ค. ทิศทางตะวันตก | ง. ทิศเหนือ |

8. เพราะเหตุใดรุ้งกินน้ำจึงมักเกิดหลังจากฝนตกใหม่ๆ

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| ก. เพราะโมเลกุลของอากาศสะท้อนแสงได้ดี | ข. เพราะบรรยากาศจะมีออกซิเจนอยู่มาก |
| ค. เพราะแสงเดินทางผ่านบรรยากาศได้ดี | ง. เพราะในบรรยากาศมีละอองน้ำอยู่มาก |

9. พลังงานแสงเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้อย่างไร

- ก. ใช้เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงาน ข. ใช้แบตเตอรี่เป็นอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงาน
ค. ใช้กระบวนการทางเคมีเปลี่ยนพลังงาน ง. ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์เปลี่ยนพลังงาน

10. ทุกข้อเป็นสิ่งของหรืออุปกรณ์ที่ใช้เซลล์สุริยะเป็นแหล่งพลังงานยกเว้นข้อใด

- ก. เครื่องคิดเลข ข. นาฬิกา
ค. โทรศัพท์มือถือ ง. ยานอวกาศ

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียน
เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	.67	.56
2	.49	.41
3	.63	.70
4	.72	.81
5	.61	.48
6	.57	.63
7	.60	.59
8	.72	.67
9	.78	.78
10	.87	.44

แบบทดสอบหลังเรียนเรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็น มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต ด้านสื่อ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต
เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

แบบประเมินแบ่งเป็น 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 ระบบสุริยะ

เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็น

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

- | | |
|-----------|--------------|
| 5 หมายถึง | ดีมาก |
| 4 หมายถึง | ดี |
| 3 หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 หมายถึง | ต้องปรับปรุง |
| 1 หมายถึง | ใช้ไม่ได้ |

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต
เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2
จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็น

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

ลำดับ ที่	รายการ	ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	ต้อง ปรับ ปรุง	ใช้ไม่ ได้	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	เนื้อหา						
	1.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์เชิง พฤติกรรม						
	1.2 รายละเอียดและปริมาณของเนื้อหา						
	1.3 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา						
	1.4 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหาในบทเรียน						
	1.5 ความชัดเจนของความคิดรวบยอด						
2.	การดำเนินเรื่อง						
	2.1 การจัดกลุ่มเนื้อหา						
	2.2 การเรียงลำดับเนื้อหา						
	2.3 ความถูกต้องในการเชื่อมโยงเนื้อหา						
	2.4 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง						
3	รูปแบบการนำเสนอ						
	3.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพประกอบและ วีดิทัศน์ที่นำเสนอ						
	3.2 ความชัดเจนของภาพประกอบ						
	3.3 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
	3.4 ความน่าสนใจเกี่ยวกับกราฟิกที่ใช้ประกอบ บทเรียน						
	3.5 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน้าจอ						
	3.6 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอเนื้อหา						

ลำดับ ที่	รายการ	ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	ต้อง ปรับ ปรุง	ใช้ไม่ ได้	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
4	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ						
	4.1 ความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม						
	4.2 ความชัดเจนของคำสั่ง						
	4.3 ความถูกต้องและชัดเจนของคำถาม-คำตอบ						
	4.4 ความเหมาะสมของตำแหน่งและจำนวนข้อของ แบบฝึกหัด						
5.	การนำเสนอเครื่องมือในการเรียนเพิ่มเติม เช่น แหล่งค้นคว้า / ปทานุกรมศัพท์ / การทดลอง						
	5.1 การนำเสนอเครื่องมือต่างๆ มีความน่าสนใจ						
	5.2 การนำเสนอมีความถูกต้องและสอดคล้องกับ เนื้อหาในบทเรียน						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต
เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

แบบประเมินแบ่งเป็น 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 ส่วนประกอบของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 2 ดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงและการมองเห็น

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน โดยกำหนดให้

- | | |
|-----------|--------------|
| 5 หมายถึง | ดีมาก |
| 4 หมายถึง | ดี |
| 3 หมายถึง | ปานกลาง |
| 2 หมายถึง | ต้องปรับปรุง |
| 1 หมายถึง | ใช้ไม่ได้ |

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต
เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่
2 จากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

เรื่องที่ 3 การเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิดและการมองเห็น

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความเห็นของท่าน

ลำดับ ที่	รายการ	ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	ต้อง ปรับ ปรุง	ใช้ไม่ ได้	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	การจัดบทเรียน						
	1.1 การออกแบบหน้าจอ						
	1.2 การนำเสนอเมนูหลักของบทเรียน						
	1.3 การแนะนำและอธิบายการใช้บทเรียน						
	1.4 ความสะดวกในการควบคุมและเชื่อมโยงบทเรียน						
	1.5 ความชัดเจนของคำสั่งและสัญลักษณ์ต่างๆ						
	1.6 ความน่าสนใจในการดำเนินบทเรียน						
	1.7 การนำเสนอการโต้ตอบกับบทเรียน						
2.	ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง						
	2.1 ความสอดคล้องของเนื้อหากับภาพประกอบ						
	2.2 ความเหมาะสมในปริมาณของภาพกับเนื้อหา						
	2.3 ขนาดและรูปแบบของภาพประกอบ						
	2.4 ความเหมาะสมในการนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์						
	2.5 ความเหมาะสมในการใช้เสียงประกอบ						
3	ตัวอักษรและการใช้สี						
	3.1 ขนาดและรูปแบบของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน						
	3.2 สีของตัวอักษร						
	3.3 การใช้เทคนิคกราฟิกกับตัวอักษร						
	3.4 สีของพื้นหลังของบทเรียน						

ลำดับ ที่	รายการ	ดีมาก	ดี	ปาน กลาง	ต้อง ปรับ ปรุง	ใช้ไม่ ได้	หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
4	แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ						
	4.1 ความชัดเจนของคำสั่ง						
	4.2 ความชัดเจนของคำถามแต่ละข้อ						
	4.3 การรายงานผล						
	4.4 การเฉลยคำตอบ						
5.	การนำเสนอเครื่องมือในการเรียนเพิ่มเติม เช่น แหล่งค้นคว้า / ปทานุกรมศัพท์ / การติดต่อห้องเรียนผ่าน เว็บบอร์ด						
	5.1 การนำเสนอเครื่องมือต่างๆ มีความน่าสนใจ						
	5.2 การนำเสนอมีความถูกต้องและสอดคล้องกับบท เรียน						
	5.3 ความสะดวกในการใช้เครื่องมือเพิ่มเติม						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ค

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

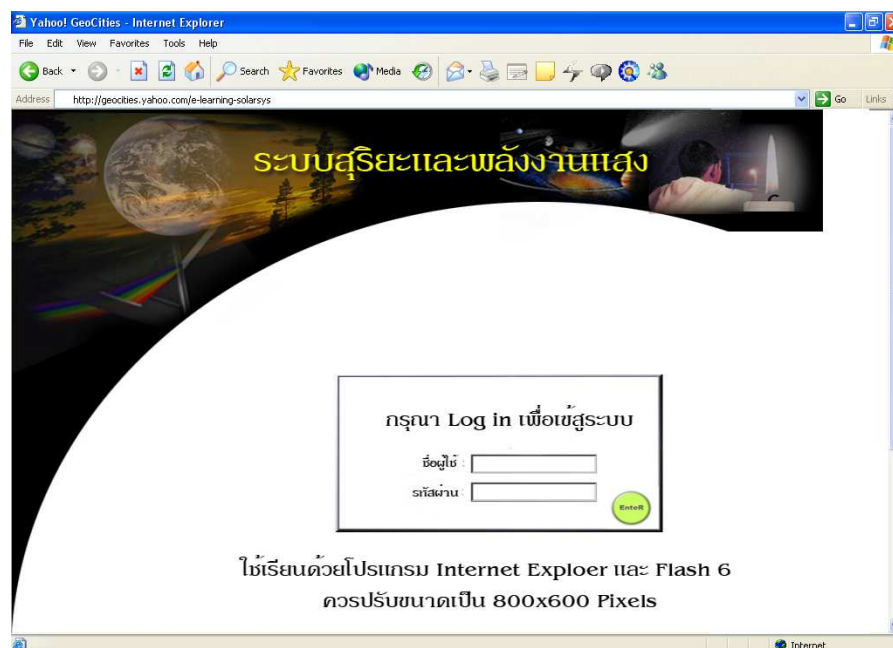
1. อาจารย์ ดร. สมปราธนา วงศ์บุญหนัก
อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. รองศาสตราจารย์ สมจิต สวธนไพบูล
ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. อาจารย์ ดร. สนอง ทองปาน
อาจารย์ประจำสาขามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

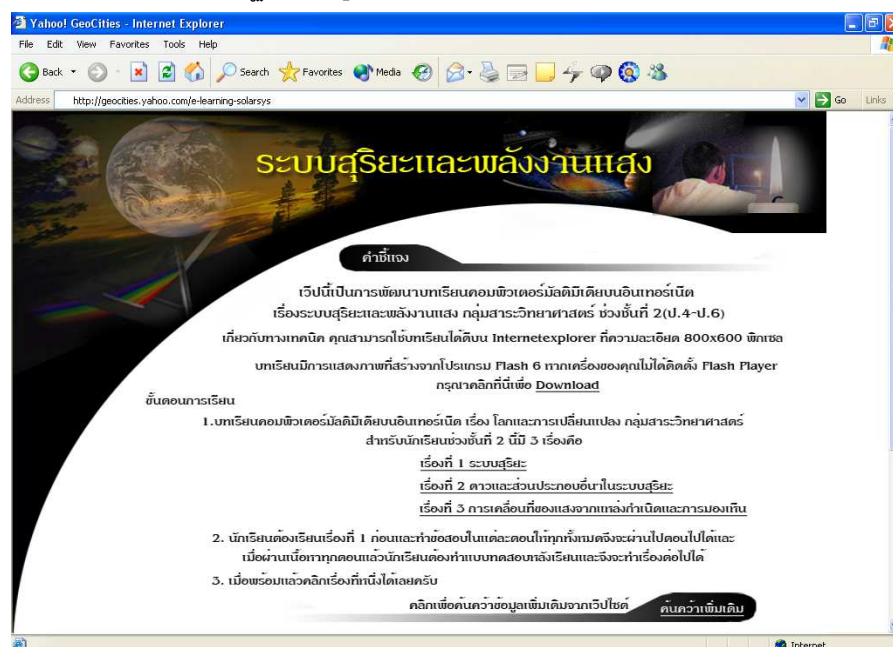
1. รองศาสตราจารย์ ดร. สุรัชย์ ลิกขาบัณทิต
นักวิชาการอาวุโส
มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์
2. อาจารย์ ดร. กุศล อิศดุลย์
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง
อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนอินเทอร์เน็ต เรื่อง “ระบบสุริยะและพลังงานแสง”
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2



หน้าจอที่ 1 การ Login เข้าสู่บทเรียนโดยนักเรียนจะต้องมี Username และ Password ส่วนตัวเพื่อใช้ในการบันทึกคะแนนลงฐานข้อมูล



หน้าจอที่ 2 เมนูหลักของบทเรียน ประกอบไปด้วย 1. คำชี้แจง 2. บทเรียนเรื่องระบบสุริยะ 3. บทเรียนเรื่องดาวและส่วนประกอบอื่นๆของระบบสุริยะ 4. แหล่งค้นคว้า 5. แหล่งเชื่อมโยงเพื่อดาวน์โหลด Flash Player



หน้าจอที่ 3 คำชี้แจงก่อนทำบทเรียนของแต่ละเรื่อง



หน้าจอที่ 4 หน้าแรกเพื่อลงชื่อหลังจากคลิกเรื่องที่ต้องการศึกษา



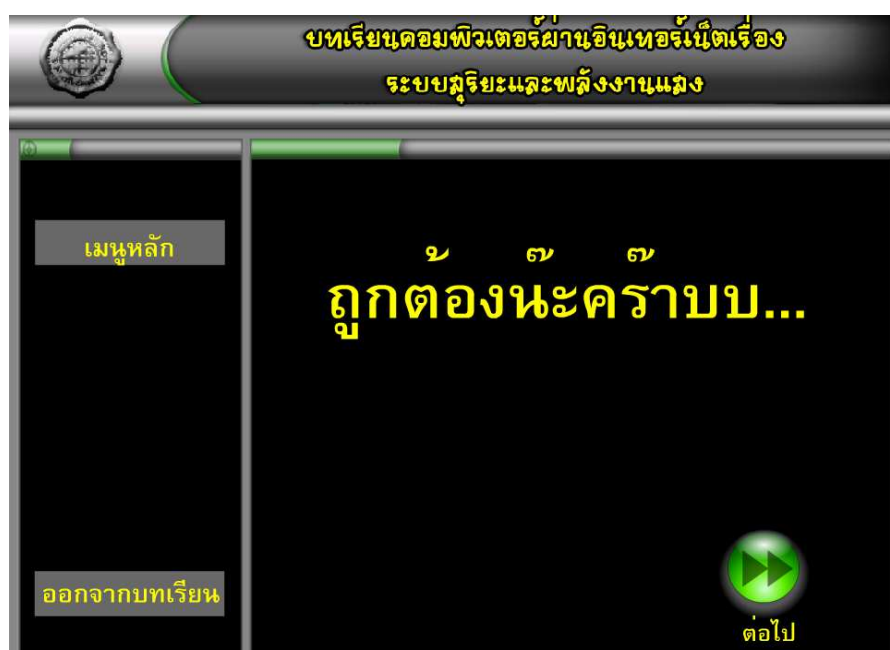
หน้าจอที่ 5 คลิปวิดีโอที่ประกอบแสดงการโคจรของดวงดาวแต่ละดวง



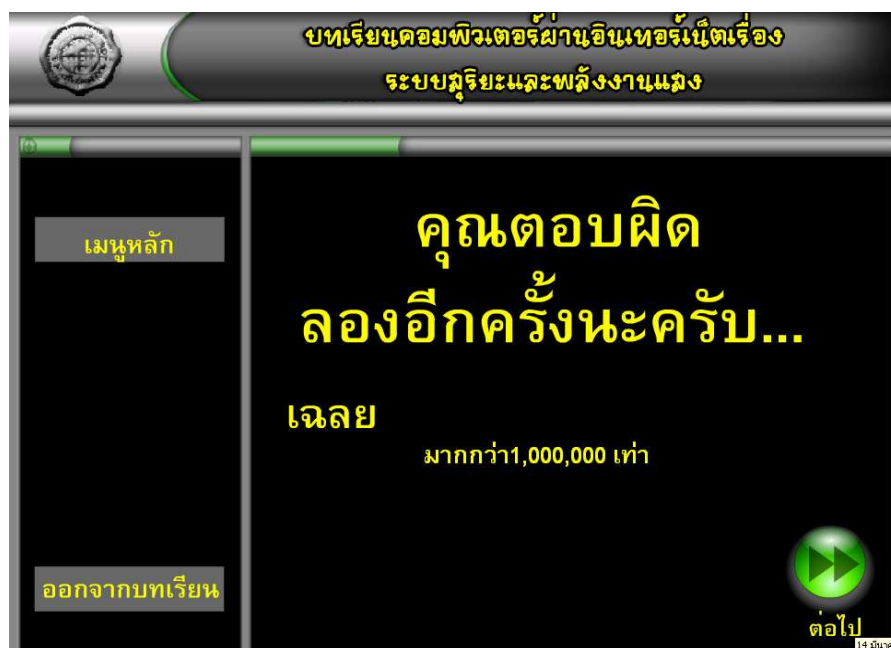
หน้าจอที่ 6 ตัวอย่างบทเรียนเรื่องที่ 1 ตอนที่ 1 ระบบสุริยะ จะแสดงโครงสร้างของเนื้อหา ความคิดรวบยอด เสียงบรรยาย ภาพประกอบ และปุ่มในการปรับความดังเสียง เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจประเด็นหลักของการศึกษาเรื่องนี้



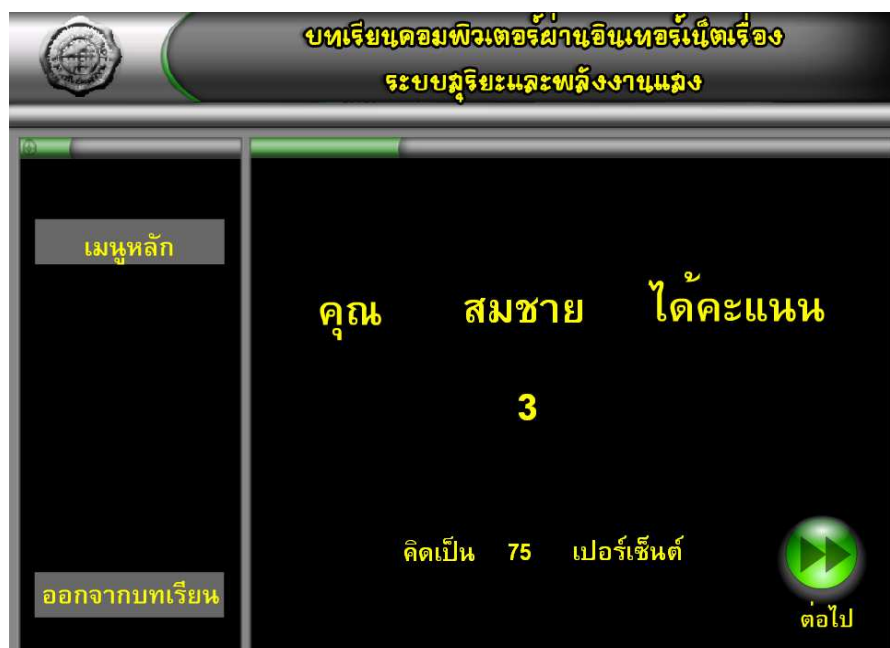
หน้าจอที่ 7 การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน



หน้าจอที่ 8 การเฉลยเมื่อมีการตอบถูก.



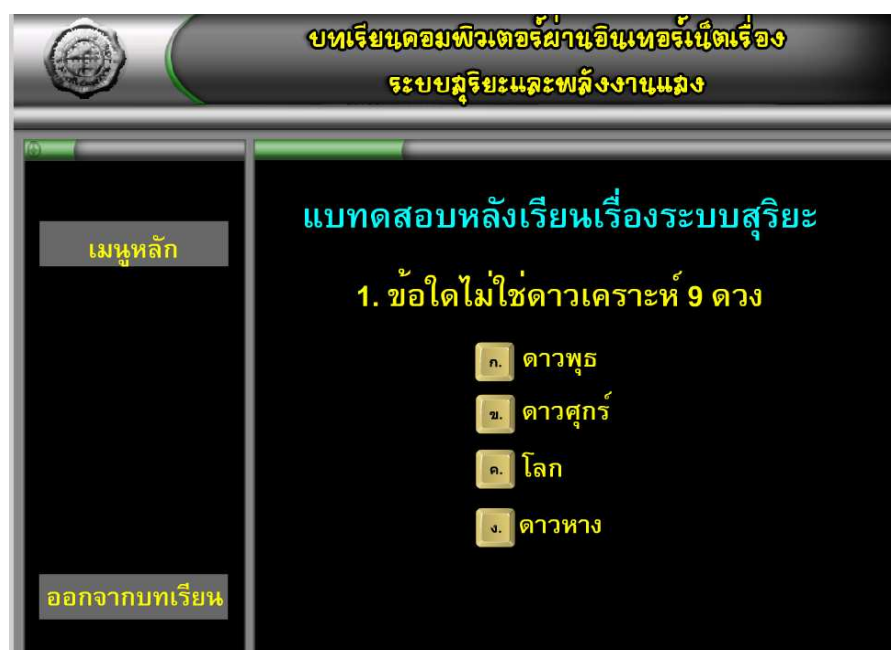
หน้าจอที่ 9 การเฉลยคำตอบเมื่อมีการตอบผิด



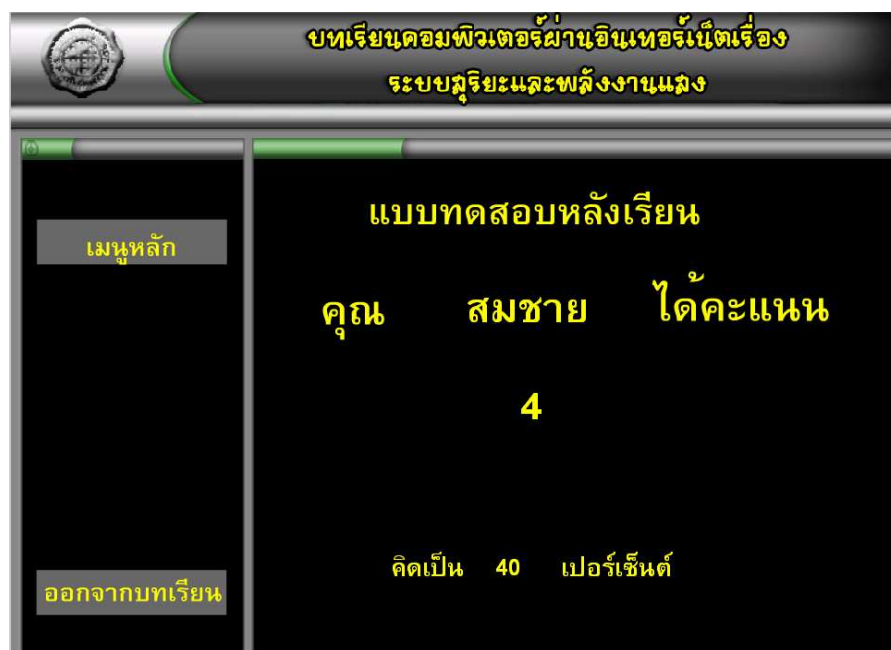
หน้าจอที่ 10 การรวมคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละตอนของแต่ละเรื่อง



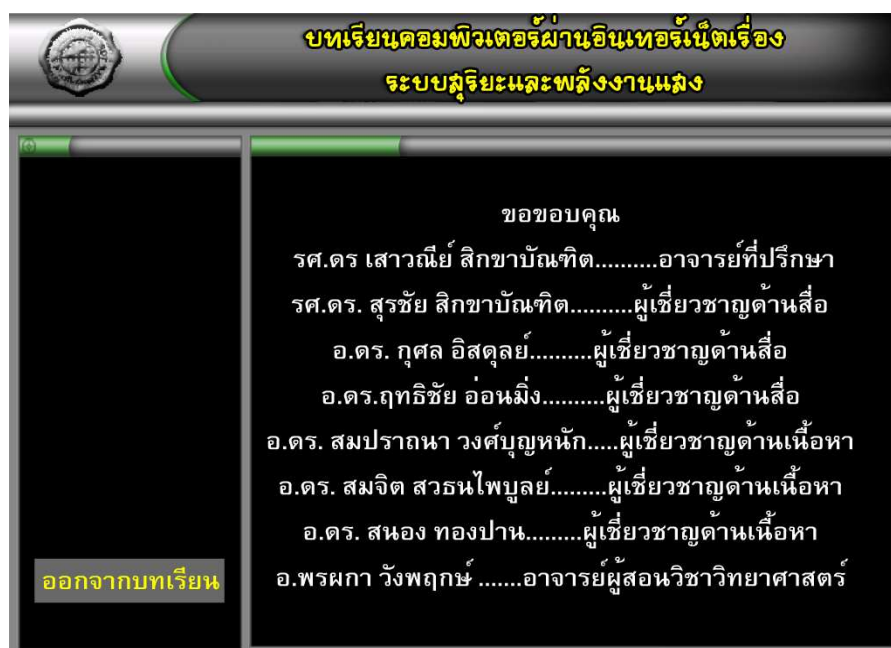
หน้าจอที่ 11 การรวมคะแนนทั้งหมดของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและปุ่มกดเพื่อไป
ทำแบบทดสอบหลังเรียน



หน้าจอที่ 12 แบบทดสอบหลังเรียน



หน้าจอที่ 13 การรวมคะแนนแบบทดสอบหลังเรียน



หน้าจอที่ 14 รายชื่อผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเนื้อหา ก่อนออกจากบทเรียน

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นาย ศิริณัฐรณ์ เตชะ
วันเดือนปีเกิด	28 พฤศจิกายน 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดแพร่
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่
พ.ศ. 2544	ศศ.บ (นิเทศศาสตร์) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
พ.ศ. 2549	กศ.ม (เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ