

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
ชาริณี คชชา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2550

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

บทคัดย่อ
ของ
จารินี กชชา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
พฤษภาคม 2550

ชารินทร์ คชชา. (2550).การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช.

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์
ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และหาประสิทธิภาพ
ตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนวัดบางเตย ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน โดยทำการทดลอง 3
ครั้ง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบ
ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ
และค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพในด้านเนื้อหาในระดับดีมาก
และคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 89.40/88.62

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON SURVIVAL OF
LIVING THINGS IN SCIENCE SUBSTANCE FOR SECOND LEVEL STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
CHARINEE KOTTCHA

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
May 2007

Charinee Kottcha. (2007). *The Development of Computer Multimedia Instruction on Survival of Living Things in Science Substance for Second Level Students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Alisara Charuenvanich.

The purposes of this research were to develop the computer multimedia instruction on Survival of Living Things in Science substance for second level students and to find out its efficiency according to the set of 85/85 criterion.

The samples used in this research were 48 second level students of Wat Bang Teay School, in the second semester of 2006 academic year. Three experiments were applied to find out an efficiency of the computer multimedia instruction. The study instruments were the computer multimedia instruction on Survival of Living Things, achievement tests, and quality assessment questionnaires. The statistics used for data analysis included percent and mean.

The result revealed that the quality of computer multimedia instruction reached a very good level as ranked by content experts and a good level as ranked by educational technology experts. It had the efficiency of 89.40/88.62.

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

สารนิพนธ์
ของ
ชาริณี กชชา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

พฤษภาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุณานนท์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์จิราภรณ์ บุญส่ง กรรมการสอบสารนิพนธ์ ท่านทั้งสามได้เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยและรู้ถึงคุณค่าของงานวิจัยที่จะช่วยให้การทำงานในด้านการพัฒนาเป็นไปอย่างมีคุณค่ามากขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณทั้ง 3 ท่าน อย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้แก่ผู้วิจัยในการศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งทำให้ผู้วิจัยรู้ว่าการศึกษาระดับปริญญาโทของผู้วิจัยนั้นมีได้สิ้นสุดลงเพียงการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลงได้ หากผู้วิจัยได้ซึมซับเอากระบวนการเรียนรู้ที่จุดประกายขึ้นในระยะเวลาที่ผ่านมา ให้กลายเป็นการเรียนรู้ที่ต้องสืบเนื่องต่อไปอย่างไม่สิ้นสุด และจะต้องนำเอาความรู้นั้นไปยังประโยชน์แก่ผู้อื่นต่อไปอีกด้วยจึงจะสมเจตนารมณ์ของเทคโนโลยีการศึกษอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยผู้อำนวยการสมร อ่อนนิ่ม อาจารย์ภัทรศักดิ์ ภู่วัฒนวิชัย และอาจารย์อุบล เพ็ญไพบุลย์ ที่กรุณาให้คำแนะนำในด้านเนื้อหาวิชาในเรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบางเตย และคณะครูโรงเรียนวัดบางเตย ที่เอื้อเฟื้อและอำนวยความสะดวกในทุกเรื่องตลอดการทดลอง ทำให้สามารถทำการทดลองสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ท้ายสุดนี้ คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้เลี้ยงดู อบรมให้ความรู้ ให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย จนทำให้ผู้วิจัยประสบผลสำเร็จในการศึกษาตราบจนวันนี้

ชารินี คชชา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
คำนิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา.....	5
ความหมายของการวิจัยและพัฒนา.....	5
การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา.....	6
ขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา.....	6
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	8
ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	8
ประวัติของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	10
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	11
ประเภทของมัลติมีเดีย.....	12
การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.....	14
บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน.....	16
อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบมัลติมีเดีย.....	16
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	19
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	21
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	21
การสร้างบทเรียนโดยอาศัยหลักมัลติมีเดีย.....	28
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	31
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	31
ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	32
ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	34
รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	37
หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	37

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	39
บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	40
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	41
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้	
วิทยาศาสตร์.....	43
ความหมายของวิทยาศาสตร์.....	43
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์.....	43
ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์.....	44
เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	45
สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	46
การบูรณาการวิทยาศาสตร์กับคอมพิวเตอร์.....	46
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	50
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์.....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	56
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
การกำหนดประชากรและการกลุ่มตัวอย่าง.....	59
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60
การสร้างเครื่องมือและหาประสิทธิภาพ.....	60
วิธีดำเนินการวิจัย.....	64
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	65
4 ผลการวิจัย.....	66
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต.....	66
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	66
ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	70

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	73
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	73
ความสำคัญของการวิจัย.....	73
ขอบเขตของการวิจัย.....	73
วิธีดำเนินการวิจัย.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	75
การอภิปรายผล.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	78
 บรรณานุกรม.....	 80
 ภาคผนวก.....	 89
 ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	 108

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	63
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหา.....	67
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้าน เทคโนโลยีการศึกษา.....	69
4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จากการทดลองครั้งที่ 2.....	71
5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จากการทดลองครั้งที่ 3.....	72

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	แสดงแผนภูมิความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยทางการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
2	แสดงระบบพื้นฐานในการเรียนการสอน จากการศึกษากระบวนการเรียนการสอนของ Hannafin and Peck (1988) และ Leshin, Pollock and Reigeluth (1992) และของ Gagene, Briggs and Wager (1988).....	25
3	แสดงรูปแบบของระบบการเรียนการสอน IMCAI	26
4	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น	26
5	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับขั้น.....	27
6	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้น.....	27
7	แสดงผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม.....	27

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิชาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่คนได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีอย่างมากในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 1) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิต และการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำหายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริงก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบายทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยได้ใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจ ความถนัดแตกต่างกัน (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544 : 3)

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของระบบการศึกษาของไทยนั้นมีปัญหาในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน ด้านขาดแคลนครูผู้สอน และสภาพปัญหาทางการศึกษาของไทยที่เป็นประเด็นหลักอย่างหนึ่งคือ ด้านคุณภาพการศึกษา เด็กไทยจะขาดทักษะด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์อย่างมีเหตุมีผล การริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การขาดความรู้ทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์เหล่านี้อาจเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่ขาดประสิทธิภาพ (เสรี ปรีดาศักดิ์. 2545 : 1)

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งได้เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 165) อีกทั้งสื่อที่จะนำมาใช้ต้องเป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน สอนให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียนได้ถูกต้อง และรวดเร็ว (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 166) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กอย่างได้ผล

นั้นจะต้องสนับสนุน และส่งเสริมการเรียนรู้เด็กในหลาย ๆ ทาง เช่น การสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีชีวิตชีวา มีความสนุกสนาน (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2544 : 3)

เทคโนโลยีมัลติมีเดีย หรือคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการศึกษา โดยการเรียนด้วยมัลติมีเดียรูปแบบใหม่จะช่วยในกระบวนการเรียน ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหาขณะเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี มัลติมีเดียมีความสามารถรวมข่าวสาร (Messegue) แต่ละชนิดที่มีคุณภาพ มัลติมีเดียสามารถควบคุมกระบวนการเรียนของผู้เรียน สร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ น่าตื่นเต้น ทำให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนด้วยความสนุกสนาน เดกเกอร์ (Dekker. 1993 -1994 : 1) และเวย์ (Tway. 1995 : 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า คือ การใช้ตัวหนังสือ ภาพกราฟิก การใช้เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอหรือมากกว่านี้ ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ จะทำงานร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและโต้ตอบกับโปรแกรมได้ และการนำเสนอบทเรียนด้วยสื่อหลายอย่างนั้นมีผลดีดังที่ โฮแบน (Hoban. 1961 : 14) ได้กล่าวว่า สื่อทั้งหลายต้องเสริมซึ่งกันและกันไม่ใช่แข่งขันกัน และการใช้สื่อหลายอย่างร่วมกันในกระบวนการสอนย่อมให้ผลดีกว่าการใช้สื่ออย่างใดอย่างหนึ่งเพียงอย่างเดียว ซึ่งผลของการใช้สื่อร่วมกันก็จะให้ผลเป็นทวีคูณด้วย

การประยุกต์กระบวนการเรียนการสอน โดยการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้น จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะช่วยผ่อนคลายผู้สอนได้มาก อีกทั้งยังสามารถลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนและข้อจำกัดในเรื่องเวลาเรียน และเครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่แสดงอารมณ์ใดๆ กับผู้เรียน โดยจะช่วยลดระดับความเครียดในการที่จะปะทะกับอารมณ์ของผู้สอนไปได้มาก

จากการสัมภาษณ์อาจารย์ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเตย สังกัดกรุงเทพมหานคร ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เนื่องจาก เนื้อหาทางด้านวิทยาศาสตร์จะมีความซับซ้อนยากแก่การเข้าใจ และการเรียนการสอนส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะที่เรียนจากหนังสือเรียนเป็นหลัก เนื่องจากทางโรงเรียนยังขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ จึงทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อไม่ตั้งใจเรียน จากปัญหาที่กล่าวมาจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์ไม่เป็นที่ควร

จากสภาพการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ การที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี ต้องให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ซึ่งในเรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เนื้อหาในบางตอนยากต่อความเข้าใจและส่วนใหญ่จะเป็นลักษณะบรรยาย มีกิจกรรมการทดลองน้อย ทำให้การเรียนน่าเบื่อ นักเรียนไม่สนใจเรียน ดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยพัฒนาการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต และทำให้การเรียนการสอนในวิชานี้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น จึงควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Computer Multimedia) มาใช้เป็นสื่อในการเรียน เพราะเป็นสื่อการสอนที่สามารถนำมาใช้สอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี และเสนอเนื้อหาได้หลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวิดีโอ ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ เพื่อสร้างบรรยากาศที่สมจริงและน่าสนใจ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน (ชนิษฐา ชานนท์. 2532 :

8) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังสามารถย้อนกลับไปทบทวนข้อมูล หรือข้อความรู้ที่ผ่านไปแล้ว หรือสามารถข้ามเนื้อหาอื่นที่ผู้เรียนรู้แล้วไปยังเนื้อหาใหม่ที่ยังไม่รู้ อีกทั้งผู้เรียนยังมีสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2543 : 263)

ด้วยคุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีต่อการศึกษา ทำให้ในปัจจุบัน โรงเรียนประถมศึกษาหลายแห่งได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยสอน และเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2543 : 244) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งเป็นสื่อที่มีทั้งเสียง และภาพที่เคลื่อนไหวได้ จึงเหมาะสมกับเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาเป็นอย่างดี (กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 180)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้เลือกเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้อย่างถูกต้อง สะดวก รวดเร็ว บทเรียนดังกล่าวสามารถแสดงภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบเนื้อหาบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนสามารถนำไปสอนได้ในชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนในวิชานี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ไว้ใช้ในการเรียนการสอน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเตย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 7 ห้อง นักเรียนทั้งหมด 320 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเตย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน จำนวน 48 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนา เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 กระบวนการดำรงชีวิต ในระดับช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้คือ

เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์

เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่ครอบคลุมเนื้อหาวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะนำเสนอเนื้อหาวิชาในรูปแบบของตัวหนังสือ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์โดยตรงและสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยนำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้และทำการปรับปรุงแก้ไขให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง ผลการเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยกำหนดเกณฑ์ 85/85

85 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละเรื่องของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85 หรือสูงกว่า

85 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละเรื่องของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 85 หรือสูงกว่า

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหาเรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งวัดจากคะแนนที่นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาครั้งนี้ โดยนำเสนอเนื้อหาตามลำดับดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
6. เอกสารที่เกี่ยวกับงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา

ความหมายของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาได้มีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

บอร์กและกอลล์ (1979 : 771-798) กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาไว้ว่า การวิจัยและพัฒนาการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R & D) เป็นการพัฒนาการศึกษา โดยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญหนึ่งที่ยอมรับใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา (Education Product)

เกย์ (Gay. 1976 : 8) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่า เป็นการพัฒนาผลผลิตสำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาจะหมายถึงวัสดุอุปกรณ์ต่างที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอนและระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์ ลักษณะของบุคคลและระยะเวลา และผลผลิตที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนาจะเป็นไปตามความต้องการและขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

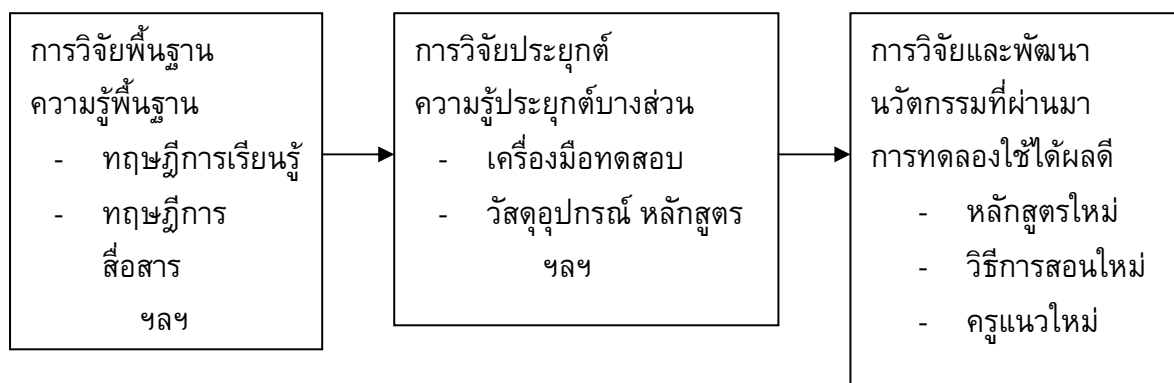
จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การวิจัยและการพัฒนาทางการศึกษา คือ กระบวนการที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ซึ่งจะเป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา โดยจะมีวิธีการและขั้นตอนในการพัฒนาที่มีคุณภาพ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (R & D) มีความแตกต่างจากการวิจัยการศึกษาประเภทอื่นๆ อยู่ 2 ประการ คือ (พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531 : 21-24)

1. เป้าประสงค์ / จุดมุ่งหมาย (Goal) การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่นการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ (Utility) การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า "การวิจัยและพัฒนา" อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้นการใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาจึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่าง ดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา

ขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนา มี 11 ขั้นตอน (Borg. 1981 : 221-229; Borg; & Gall. 1989 : 771-798) ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะพัฒนา (Product selection) ขั้นตอนแรกที่จำเป็นที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่วิจัยและพัฒนาคืออะไรโดยต้องกำหนด ลักษณะทั่วไป รายละเอียดของการใช้ และวัตถุประสงค์ของการใช้ เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ประการ คือ

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จะเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่
4. ผลิตภัณฑ์นั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and information collecting) คือ การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้วิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษานขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบคำถามได้ก่อนที่จะเริ่มทำการวิจัยต่อไป

ขั้นที่ 3 การวางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) ซึ่งประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์
2. ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ (Develop preliminary form of product) ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลิตภัณฑ์การศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือในการประเมินผล

ขั้นที่ 5 ทดลองหรือทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 1 (Preliminary field testing) โดยให้นำเอาผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในข้อที่ 4 ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลิตภัณฑ์ในโรงเรียน จำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 1 (Main product revision) นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากการทดลองในข้อ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 7 ทดลองหรือทดสอบประสิทธิภาพครั้งที่ 2 (Main field testing) นำเอาผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ตามวัตถุประสงค์ ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30-100 คน ประเมินผลในเชิงปริมาณในลักษณะการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจจะมีการกลุ่มควบคุมกลุ่มทดลองถ้าจำเป็น

ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 2 (Operational product revision) นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้ในข้อ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

ขั้นที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 (Operational field testing) ขั้นนี้จำผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลิตภัณฑ์โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-13 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

ขั้นที่ 10 ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ครั้งที่ 3 (Final product revision) นำข้อมูลและผลการทดลองในข้อ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

ขั้นที่ 11 เผยแพร่ (Dissemination and distribution) เสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ ส่งลงไปเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

นอกจากนี้ เอสพิช ; และ วิลเลียมส์ (Espich; & Williams. 1967 : 75 – 79) ยังได้กล่าวถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ขั้นตอนดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนต่ำกว่าระดับปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2 – 3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อโดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 90 หรือสูงกว่า ส่วน 90 ตัวที่สอง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90 ของทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่ง ๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่อาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

พรทิพย์ อัจจิมารังษี (2536 : 21) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายๆ สื่อ เอามาผสมผสานกัน วิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อเหล่านั้นอาจทำได้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการให้มีการประยุกต์ใช้งานได้กว้างขวาง

ไพบรียา ลิ้มพิเชษฐ์ (2542 :115) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การนำเอาสื่อ (Media) ที่มีรูปแบบต่างๆ เช่น Picture, Audio, Video, Animation, Clip Art, 3D/VR, CD-ROM/DVD เข้ามาผสมผสานกันเพื่อให้เกิดการโต้ตอบกันได้หลายทางผ่านมัลติมีเดียโปรแกรม หรือฟรีเซนเตชัน ที่รู้จักกันในโปรแกรมที่ชื่อ Macromedia's Authorware, Microsoft PowerPoint เป็นต้น

สถาพร สารุการ (2540 :109-110) กล่าวว่า มัลติมีเดีย เป็นการนำเอาตัวกลาง (Media) หลายๆ ชนิด ที่ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ข้อความ ฯลฯ มาสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ป้องกันการเข้าใจความหมายผิด เป็นการให้ผู้เรียนใช้ประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกัน สามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์

สุกัญญา ทองรักษ์ (2539 : 31) ได้ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย คือการนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะผสมผสานอย่างเป็นระบบ โดยเป็นการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว(Animation) ภาพนิ่ง(Still Images) ไฮเปอร์เทกซ์ (Hypertext) และวิดีโอ (Video) มาเชื่อมต่อกัน

ยีน ภู่วรรณ (2535 : 216) กล่าวว่า ความหมายคำว่า “คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย” เกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียงกราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งแนวความคิดใหม่ๆ หลายอย่างที่กำลังเริ่มต้นพัฒนาขึ้น เช่น การรับสัญญาณวิดีโอเข้ามาเป็นอินพุต มีการประมวลผล และลดย่อขนาดข้อมูลวิดีโอให้แสดงผลได้รวดเร็ว

เกษแก้ว ศิริบุญ และคณะ (2538 : 8) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การนำภาพและเสียงเข้ามาเสนอให้มีความสัมพันธ์กัน สามารถควบคุมการแสดงบนจอและเสียง ขณะเดียวกันก็ยอมรับคำสั่งจากผู้ใช้นี้เหมือนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป

ประพัฒน์ อุทัยภาส (2535 : 259) ได้กล่าวถึงคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า คือเทคโนโลยีใหม่ในการผสมผสานเอาตัวหนังสือ รูปภาพที่เคลื่อนไหวได้และเสียงเข้าไว้ด้วยกัน ทำให้ข่าวสารที่เผยแพร่ออกมา น่าดู น่าชม นอกจากนี้ยังทำให้การใช้คอมพิวเตอร์เป็นไปอย่างสนุกสนาน และมีขอบเขตกว้างขึ้น

สุรจุฑา สุชินโรจน์ (2533 : 20) ได้ให้ความหมายคำว่า “คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย” คือการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในลักษณะโทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ในเวลาเดียวกัน สามารถควบคุมการแสดงบนจอและเสียง ขณะเดียวกันก็ยอมรับคำสั่งจากผู้ใช้นี้เหมือนการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยทั่วไป

สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์ (2537 : 56) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ การนำสื่อ (Media) หลายชนิดทั้งข้อความ ภาพ และเสียงมาแปลงให้เป็นข้อมูลแบบดิจิทัล (Digitization) ที่คอมพิวเตอร์สามารถอ่านประมวลผล และแสดงผลข้อมูลเหล่านั้นได้ โดยมีการสร้างโปรแกรมให้ผู้ใช้โต้ตอบ (Interact) กับเครื่องเพื่อให้เครื่องตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ตามขอบเขตที่ผู้ผลิตได้ออกแบบไว้

กิตานันท์ มลิทอง (2539 : 232) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า คือวิธีการที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการเสนอสารสนเทศ โดยการใช้สื่อมากกว่าหนึ่งอย่างในการเสนอ เช่นภาพกราฟิก ข้อความและเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

ฮอลล์ (Hall.1996) กล่าวว่า โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสีสรร ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

พอลลิสเซน และเฟรเทอร์ (Paulissen and Fracer. 1994 : 3) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีดิโอแบบเลเซอร์ดิสต์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากซีดี เครื่องสังเคราะห์เสียงดนตรีและคำพูด เพื่อสื่อความหมาย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือการนำข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิโอ มาผสมผสานกันเพื่อนำเสนอข้อมูลผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้ดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ ทำให้สนุกสนานเพลิดเพลิน และสามารถบรรลุถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนนั้น

ประวัติของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กำเนิดของสื่อมัลติมีเดีย นั้น ก่อนที่จะมีโปรแกรมมัลติมีเดีย เดิมที่มีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่าCAI (Computer Assited Instruction) เกิดขึ้นก่อน โดยเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาไม่เน้นภาพ เสียง หรือภาพเคลื่อนไหว ต่อมาวงการศึกษาก็ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ฝึกบุคลากร เพื่อให้เรียนรู้วิธีการทำงานการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร หรืออื่นๆ จึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า CBT (Computer-Based Training) และบางประเทศก็ใช้คำว่า CBL (Computer-Based Learning) คือ การเรียนรู้โดยเรียนจากโปรแกรมสำเร็จรูปที่ออกแบบไว้แล้วบนจอคอมพิวเตอร์ การนำ CBT มาใช้ในการฝึกอบรม ก่อให้เกิดผลดีในแง่ของการลดอันตรายที่เกิดขึ้นได้ เช่น อันตรายที่อาจจะเกิดความผิดพลาดในการใช้กับเครื่องจักรจริงๆ รวมไปถึงลดค่าใช้จ่ายจากความเสียหายของเครื่องจักร โดยเฉพาะเครื่องจักรขนาดใหญ่ นอกจากนี้การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการฝึกอบรม ยังช่วยลดความเบื่อหน่ายได้อีกด้วย ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อทำเป็นผลิตภัณฑ์ซีบีที ได้แก่ ไอบีเอ็ม อินโฟ วินโดวส์ (IBM Info Windows) และโซนี่ วิวส์ (Sony Views) เป็นต้น การพัฒนาซอฟต์แวร์มัลติมีเดียในยุคแรกๆ มีประสิทธิภาพไม่สูงนัก ทำให้การแสดงผลอื่นๆ ไม่น่าพอใจ ไม่เหมาะจะใช้เป็น “สื่อ” สำหรับการเรียนรู้ ต่อมาในทศวรรษที่ 1990 มีการค้นพบวิธีการนำเอาสื่อหลากหลาย คือ เสียง ภาพ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี เพลง มาใช้ร่วมกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ทำให้เกิดโปรแกรมที่มีความสนุกสนาน น่าตื่นเต้น เร้าใจ น่าติดตาม

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ทั้งสองแบบ เป็นโปรแกรมที่ใช้หลายสื่อผสมผสานกัน อันเป็นที่มาของคำว่า “โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย” (พรวิไล เลิศวิชา.2540 : 5)

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย เป็นการผสมผสานสื่อต่างๆ เข้าด้วยกัน สามารถเสนอภาพ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ ได้มากมาย เช่นการเรียนการสอน การศึกษาอบรม ได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของมัลติมีเดียไว้หลายท่าน ดังนี้

องค์ประกอบของมัลติมีเดีย มีองค์ประกอบดังนี้ (Rathbone.1994 : 2-3)

1. ตัวอักษร (Text) ซึ่งเป็นคำที่ปรากฏขึ้นบนจอภาพ เป็นการให้ข้อมูลที่มีรายละเอียด
2. รูปภาพ (Picture) เป็นภาพถ่ายที่มีคุณภาพ
3. ภาพยนตร์ (Movies) เป็นภาพยนตร์จากบทโทรทัศน์ หรือวีดิทัศน์ที่สามารถนำมาใส่แผ่นดิสก์ก็ได้

4. เสียง (Sound) เป็นเสียงที่มีคุณภาพ สามารถได้ยินพอสมควร

นอกจากนี้ ฮอลล์ (1996) ยังได้กล่าวถึงองค์ประกอบของมัลติมีเดีย ดังนี้

1. ตัวอักษร นับว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ ในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากจะมีตัวอักษรให้ผู้เขียนสามารถเลือกได้หลายๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นแล้วยังใช้ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์หรือที่เรียกว่า ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เช่น การคลิกที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ การจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menu) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษา

2. เสียง เสียงในมัลติมีเดียจะจัดอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียเพื่อนำเสนอข้อมูล หรือสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจขึ้น เช่น เสียงหัวใจเต้น เสียงน้ำไหล เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษร หรือนำเสนอวัตถุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดีเสียง เทปเสียง และวิทยุได้

3. ภาพนิ่ง เป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทต่อมัลติมีเดียมาก เนื่องจากภาพจะให้ผลในการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะเป็นดูโทรทัศน์ หนังสือ วารสาร ฯลฯ จะมีองค์ประกอบเสมอ

4. ภาพเคลื่อนไหว คือ การเคลื่อนไหวของภาพนิ่งในลักษณะต่างๆ เพื่อทำให้เกิดความน่าสนใจ หรือทำให้เกิดความเข้าใจ ได้ง่ายขึ้น เช่น การเต้นของหัวใจ การทำงานของลูกสูบ ภาพเคลื่อนไหวมีขอบเขตตั้งแต่การสร้างภาพนิ่งด้วยกราฟิกอย่างง่าย จากนั้นใช้โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวทำให้ภาพนิ่งนั้นเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ

5. ภาพวีดิทัศน์ การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพวีดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิตอล รวมเข้ากับโปรแกรมประยุกต์นำเสนอในลักษณะที่เรียกว่าดิจิตอลวิดีโอ (Digital Video) โดยคุณภาพของดิจิตอลวิดีโอจะทัดเทียมกับภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้น ดิจิตอลวิดีโอและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้ากับการนำเสนอ และสามารถนำเสนอได้ทันทีผ่าน จอคอมพิวเตอร์และเสียงออกทางลำโพงโดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

ประเภทของมัลติมีเดีย

ดัทตอล (Dutton. 2002 : 9-10) ได้ทำการแบ่งประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา ออกเป็น 5 ประเภท

1. ประเภทการสอนเสริมทางการศึกษา (Tutorials Education) รูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการสอนเสริมทางการศึกษา ในการสอนโดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ถูกออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผู้เรียนสามารถเดาคำตอบหรือทดลองตอบกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้

2. ประเภทการฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการฝึกและปฏิบัติ เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะ และการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอนและไม่ให้ข้ามขั้นจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นก่อน จึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป โปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัตินี้จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลายรูปแบบ และคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละชุด ที่สอน ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้มีรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) แบบทางบวก (Positive) และทางลบ (Negative) ก็ได้ และสามารถได้การเสริมแรงในรูปของรางวัลและการลงโทษ ต่างๆ ได้ด้วย

3. ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulations) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลองเป็นการจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่าง หรือสิ่งของไม่ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนจำลองอาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว และการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ มักเป็นโปรแกรมสาธิต (Demonstration) เพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงทักษะที่จำเป็น ตลอดจนแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชม ทั้งยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนตอบได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

4. ประเภทเกมการศึกษา (Educational Games) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบเกม มีการออกแบบโดยใช้วิธีการของเกม ซึ่งมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบ มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการแข่งขัน โปรแกรมลักษณะนี้อาจจะไม่มีการสอน

โดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยเป็นการฝึกที่ส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอนนอกจากจะใช้การสอนโดยตรงอาจออกแบบให้ใช้ในช่วงใดช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน บทเรียน ขั้นสรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัลหรือประกอบการทำรายงานบางอย่าง ทั้งยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย

5. ประเภทการค้นพบ (Discovery) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการค้นพบ จะมีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเอง โดยจะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่างๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูล แล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง

พอลลิสเซนและเฟรเทอร์ (Paulissen; & Frater. 1994 : 5-16) และลินดา (Linda. 1995 : 6-8) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่างๆ และแบ่งประเภทมัลติมีเดียโดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบ (interactive) กับสื่อ หรือข่าวสารที่รับอยู่ ตามลักษณะการนำไปใช้งานไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training) เฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก (CAI) ฯลฯ มี 3 รูปแบบ แบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ได้ผู้เรียนเรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่างๆ มีการนำเสนอ (Presentation) หลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียว ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตัวเอง โดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยให้ข้อมูลหรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ (Tutorial) เป็นต้น หรือใช้เป็สื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม (Games) หรือ การเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Game simulation) หรือ การนำเสนอเรื่องสั้น (Mini series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรม

มัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง เป็นต้น

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information access multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานข้อมูลจะเก็บไว้ในรูป CD-ROM หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสาร (Presentation and information) เป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบ วิธีการที่น่าสนใจประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้นๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia databases) Microsoft Bookshelf, Compton's Family Encyclopedia, Tourist Information Medical database, Foreign databases เป็นต้น

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

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตัวเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ใช้บริการและผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพง (Multimedia wall system) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia)

การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา

สภาพ สารุการ (2540 : 118-119) ได้กล่าวถึง การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเข้ามาใช้ทางการศึกษา เพื่อให้เกิดผลทางการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นสื่อมัลติมีเดียรูปแบบใด มีแนวทางในการประยุกต์ใช้ตามขั้นตอนการสอนทั่วไป คือ

1. การนำเสนอเนื้อหา (Content Presentation) ในรูปแบบลักษณะต่างๆ และขั้นตอนต่างๆ กัน

2. การชี้แนะผู้เรียน (Student Guidance) โดยผู้เรียนไม่สามารถเปิดดูเนื้อหาที่อยู่ในคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาได้ทันทีเหมือนหนังสือจึงจำเป็นต้องมีระบบนำร่อง (Navigation System) ควบคู่กับการชี้แนะเนื้อหา หรือวิธีเรียนของผู้เรียนเพื่อป้องกันผู้เรียนหลงทาง

3. การฝึกฝนโดยผู้เรียน (Student Practice) เป็นจุดเด่นของสื่อการศึกษาชนิดนี้ เพราะสามารถกำหนดกิจกรรมและกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนฝึกฝนตนเองได้ตามความสะดวก และสามารถทำซ้ำๆ กันได้ โดยไม่จำกัดเหมือนกับการฝึกฝนกับผู้สอนโดยตรง

4. การประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Evaluation) ขั้นตอนนี้เป็นจุดเด่นของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ถ้าผลออกมาไม่น่าพอใจ สามารถเรียนซ้ำแล้วประเมินผลอีกได้โดยไม่กระทบกระเทือนผู้สอน

นอกจากการนำเอาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ตามขั้นตอนการสอนทั่วไปแล้ว การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษายังสามารถจำแนกการประยุกต์ใช้ตามการสอนวิธีต่างๆ ดังนี้

1. การฝึกทักษะ (Drill and Practice) ส่วนมากเป็นการสอนให้ฝึกทักษะ หรือฝึกปฏิบัติให้ผู้เรียนทำซ้ำๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ โดยใช้ข้อดีของคอมพิวเตอร์ คือ สามารถประมวลผลซ้ำกันได้หลายๆ ครั้งได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

2. การสอนเสริม (Tutorial) ใช้สอนเสริมหลังการเรียนนอกเวลาที่ครูสอนผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถและทุกเวลาที่ต้องการ

3. การจำลองสภาพความเป็นจริง (Simulation) ในอดีตนิยมใช้ในวิชาคณิตศาสตร์หรือด้านวิศวกรรม เพื่อแสดงผลการวิเคราะห์เป็นภาพกราฟิก ปัจจุบันความสามารถของซอฟต์แวร์ โปรแกรมสามารถทำการจำลองภาพเพื่อศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ มากขึ้น เพราะสามารถแสดงสภาพความเป็นจริงบางชนิดที่ไม่สามารถมองเห็นในชีวิตจริงได้ เช่น ปฏิกริยาเคมี การเปลี่ยนแปลงในระดับโมเลกุล ปฏิกริยาทางฟิสิกส์ เป็นต้น

4. เกมการศึกษา (Educational Games) การใช้วิธีนี้เริ่มแรกใช้ในการศึกษาระดับต้นๆ เพราะกันได้กับธรรมชาติของเด็ก แต่ในปัจจุบันวิธีนี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น เนื่องจากพบว่าเป็นวิธีที่มีความน่าสนใจสูง ผู้เรียนมีความสนุกในการเรียนทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายง่ายในการเรียน

5. การทดสอบ (Test) การทดสอบโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้รับความนิยมมากขึ้นสามารถแบ่งเบาภาระของผู้สอนในการตรวจให้คะแนนหลังสอบ ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนสามารถเรียกดูคะแนนได้ทันทีและรู้ผลป้อนกลับได้สู่คำตอบที่ถูกต้องหรือบอกสิ่งที่ผิดพลาดให้ทราบ เป็นการกระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนและทดสอบ และสามารถป้องกันการทุจริตเพราะผู้เรียนไม่สามารถแก้ไขคะแนนได้

บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบเพื่อใช้ในการเรียนการสอน โดยผู้ออกแบบหรือกลุ่มผู้ผลิตโปรแกรมได้บูรณาการเอาข้อมูลรูปแบบต่างๆ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และข้อความ เข้าไปเป็นองค์ประกอบเพื่อการสื่อสารและการให้ประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ บทบาทของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา มีลักษณะดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544 : 13-15)

- เป้าหมายคือ การสอน อาจช่วยในการสอนหรือสอนเสริมก็ได้
- ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเอง หรือเรียนเป็นกลุ่มย่อย 2-3 คน
- มีวัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ โดยครอบคลุมทักษะความรู้

ความจำ ความเข้าใจ และเจตคติ ส่วนจะเน้นอย่างใดมากน้อย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และโครงสร้างของเนื้อหา

- เป็นลักษณะการสื่อสารแบบสองทาง
- ใช้เพื่อการเรียนการสอน แต่ไม่จำกัดว่าต้องอยู่ในระบบโรงเรียนเท่านั้น
- ระบบคอมพิวเตอร์สื่อมัลติมีเดียเป็นชุดของฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในการส่งและรับข้อมูล
- รูปแบบการสอนจะเน้นการออกแบบการสอน การมีปฏิสัมพันธ์ การตรวจสอบ

ความรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีจิตวิทยา และทฤษฎีการเรียนรู้เป็นหลัก

- โปรแกรมได้รับการออกแบบให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด
- การตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อ นับเป็นขั้นตอนสำคัญที่ต้องทำ

ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าสื่อมัลติมีเดียได้มีบทบาทมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี รวมถึงในด้านการนำเสนอซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบมัลติมีเดีย

การที่จะสร้างหรือนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิผล จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้สำหรับงานมัลติมีเดีย ดังที่ สถาบันราชภัฏสวนดุสิต (2544 : 57) ให้ความสำคัญไว้ดังนี้ การที่จะสามารถใช้งานระบบที่เป็นมัลติมีเดียได้นั้น ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพ และมีอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถแสดงผลสื่อต่างๆ ที่ประกอบกัน

นอกจากอุปกรณ์รับข้อมูลปกติที่เป็น แป้นพิมพ์ (Keyboard) เพื่อใช้สำหรับการสื่อสารข้อมูลออกมาในรูปแบบข้อความ (Texts) ผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ (Monitor) แล้วนั้น อาจจะต้องเพิ่มเติมอุปกรณ์ต่างๆ ด้วย เช่น

- อุปกรณ์สำหรับการเคลื่อนที่ของมือเพื่อเคลื่อนที่ ตัวชี้ (Pointer) ที่แสดงอยู่

บนหน้าจอเพื่อให้การสื่อสารกับผู้ใช้งานผ่าน เมาส์ (mouse)

- อุปกรณ์แสดงเสียงที่บันทึกมาในรูปของเสียงที่เป็นดิจิทัล ผ่านการ์ดแสดงเสียง (Sound Card) และลำโพงภายนอก (External Speaker)
- อุปกรณ์สำหรับแสดงผลภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่มีความละเอียดพอสมควร ผ่านการ์ดแสดงผลทางด้านวิดีโอและรูปภาพ (Graphic Card)
- อุปกรณ์สำหรับอ่านข้อมูลที่บันทึกมาในรูปแบบของแผ่นจานแสงแบบต่างๆ โดยใช้เครื่องอ่านแผ่นซีดี (CD ROM Drive) หรือเครื่องอ่านแผ่นดีวีดี (DVD ROM Drive)

ทั้งนี้เพื่อให้ได้การแสดงผลที่สมบูรณ์ที่สุด ต้องอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีความเร็วของหน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit : CPU) มากพอสมควร รวมทั้งต้องมีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) แบบ RAM(Random Access Memory) ที่เพียงพอต่อการใช้งานมัลติมีเดียพอสมควรด้วย ซึ่ง 2000 (2539 : 26-28) ได้กำหนดมาตรฐานของอุปกรณ์สำหรับมัลติมีเดียไว้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์ (Computer)

ใช้ประมวลผลและควบคุมและติดต่อแก้ไข ข้อมูลรูปภาพ เสียง ต้องเป็นคอมพิวเตอร์ชนิดความเร็วสูง เช่น พวก RISC Workstation (SUN, Silicon Graphic, HP, IBMRS6000, DEC station), Macintosh II CI หรือถ้าเป็นระดับพีซี จะมีมาตรฐานอันหนึ่งเรียกว่า MPC (Multimedia PC)

มาตรฐาน MPC คือ มาตรฐานต่ำสุดของคอมพิวเตอร์ระดับพีซี ที่สามารถใช้กับงานมัลติมีเดียได้ มาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดยคณะกรรมการที่เป็นตัวแทนของผู้ผลิต ผลิตภัณฑ์มัลติมีเดียสำหรับพีซี เพื่อประกันว่าคอมพิวเตอร์ที่ได้มาตรฐานนี้สามารถเล่นซอฟต์แวร์มัลติมีเดียได้อย่างแน่นอน ซึ่งในระยะแรกกำหนดขึ้นมาแล้วสมัยที่ CPU ยังราคาแพงอยู่มาก มาตรฐานระยะนั้นปัจจุบันนี้เรียกว่า MPC level 1 ต่อมาเมื่อพีซีราคาถูกลงและผู้ใช้ต้องการคุณภาพของภาพและเสียงที่ดีขึ้นก็ได้กำหนดใหม่เป็นมาตรฐานขั้นต่ำที่สูงขึ้นกว่าเดิม และเรียกมาตรฐานอันนี้ว่า MPC level 2

MPC level 1 กำหนดไว้ว่า พีซีที่จะใช้กับงานมัลติมีเดียได้ จะต้องมีความสมบัติดังนี้

- CPU 386 SX – 16 ขึ้นไป หน่วยความจำหลักอย่างน้อยต้อง 2MB (8MB หรือมากกว่า สำหรับงานพัฒนามัลติมีเดีย)
 - ฮาร์ดดิสก์ต้องไม่ต่ำกว่า 30 MB
 - CD-ROM Drive แบบความเร็วปกติ (Normal Speed) คือ สามารถรับส่งข้อมูลด้วยความเร็ว 150 KB/sec ความจุประมาณ 550 MB
 - การ์ด VGA video (4-bit, 16 สี)
 - การ์ดเสียง (Sound Card) ชนิด 8 บิต อัตราการสุ่มเสียง (Sampling rate) 22.05 kHz ลำโพง 1 คู่
 - ซอฟต์แวร์ Microsoft Windows ที่มี Multimedia Extension Package
- MPC level2 เพิ่มคุณสมบัติขั้นต่ำของพีซี จาก MPC level 1 ดังนี้

- CPU ต้องเป็น 486 SX ขึ้นไป (ควรใช้ความเร็วอย่างต่ำ 25 Mhz)
- ความจำหลักอย่างต่ำ 4 MB ขึ้นไป
- ฮาร์ดดิสก์อย่างต่ำ 160 MB
- การ์ดเสียงต้องเป็นแบบสเตอริโอ 16 บิต ใช้อัตราการสุ่มเสียง 44.1 Khz

(CD-quality)

- CD-ROM ต้องเป็นแบบ Double Velocity มีอัตราการส่งข้อมูล 300 kB/sec ความจุ 680 MB (12 cm disc) Access Time 450 msec

มาตรฐานนี้ใช้สำหรับผู้เล่นโปรแกรมสำเร็จรูปมัลติมีเดีย ไม่ใช่ระบบคอมพิวเตอร์ที่จะใช้พัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย สำหรับผู้ชอบพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย สำหรับผู้ชอบพัฒนางานฟรีเซนต์หรืองาน CAI ควรใช้ CPU ขนาด 486 DX2-66 ใช้หน่วยความจำหลัก 16 MB ฮาร์ดดิสก์ขนาด 1 GB การ์ดวิดีโอควรเป็นแบบ SVGA 1024 x 1024, 256 สีจอภาพแบบ Non interlace, Multisync ขนาด 17 นิ้วขึ้นไป

2. การ์ดเสียง (Sound Card)

ทำหน้าที่สร้างเสียงแบบสเตอริโอ ทั้งเสียงพูดและเสียงดนตรี โดยเล่นกลับจากสัญญาณที่บันทึกไว้หรือสร้างขึ้นใหม่ สามารถบันทึกเสียงและเล่นกลับแบบสเตอริโอได้ การสร้างเสียงขึ้นใหม่จากข้อมูลที่กำหนดให้เรียกว่า การสังเคราะห์เสียง เสียงการ์ดพวกนี้สามารถสังเคราะห์เสียงเลียนแบบเครื่องดนตรีได้ทุกชนิด การ์ดที่มีคุณภาพสูงจะมีไอซีช่วยสังเคราะห์เสียงพูด (Voice Synthesizer) มีไอซีช่วยรู้จำเสียงพูด (Speech-recognition) เมื่อประกอบกับซอฟต์แวร์ จะสามารถเปลี่ยนข้อความเป็นเสียงพูด (Text to speech) ได้

ตัวอย่างการ์ดพวกนี้ เช่น Sound BlasterPro, Sound Blaster 16 หรือ 32 AWE, Sound Blaster 16 ASP Multi CD (Sony, Panasonic, Mitsumi)

3. วิดีโอการ์ด (Video Card)

ทำหน้าที่เปลี่ยนสัญญาณภาพวิดีโอให้สามารถแสดงบนจอคอมพิวเตอร์ได้ (จอภาพคอมพิวเตอร์แสดงภาพคอมพิวเตอร์แสดงภาพโดยตรงจากข้อมูลดิจิทัลที่อยู่บนวิดีโอแรม (หน่วยความจำสำหรับเก็บภาพ) ในขณะที่สัญญาณอนาล็อกส่งเข้าจอภาพทีวีโดยไม่ต้องใช้หน่วยความจำแบบฮาร์ดดิสก์ เพื่อทำการเล่นกลับมาดูได้ในภายหลังโดยไม่ต้องใช้เครื่องเล่นวิดีโอ

ตัวอย่างวิดีโอการ์ดในท้องตลาด เช่น Video Blaster, ReelMagic, MPEG Master

4. จอภาพ (CRT Monitor)

ทำหน้าที่แสดงภาพสีบนจอ ต้องมีความเร็วในการสแกนภาพและสร้างภาพสูงกว่าทีวีทั่วไป (ความถี่ทาง Horizontal & Vertical Sync สูงกว่าจำนวนเส้นต่อภาพมากกว่า) ไม่สะท้อนแสง (nonglare) มีการกระจายรังสีต่ำ (Low emission) ควรเป็นแบบ non-interlace เพื่อภาพจะได้ไม่สลายตา (แบบราคาถูกเป็นแบบ interlace ซึ่งเป็นการสร้างภาพที่สอแตกกันสองครั้งจึง

ได้ภาพเต็มหนึ่งภาพ ทำให้มีการกะพริบที่อาจสังเกตได้และเคื่องตาเมื่อใช้ไปนานๆ) จอพวก Workstation ควรใช้ขนาด 19 นิ้วขึ้นไป

จอภาพรับสัญญาณภาพเป็นสี 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน (Red Green Blue) และทำการผสมสีเหล่านั้นตามความเข้มของสีทั้งสาม สามารถสร้างสีได้มากกว่า 16 ล้านสี

Graphic Adapter ทำหน้าที่สร้างสัญญาณสี 3 สี ส่งไปให้จอภาพ สำหรับพีซีทั่วไปจะเป็นการ์ดแยกต่างหาก คือ เป็น VGA Card (Video Graphic Array Card) หรือที่คุณภาพสูงขึ้นไปอีก ก็จะเป็น SVGA (Super VGA) สำหรับ SVGA ใช้ 8 บิตในการกำหนดสี ทำให้ได้สีไม่เกิน 256 สี คอมพิวเตอร์ต้องใช้ Color look up table (CLUT) เพื่อทำการเปิดดูว่า จากสีจริงที่มนุษย์มองเห็นได้เป็นล้านสี มีที่ใกล้เคียงที่สุดใน 256 สีนี้คือสีอะไร ภาพที่ได้จะให้สีเพี้ยนจนเห็นได้ชัด Graphic Adapter Pixel (32x32x32) หรือ 16,77,216 Z256x480 pixel, 1,024x1,024 pixel)

5. เครื่องอ่านซีดีรอม (CD-ROM Drive)

เป็นเครื่องสำหรับอ่านข้อมูลจากแผ่นซีดีรอม สื่อในการเก็บข้อมูลที่ราคาต่อบิตต่ำ มีข้อมูลทั่วไปดังนี้

แผ่นซีดี :

- ขนาดใหญ่ผ่านศูนย์กลาง 12 ซม.
- ความหนา 1 มม.
- ความจุ 550 MB, 650 MB, 680 MB
- ความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูล 150 kB/sec, 300 kB/sec
- Sec Time 350 msec, 450 msec
- Access Time 350 msec, 450 msec

ถ้าไม่ได้ใช้วิธีบีบอัดมาช่วย CD-ROM หนึ่งแผ่น สามารถบันทึกเสียงดนตรีได้นานประมาณ 74 นาที (CD-Digital Audio, high quality audio) สามารถบันทึกสัญญาณวิดีโอ ได้ประมาณ 90 นาที (ความเร็วภาพไม่ถึง 30 ภาพต่อวินาที)

ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในปัจจุบันได้มีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งการนำคอมพิวเตอร์เข้ามามีในการเรียนการสอนนั้น มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ สื่อมัลติมีเดียที่ช่วยส่งเสริมการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนให้มีความคุ้มค่ามากขึ้น ดังที่ กรมวิชาการ (2544 : 17) ได้กล่าวไว้ว่า

1. เทคโนโลยีด้านสื่อมัลติมีเดียช่วยให้การออกแบบบทเรียนตอบสนองต่อแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น รวมทั้งส่งผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียว่าสามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้

2. สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของซีดีรอม ใช้ง่าย เก็บรักษาง่าย พกพาได้สะดวก และสามารถทำสำเนาได้ง่าย

3. สื่อมัลติมีเดียเป็นสื่อการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามศักยภาพ ความต้องการและความสะดวกของตนเอง

4. ในปัจจุบันมีโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียน (Authoring tool) ที่ง่ายต่อการใช้งาน ทำให้บุคคลที่สนใจทั่วไปสามารถสร้างบทเรียนสื่อมัลติมีเดียใช้เองได้

5. ผู้สอนสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ เพื่อการฝึกฝน เพื่อเสนอสถานการณ์จำลอง และเพื่อสอนการคิดแก้ปัญหา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการนำไปใช้เป็นประการสำคัญ รูปแบบต่างๆ ดังกล่าวนี้อาจส่งผลดีต่อการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ และรูปแบบการคิดหาคำตอบ

6. สื่อมัลติมีเดียช่วยสนับสนุนให้มีสถานที่เรียนไม่จำกัดอยู่เพียงห้องเรียนเท่านั้น ผู้เรียนอาจเรียนรู้ที่บ้าน ที่ห้องสมุด หรือภายใต้สภาพแวดล้อมอื่นๆ ตามเวลาที่ตนเองต้องการ

7. เทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดีย สนับสนุนให้เราสามารถใช้สื่อมัลติมีเดียกับผู้เรียนได้ทุก ระดับอายุและความรู้ หลักสำคัญอยู่ที่การออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียนเท่านั้น

8. สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพ นอกจากจะช่วยให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุนของโรงเรียนหรือหน่วยงานแล้ว ความก้าวหน้าของระบบเครือข่ายยังช่วยเสริมให้การใช้สื่อมัลติมีเดียเป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาอื่นๆ อีกด้วย

มัลติมีเดียสามารถสื่อความหมายได้รวดเร็วเข้าใจง่าย สามารถจัดลำดับให้ผู้ติดตามความต้องการของผู้เขียนโปรแกรมได้อย่างสะดวก สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับของเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน ทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้มากมาย ดังนี้ (2000 (นามแฝง), 2539 : 29)

1. เพื่อความบันเทิง
2. เพื่อทำสื่อการสอน เช่นระบบ CAI
3. ใช้ในการนำเสนอ เพื่อนำเสนอโครงการแนวคิด และข่าวสารข้อมูลซึ่งสามารถนำไปใช้ทางธุรกิจและโฆษณา

4. ช่วยในการออกแบบทางวิศวกรรมและการจำลองแบบ
5. ลดเวลาในการติดต่อสื่อสาร

สภาพ สารุการ (2540 : 110-111) ได้กล่าวถึงข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับสื่อชนิดอื่นไว้ดังนี้

1. สามารถกระตุ้นประสาท การรับรู้พร้อมๆ กันนั้นการดูและการฟัง
2. สามารถให้ข้อมูล จำนวนมากให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
3. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) และเกิดมีปฏิสัมพันธ์(Interaction) ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียน
4. การรับรู้ทั้งทางตาและหู ประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทำให้เกิดประสบการณ์ต่อ

ผู้ใช้เป็นให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง

5. การผลิตและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีความยืดหยุ่นสูงสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาข้อมูลได้หลายครั้งโดยไม่เสียเวลา และค่าใช้จ่ายมาก ทำให้ผู้ผลิตและพัฒนา สามารถทดลองทำได้หลายๆ ครั้งเพื่อให้ได้สื่อที่มีคุณภาพดีขึ้น

คุณค่าของมัลติมีเดียที่ใช้ในการเรียนการสอน แฮทฟิลด์และบิตเตอร์ (Hatfield and Bitter, 1994) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อนำเสนอการสอนแบบเชิงรับ (Passive)
2. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึก และการสอนที่ไม่มีแบบฝึก
3. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น
4. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเรียนน้อย
นอกจากนี้ ไปรยา ลิมพิเชษฐ์ (2542 : 115) ยังได้กล่าวถึง จุดเด่นของการใช้มัลติมีเดียในการศึกษาไว้ดังนี้

1. กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น เพราะเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบที่แปลกใหม่
2. มีการโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
3. เป็นการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สามารถยกระดับมาตรฐานการศึกษาได้
4. มีความยืดหยุ่นในการเรียนการสอนมากขึ้น กล่าวคือ สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ และทุกเวลา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การที่จะพัฒนาเพื่อการเรียนการสอนในระบบมัลติมีเดีย เพื่อใช้ในการศึกษาไม่แตกต่างกับงานโปรแกรมอย่างอื่นที่จะต้องมีการกำหนด เป้าหมายของโครงการ การวิเคราะห์เนื้อหา การจัดทำโปรแกรม และทดสอบระบบก่อนนำมาใช้ ปัจจุบันมีการพัฒนาโปรแกรมประเภท Authoring System ทำให้การสร้างแอปพลิเคชัน สำหรับมัลติมีเดียทำได้ง่ายขึ้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา ไม่ได้อยู่ที่ความซับซ้อนหรือเทคนิคพิเศษ หรือกราฟิกสวยๆ ที่จะนำเสนอ แต่ต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการใช้บทเรียน และเนื้อหาเป็นหลัก รวมทั้งต้องคำนึงถึงสถานการณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญด้วย

นอกจากนี้การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาต้องคำนึงถึงรายละเอียดในการพัฒนา รูปแบบของมัลติมีเดียในส่วนต่างๆ ดังนี้ (สถาพร สาธุการ, 2540 : 112-113)

1. ในด้านเนื้อหา (Contents) ต้องมีความเหมาะสมในการนำเสนอด้วยรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ และสามารถปรับเนื้อหาให้อยู่ในรูปแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้

2. ต้องทำความเข้าใจกันในเรื่องของการออกแบบและการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในแต่ละเนื้อหาเพื่อให้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเกิดประโยชน์แก่ผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การสร้างโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องใช้สัญลักษณ์กราฟิก GUI (Graphics User Interface) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การใช้งานของผู้ใช้เป็นไปโดยง่ายไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนรู้ การสร้างโปรแกรมภายใต้ไมโครซอฟท์วินโดวส์ สามารถทำได้ง่ายในลักษณะที่ได้

4. ควรทำตัวแบบต้นฉบับ (Prototyping) เพื่อนำไปทดลองใช้เพื่อทดสอบ และประเมินผลในความสามารถของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไปเพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา ในบทเรียนหนึ่ง ต้องมีความสามารถในการให้ความรู้ ความเข้าใจ ตั้งแต่ต้นจนจบเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

6. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาที่พัฒนาต้องสามารถนำมาใช้ซ้ำได้ และให้ผลในการเรียนรู้แก่ผู้ใช้เหมือนเดิม

7. คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาที่พัฒนาต้องกำหนดรูปแบบการประเมินผลที่ชัดเจนแน่นอน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาโปรแกรมสำหรับการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการใช้โปรแกรมและเนื้อหาเป็นหลัก ขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย มีดังนี้ (2000.(นามแฝง)2539 : 30)

1. การกำหนดเป้าหมาย
 - หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
 - ผู้ใช้กลุ่มเป้าหมาย
 - ผลที่คาดว่าจะได้รับการใช้โปรแกรม
2. การวิเคราะห์เนื้อหา
 - ขอบเขตของเนื้อหา
 - การใช้เวลาการนำเสนอ
 - การพัฒนาโปรแกรมบนสื่อประเภทใด
3. การกำหนดรายละเอียดของโปรแกรม
 - กำหนด Template หรือหน้าตาของโปรแกรม
 - การกำหนดวิธีการใช้งานของโปรแกรม

สถาพร สาธุการ (2540 : 113-117) กล่าวถึงการพัฒนาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน เป็นสิ่งสำคัญที่จะควบคุมให้การสร้างโปรแกรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน ต้องพิจารณาดังนี้

- 1.1 หัวข้อของงานที่จะนำมาพัฒนาโปรแกรม
- 1.2 วัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- 1.3 กลุ่มเป้าหมาย
- 1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการใช้โปรแกรม

2. การวิเคราะห์เนื้อหา

ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญที่สุดที่จะทำให้การสื่อความหมายด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบรรลุตามวัตถุประสงค์ และใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการ การกำหนดเป้าหมายในการพัฒนาบทเรียน จะต้องพิจารณาดังนี้

- 2.1 ขอบเขตและรายละเอียดของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามวัตถุประสงค์
- 2.2 วิธีการนำเสนอเนื้อหา
- 2.3 ระยะเวลาการนำเสนอเนื้อหา
- 2.4 การเลือกสื่อที่สอดคล้องตามวัตถุประสงค์
- 2.5 วิธีการโต้ตอบระหว่างโปรแกรมกับผู้ใช้ตามหลักการสื่อความหมาย
- 2.6 วิธีการตรวจปรับเนื้อหา
- 2.7 การเสริมแรงและการสร้างบรรยากาศร่วม
- 2.8 วิธีการประเมินผล

3. การเขียนภาพเรื่องราว (Storyboard) ดำเนินเรื่อง

เมื่อได้รายละเอียดเนื้อหาตามขั้นตอนต่างๆ ตามวัตถุประสงค์ และตามความต้องการของกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้แล้ว จำเป็นต้องเขียน Storyboard เพื่อกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่จะนำเสนอตามเป้าหมาย การเขียน Storyboard มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 การสร้างผังงาน (โฟลว์ชาร์ต / flow chart)

โฟลว์ชาร์ต มีความจำเป็นในการควบคุม หรือกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมการสร้างโฟลว์ชาร์ตจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบว่าจะให้บทเรียนมีการทำงานแบบใด

3.2 การจัดทำสตอรี่บอร์ด

คือ การนำโฟลว์ชาร์ต มาแจกแจงรายละเอียดว่าส่วนนี้ ประกอบด้วย ภาพ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงหรือเพลงประกอบหรือไม่ และมีการเรียงลำดับการทำงานอย่างไร รวมทั้งการกำหนดแหล่งข้อมูล เช่น ภาพและเสียงได้มาอย่างไร จากแหล่งไหน

4. การจัดเตรียมข้อมูลสำหรับสตอรี่บอร์ด

ข้อมูลที่ใส่ลงไปในสตอรี่บอร์ด อาจมีทั้งภาพ เสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรืออื่นๆ ซึ่งจะต้องมีการจัดเตรียมก่อนที่จะนำไปใส่ในโปรแกรม มีรายละเอียดเกี่ยวข้อง ดังนี้

4.1 การจัดเตรียมภาพประกอบสำหรับโปรแกรม ข้อมูลต่างๆ อาจจะมาจากการวาดด้วยโปรแกรมกราฟิก เช่น โปรแกรมพีซี เพนท์ บริชท์ หรืออื่นใดก็ตาม ซึ่งโปรแกรมแต่ละตัวก็มีความแตกต่างกัน ดังนั้น อาจต้องมีโปรแกรมหลายตัวช่วยกัน โดยทำงานใน “ระบบ ไมโครซอฟท์ วินโดวส์” (Microsoft windows) ทำให้สามารถเปลี่ยนข้อมูลกันได้โดยง่าย นอกจากนี้ อาจจะนำเข้ามาจากแหล่งอื่น เช่น การสแกน (scan) จากหนังสือวารสารด้วยการใช้เครื่องสแกนเนอร์ (scanner) หรืออาจจะนำมาจากกล้องถ่ายวิดีโอ ในกรณีนี้จะต้องมีเครื่องมือพิเศษ เช่น การ์ด (card) ทำหน้าที่จับสัญญาณวิดีโอเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์เรียกว่า การ์ดวิดีโอ แคปเจอร์ (cardvideo capture) ด้วยวิธีนี้จะทำให้สามารถนำภาพต่างๆ เข้ามาใช้โปรแกรมได้อย่างมากมาย

4.2 การจัดเตรียมเสียง การบันทึกเสียงเข้ามาในเครื่องคอมพิวเตอร์นั้น เครื่องคอมพิวเตอร์จะต้องมีซาวด์การ์ด (sound card) การ์ดนี้มีความจำเป็น ทั้งในการบันทึกเสียงที่มีการแปลงสัญญาณเสียงเป็นข้อมูลคอมพิวเตอร์ และทำงานทางตรงกันข้าม เมื่อโปรแกรมเรียกใช้แฟ้มเสียง (wave file) ที่จะให้ออกลำโพงในไมโครซอฟท์ วินโดวส์ (Microsoft windows) ซึ่งเป็นมัลติมีเดีย ก็มีโปรแกรมซาวด์เรคคอร์ดเดอร์ (sound recorder) สำหรับเล่น (playback) เสียงที่บันทึกไปแล้ว และเก็บเป็นแฟ้มข้อมูลเพื่อเรียกใช้ โดยสามารถกำหนดเวลา เพื่อให้สัมพันธ์กับการแสดงภาพ ในการนำเสียงไปใช้ บางครั้งอาจใช้วิธีให้โปรแกรมควบคุมเครื่องเล่นซีดี สัมพันธ์กับเนื้อเรื่องก็ได้

5. การสร้างโปรแกรม

การสร้างโปรแกรม เป็นขั้นตอนที่รวบรวมเอาสิ่งต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง ข้อความ และภาพเคลื่อนไหวมารวมกันให้เกิดเป็นโปรแกรมขึ้นมา ด้วยโปรแกรมการสร้างคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีการจัดเรียงตามลำดับการทำงานตามโฟลว์ชาร์ตที่ออกแบบไว้ และกำหนดรายละเอียด เช่นการทำเทคนิคพิเศษ (special effect) ตามที่กำหนดไว้ในสตอรี่บอร์ด

6. การทดสอบโปรแกรม

การทดสอบโปรแกรม มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อทดลองว่ามีเนื้อหาสมบูรณ์ตามสตอรี่บอร์ดหรือไม่ ทดสอบเพื่อหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ในขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ผู้สร้างมักจะมีการทดสอบการทำงานของโปรแกรมอยู่แล้ว แต่เป็นการทดสอบที่ละส่วนในระหว่างการพัฒนา จึงต้องมีการทดสอบทุกส่วนอีกครั้ง เพื่อดูการทำงานที่สัมพันธ์กันของแต่ละหน่วย ส่วนการทดสอบกับผู้ใช้เป็นการทดสอบครั้งสุดท้าย เพื่อดูปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อกระจายไปยังผู้ใช้ เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรม ว่าได้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้หรือไม่ ในการทดสอบแต่ละขั้นตอน เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นก็จะกลับไปแก้ไข อาจเป็นการแก้โปรแกรม แก้สคริปต์ แก้สตอรี่บอร์ด ในบางส่วนที่คิดว่ามีปัญหา เมื่อแก้ไขเสร็จแล้วก็จะมีการทดสอบเช่นเดิมจนกว่าปัญหาจะหมดไป

7. การทำเอกสารประกอบโปรแกรม

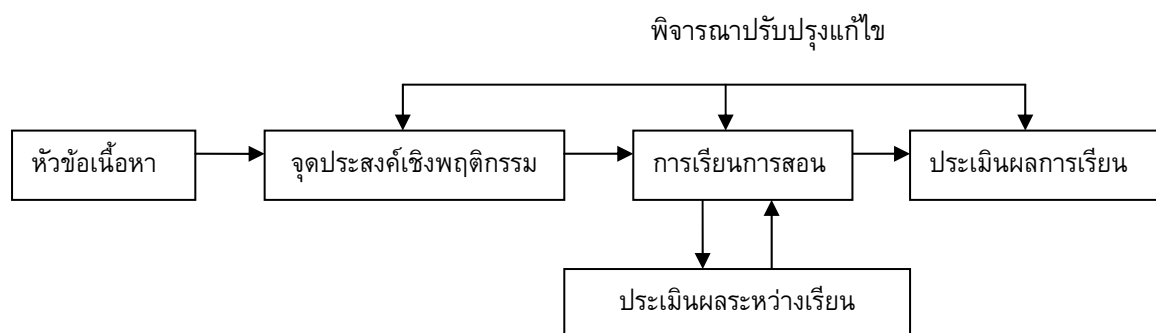
เอกสารประกอบโปรแกรม เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมใน

อนาคต เอกสารนี้จะรวมถึงโพล์ชาร์ต และสตอรี่บอร์ด การทำเอกสารที่ดี ชัดเจน จะทำให้การบำรุงรักษาการแก้ปัญหาโปรแกรมทำได้อย่างรวดเร็ว

8. การจัดเตรียมโปรแกรมสำหรับผู้ใช้

เมื่อผ่านการทดสอบ ก็ถึงขั้นตอนที่จะส่งโปรแกรมไปยังผู้ใช้ ว่าดำเนินการอย่างไร จะใส่ในแผ่นดิสก์หรือใช้มีเดียชนิดใด จะมีการย่อขนาดโปรแกรมก่อนหรือไม่ จะต้องมีการโปรแกรมสำหรับการติดตั้งซอฟต์แวร์หรือไม่

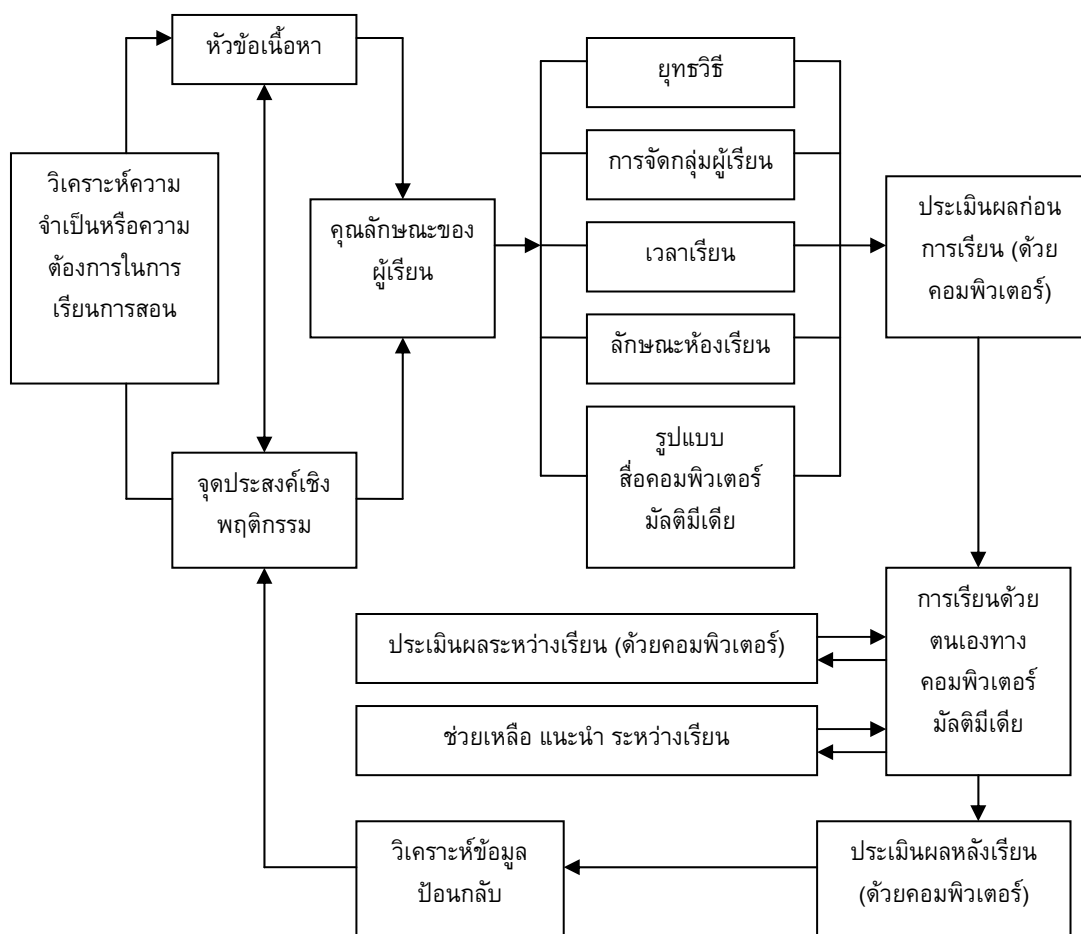
ในการออกแบบมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ พัลลภ พิริยะสุวรรณ (2539 : 47-56) ได้ทำการศึกษาระบบการเรียนการสอนของ Hannafin ;& Peck (1988) และ Leshin, Pollock ;& Reigeluth (1992) และของ Gagene, Briggs ;& Wager (1988) บนพื้นฐานของทฤษฎี Cognition Psychology ทำให้ออกแบบระบบพื้นฐานในการเรียนการสอนได้ดังนี้



ภาพประกอบ 2 ระบบพื้นฐานในการเรียนการสอน จากการศึกษากระบวนการเรียนการสอนของ

Hannafin ;& Peck (1988) และ Leshin, Pollock ;& Reigeluth (1992) และของ Gagene, Briggs ;& Wager (1988)

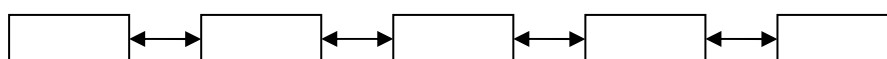
และเมื่อได้ทำการศึกษาระบบการเรียนการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach ;& Ely ; 1971) และของเคมท์ (Kemp : 1971) จึงได้ระบบการเรียนการสอนใหม่ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนมัลติมีเดีย ได้ดังนี้



ภาพประกอบ 3 รูปแบบของระบบการเรียนการสอน IMCAI

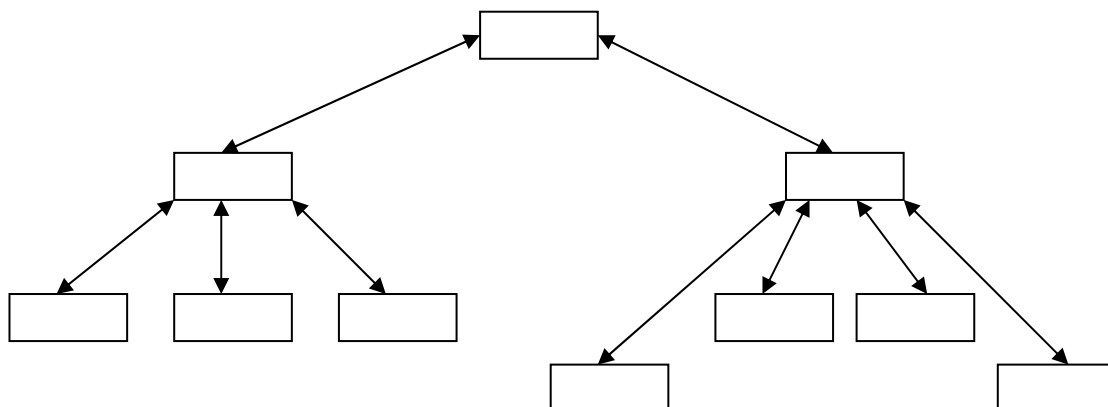
ในด้านการนำเสนอมัลติมีเดีย จะต้องให้ความสำคัญกับรูปแบบในการนำเสนอ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถค้นคว้า ศึกษาเนื้อหาสาระได้สะดวก มีความน่าสนใจ ดังนั้นควรจะออกแบบและเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการจัดทำมัลติมีเดีย บุญชาติ ทักษิกรณ์ (2538 : 33-84) ได้กล่าวถึงรูปแบบการนำเสนองานมัลติมีเดียไว้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบเชิงเส้น (Linear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปอีกรอบหนึ่ง จากสารสนเทศหนึ่งไปอีกสารสนเทศหนึ่ง ดังภาพ



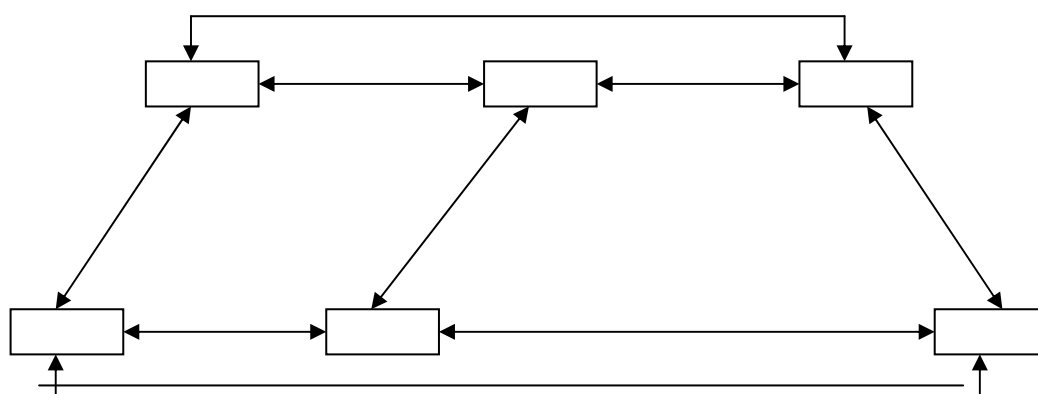
ภาพประกอบ 4 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบเชิงเส้น

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะผังแสดงดังภาพ



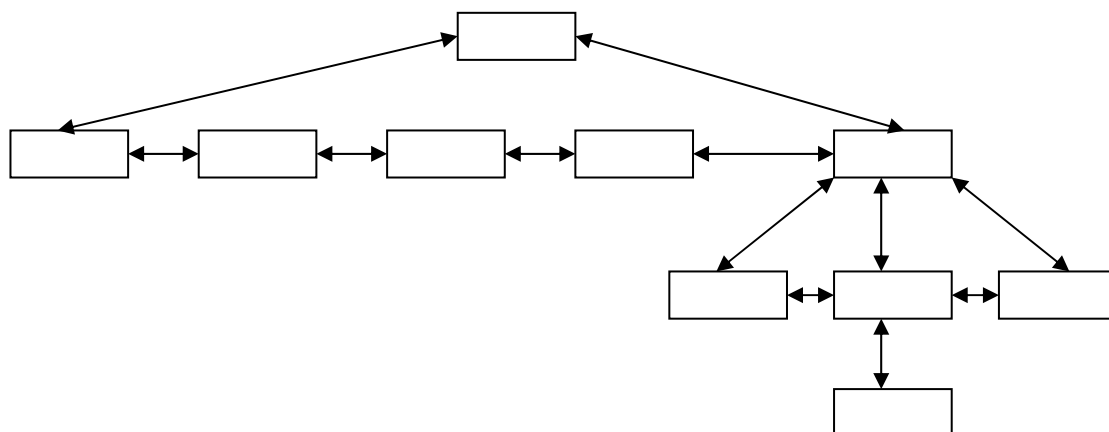
ภาพประกอบ 5 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบลำดับชั้น

3. แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) ผู้ใช้เดินไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ ไม่กำหนดขอบเขตของเส้นทาง มีลักษณะดังภาพ



ภาพประกอบ 6 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบไม่เชิงเส้น

4. แบบประสม (Composite) ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ ได้อย่างอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรงหรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา มีลักษณะดังภาพ



ภาพประกอบ 7 ผังโครงสร้างปฏิสัมพันธ์แบบประสม

การสร้างบทเรียนโดยอาศัยหลักมัลติมีเดีย

การสร้างบทเรียนบนเครื่องพีซีแบบมัลติมีเดีย อาจพัฒนาได้ 2 แนวทาง คือ (พรทิพย์ อัจจิมารังษี. 2536 : 22)

แนวทางแรก ลักษณะการโต้ตอบกับผู้ใช้ เป็นการเก็บสัญญาณทุกอย่างไม่ว่าจะเป็น เสียง ภาพ ข้อความและกราฟิกต่างๆ เป็นสัญญาณดิจิทัลของเลขหนึ่งและศูนย์ไว้ในฮาร์ดดิสก์ ดังนั้น ฮาร์ดดิสก์ ควรมีขนาดใหญ่ ความจุสูง แล้วนำซอฟต์แวร์ประเภท Authoring System มาจัดการในการเรียงภาพ เสียงเหล่านั้นเสนอออกมาเป็นบทเรียนที่มีชีวิตชีวา มีทั้งเสียงพูด และรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งจะได้เปรียบกว่าการสอนด้วยแผ่นใส หรืออุปกรณ์การสอนประเภทแผ่นโปสเตอร์ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นผู้ป้อนคำถามและให้คำตอบ ก็ดีกว่าการสอนที่ใช้ผู้เรียนรับฟังเพียงฝ่ายเดียว แต่การทำโปรแกรมการสอนแบบนี้จะต้องใช้เครื่องที่มีขนาดอย่างน้อย 386 หรือ 486 หน่วยความจำอย่างต่ำ 4 เมกะไบต์และยังประกอบด้วยแผ่นการ์ดเสียงของการรับสัญญาณเสียง สัญญาณภาพ วีดิโอ ซดล้าโฟง

แนวทางที่สอง ลักษณะการกระจายข้อมูลเป็นระบบที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์กลางควบคุมหลัก เพื่อไปบังคับการทำงานของอุปกรณ์ที่ต่อพ่วงเสมือนการทำงานของห้องควบคุมของสถานีโทรทัศน์ ในกรณีนี้ ฮาร์ดดิสต์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ใช้เก็บเสียงข้อความ กราฟิก แต่ซีดีรอม และเครื่องเล่นเลเซอร์ดิสต์ ซีดีรอม โปรเจคเตอร์ และซอฟต์แวร์ ที่ใช้สำหรับควบคุม การทำงานของเครื่องต่อพ่วงทั้งหลาย

การออกแบบและการสร้างงานมัลติมีเดีย จะต้องทราบว่าจะใช้สื่อใดบ้างในการผลิต และจะนำสื่อเหล่านั้นมาผสมผสานกันอย่างไร เพื่อจะสามารถออกแบบและสร้างงานมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ต้องการ และตรงต่อวัตถุประสงค์ ซึ่ง ไปรยา ลิมพิเชษฐ์ (2542 : 115) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างงานมัลติมีเดีย ดังนี้

ขั้นตอนการสร้างงานมัลติมีเดีย

1. The Role of Organization สถาบันการศึกษา ซึ่งต้องให้ความสำคัญว่าจะพิจารณาในขอบเขตที่แน่ชัด และสามารถกำหนดเนื้อหาและการเรียนรู้ที่ผู้ศึกษาจะได้รับ หลังจากนั้นสามารถกำหนดเอามัลติมีเดียที่เหมาะสมต่างๆ เพื่อสร้างเป็นห้องเรียนที่ดี

2. Instructional Design เป็นขั้นตอนการออกแบบของผู้สอนโดยตรง ซึ่งเป็นกลวิธีในการออกแบบเครื่องมือในการสอน โดยจะมีหลายวิธีที่ใช้ ส่วนวิธีที่จะได้ผลดีที่สุด คือ ผู้สอนต้องสามารถกำหนดได้ว่าจะนำเทคโนโลยีใดมาช่วยในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้ให้ได้มากที่สุด ซึ่งผู้สอนจะกำหนดกลยุทธ์ในการสอน กิจกรรมต่างๆ ในการเรียนรู้ โดยจะนำมัลติมีเดียมาใช้ รวมถึงการออกแบบพร้อมประเมินชิ้นงานนั้นออกมา

3. Interface Design การสร้างหน้าจอหรือที่ภาษาคอมพิวเตอร์เรียกกันว่า Interface /Screen ซึ่งที่ผู้ออกแบบจะต้องทำให้สามารถใช้ประโยชน์จากมัลติมีเดียให้มากที่สุด กล่าวคือ การออกแบบหน้าจอเพื่อให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบได้ในหลายๆ ทาง เช่น สามารถสร้าง

เอกสารของตนได้ สามารถฟังเสียงที่บรรยายเนื้อหาบนหน้าจอได้ สามารถสลับมาใช้งานอีเมล หรือ แม้กระทั่งจะใช้ Video Confererence เพื่อที่จะถามคำถามหรือส่งข้อความตอบกลับไปยังผู้สอนหรือ เพื่อนที่เรียนด้วยกัน

จากที่กล่าวมา การออกแบบหน้าจอ จะต้องใช้ความชำนาญในส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

1. ความชำนาญในการออกแบบ กราฟิกมัลติมีเดียที่จะทำให้หน้าจอดูเหมาะสม ด้วยการใช้ฟอนต์ที่เหมาะสม มีขนาดพอดี สีดูดี รวมถึงตำแหน่งที่จะจัดวางภาพเคลื่อนไหวบนหน้าจอ

2. ความชำนาญในการใช้ Video และ Audio ต้องให้ความพอดีไม่ควรมีมากเกินไป เพราะทำให้การโต้ตอบ และการทำงานช้า น่าเบื่อได้

3. ความชำนาญในการเขียนบทเรียน ที่มีองค์ประกอบอยู่ในโครงสร้างที่ดี รวมถึง การเลือก Authoring Software ที่จะใช้ให้เหมาะสม

4. Project Management จะต้องมีการจัดการโครงการที่ดี แต่ละโครงการต้องมี ผู้จัดการโครงการที่ตั้งขึ้นโดยคณะกรรมการ เพื่อมีหน้าที่ในการตรวจสอบ ติดตาม ดูแลว่าโครงการนี้ ดำเนินไปถึงช่วงไหนแล้ว ระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ รวมทั้งจัดการในเรื่องของงบประมาณ แต่ที่สำคัญที่สุด คือผู้บริหารโครงการนั้นจะต้องจัดการให้โครงการพัฒนามัลติมีเดียเพื่อการศึกษา นี้สามารถนำไปใช้ได้รวมกับงานสอนทั่วไปตามปกติของสถาบันการศึกษาด้วย

5. The Importance of Teamwork การให้ความสำคัญของผู้ร่วมงานนั้นเป็นปัจจัย ที่จะทำให้งานนั้นลุล่วงไปด้วยดี ถ้าสามารถจัดการเรื่องของผู้ร่วมงาน เช่น การกระจายงานให้ตรงกับความสามารถ และให้สามารถร่วมมือกันได้ก็จะช่วยลดระยะเวลาการทำงานได้ ผลงานที่ออกมา จะมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

ในการจัดทำมัลติมีเดีย ซอฟแวร์ที่เรียบเรียงลำดับเรื่องราว (Authoring Software) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยใช้หลักเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของมัลติมีเดียโดยใช้ หลักการนำภาพ เสียง ข้อความ หรือกราฟิก ลายเส้นต่างๆ ที่วาดขึ้นมาผสมผสานเพื่อการนำเสนอ ข้อมูลให้กลมกลืนต่อเนื่อง ไม่ขาดตอน ในซอฟต์แวร์ประเภทนี้จะประกอบด้วยโปรแกรมย่อยๆ ดังนี้ (ลิขิต ดลชัย. 2535 : 242-243)

1. โปรแกรมออกแบบ (Design)

โปรแกรมย่อยเพื่อการออกแบบจะใช้ในการวางแผนโครงเรื่อง หรือการวางแผนงานของการนำเสนอเรื่องราว โดยผู้ทำจะต้องวางแผนว่าเมื่อใดจะนำข้อมูลจากแหล่งใดมาเสนอ เช่น จะนำข้อมูลมาจากโปรแกรมภาพ ฐานข้อมูล หรือประเภท สเปรดชีต มีการเสนอในรูปของกราฟ ทั้งนี้จะกำหนดการดึงข้อมูลให้เข้ามาแทรกอย่างพอเหมาะพอดี ส่วนการออกแบบนี้จะเป็นขั้นตอนที่ยากที่สุด ผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องที่จะเสนอเป็นบทเรียนนั้นๆ ควรจะเป็นผู้กระทำเพื่อให้ เนื้อหาของบทเรียนหรือเรื่องที่จะนำเสนอต่อเนื่อง ตลอดจนถึงคำนึงถึง ขั้นตอนการเรียนรู้ต่างๆ

2. โปรแกรมการจัดข้อมูล (Data Management)

เนื่องจากจะต้องนำองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูลด้วยระบบมัลติมีเดีย ซึ่งจะ

ต้องมีส่วนต่างๆ เข้ามารวมผสมกันหลายอย่างตามที่กล่าวมาแล้ว ดังนั้น ลักษณะฐานข้อมูลของส่วนต่างๆ นั้น จึงควรมีวิธีการจัดการที่เหมาะสม เพื่อให้การเรียกค้นนำมาผสมผสานกันเป็นไปอย่างรวดเร็วทันต่อการนำเสนออย่างไม่ขาดช่วง ระบบฐานข้อมูลจะต้องมีการสร้างดัชนี เพื่อการเรียกค้นนำส่วนประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์มาแสดงทันทีทันควัน เช่น นำวิดีโอหมายเลขเฟรมที่ระบุจากเลเซอร์ดิสก์ นำภาพเป็นกราฟิกจากไฟล์ตามชื่อและไจเรคทอรีที่กำหนด หรือนำภาพเคลื่อนไหวจากไฟล์ที่ระบุ นอกจากการกำหนดดัชนีของการเรียกค้นแล้ว โปรแกรมจัดการนี้จะต้องมีกลไกของการปิดสวิตช์ไม่ยอมให้มีการปรับเปลี่ยนโดยไม่ตั้งใจเกิดขึ้น มีระบบตรวจสอบติดตามแก้ไขต่างๆ ที่กระทำไปแล้ว มีการกำหนดคำหลัก (Keyword) เพื่อสะดวกต่อการเรียกค้นข้อมูล และมีความสามารถให้แก้ไขข้อมูลได้ทันที เป็นต้น

3. โปรแกรมเตรียมข้อมูล (Data Preparation)

โปรแกรมย่อยนี้จะช่วยในการปรับแต่งข้อมูลส่วนต่างๆ ให้เรียบร้อยเสียก่อนที่จะไปผสมรวมกัน ข้อมูลภาพจากการสแกนเข้าไปเก็บ ข้อมูลเสียง และภาพวาดกราฟิกจากโปรแกรมช่วยการออกแบบ (CAD) หรือส่วนของวิดีโอ อาจจำเป็นต้องมีการปรับแต่งสัญญาณให้ดี โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมอำนวยความสะดวกช่วยในการแก้ไขข้อมูล

4. การสร้างโปรแกรมเพื่อเสริมงาน (Custom Programming)

โปรแกรมย่อยส่วนนี้จะให้เราสามารถสร้างโปรแกรมที่เขียนด้วยภาษาซี หรือภาษาอื่นๆ เพื่อเสริมการประยุกต์ใช้งาน เช่น การรับหรือส่งข้อมูลติดต่อกับเครื่องเมนเฟรม หรือเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้จะสร้างงานเพื่อไปใช้เสริมงานกับซอฟต์แวร์อื่น

5. โปรแกรมจัดจังหวะ (Synchronization)

โปรแกรมย่อยนี้จะใช้ในการนำองค์ประกอบการนำเสนอข้อมูลด้วยระบบมัลติมีเดีย มาเรียงลำดับให้เข้าจังหวะสอดคล้องกัน ด้วยการเรียกไฟล์ต่างๆ มาใช้งาน คล้ายไฮเปอร์การ์ด พร้อมการผสมไฮเปอร์เท็กซ์เข้ามารวมด้วยกัน

6. โปรแกรมทำสื่อต้นฉบับ (Disk Mastering)

เมื่อมีการสร้างโครงงานหลักทุกส่วนเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมย่อยนี้จะใช้ในการเก็บสำเนางานหลักของการนำเสนอข้อมูลในสื่อแม่เหล็ก และนำไปเก็บบรรจุในเลเซอร์ดิสก์หรือซีดีรอมต่อไป

7. โปรแกรมการทดสอบ (Testing)

โปรแกรมย่อยนี้ จะใช้ในการทดสอบการทำงานของงานนำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดีย โดยโปรแกรมนี้จะให้ผู้ดูผลงานจากหน้าจอภาพได้ทันที

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ต่างกันดังนี้

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524:6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก โดยได้รับการช่วยเหลือและสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู และผู้รู้เท่าที่จำเป็น การเรียนรู้ด้วยตนเองในที่นี้ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. การวิเคราะห์และกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยาการทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

สเคเจอร์ (Skager.1978 : 13) ได้อธิบายว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์ตนเอง ตลอดจนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติและการประเมินผลของกิจกรรมการเรียนทั้งในลักษณะที่เป็นเฉพาะบุคคล และในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มการเรียนที่ร่วมมือกัน

ทัฟ (Tough. 1979 : 114) ผู้ที่ทำการศึกษารื่องนี้อย่างจริงจัง ได้กำหนดหน่วยในการวัดปริมาณการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็นโครงการเรียน (Learning Project) โดยกำหนดค่าเปรียบเทียบว่าการเรียนด้วยตนเองเรื่องใดเรื่องหนึ่งใช้เวลารวมกันตั้งแต่ 7 ชั่วโมงขึ้นไป ถือว่าเป็นหนึ่งโครงการเรียนและเมื่อผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้เกิดเจตคติ ได้รับทักษะ หรือสมรรถภาพที่ก่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อันเป็นผลจากการเรียนรู้นั้นๆ ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยตนเองอาจจะเกิดได้จากการใช้บทเรียนสำเร็จรูป การศึกษาด้วยตนเอง เช่น การอ่านเองคิดเอง ทดลองหรือปฏิบัติหรือค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น

กริฟฟิน (Griffin.1983 : 153) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนและความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการ และประเมินผลการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้เป็นเฉพาะบุคคล

บรูคฟิลด์ (Brookfield. 1984 : 59-71) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัวของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง มีความเป็นอิสระ โดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอกน้อยที่สุด

ดิกคินสัน (Dickinson. 1994 : 5) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า หมายถึง สภาวะที่ผู้เรียนรู้จักตัดสินใจที่จะเลือกเรียนสิ่งใด ๆ ก็ตาม และสามารถรับผิดชอบที่จะทำให้การเรียนรู้ดังกล่าวบรรลุผลสำเร็จได้

เชียร์น (Sheerin.1996 : 3) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองคือ การที่นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกใช้วัสดุช่วยฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ในเรื่องต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง และชุดฝึกดังกล่าว สามารถช่วยผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจเรื่องที่ศึกษา อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ด้วยตนเอง อีกทั้งผลของการใช้วัสดุช่วยฝึกดังกล่าวยังช่วยกำหนดแนวทางให้ผู้เรียนที่จะศึกษาต่อไป

โนลส์ (สมคิด อิศระวัฒน์.2532 : 74; อ้างอิงจาก Knowles.1997.nd) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (จะอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ก็ได้) ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจง ค้นหาแหล่งข้อมูลในการเรียน ทั้งที่เป็นคนและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และประเมินการเรียนรู้นั้นๆ

จากที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก มีการกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ สามารถค้นหาความรู้ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งมีการประเมินผลการเรียนด้วย โดยมีเป้าหมายเพื่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตน ซึ่งจะอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่นหรือไม่ก็ได้

ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลส์ (Knowles.1975 : 15-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเองจะเรียนได้มากกว่า ดีกว่าคนที่เพียงผู้รับหรือรอให้ครูถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมายและมีแรงจูงใจ สามารถใช้ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่าและยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนแต่เพียงอย่างเดียว
2. การเรียนด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยา และกระบวนการทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเป็นเด็กธรรมชาติที่ต้องพึ่งพิงผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดูและตัดสินใจแทนให้ เมื่อเติบโตขึ้นก็ค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ ไม่ต้องพึ่งพิงครูผู้ปกครองและผู้อื่น การพัฒนานำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น
3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษาที่มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนแบบเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการการศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่นักเรียนนอก มหาวิทยาลัยเปิด ฯลฯ รูปแบบการศึกษาเหล่านี้ ล้วนผลักภาระรับผิดชอบไปที่ผู้เรียนให้เรียนรู้ด้วยตนเอง
4. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคลและเผ่าพันธุ์มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงเช่นนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

ทัฟ (Tough. 1979 : 116 -117) กล่าวถึง ความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนด้วยตนเองไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หรือโครงการที่ผู้เรียนเกี่ยวข้อง (Learning Project) มาจากการวางแผนด้วยตนเอง ทัฟเห็นว่า กิจกรรมการเรียนเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดความสนใจเกี่ยวกับการเป็นตัวของตัวเองและแนะนำตนเองในการเรียนรู้

ปิยธิดา ช้างผึ้ง (2547 : 50) ได้กล่าวถึง เหตุผลที่การเรียนรู้ด้วยตนเองมีความสำคัญไว้ว่า

1. เพราะแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน ซึ่งพอจะสรุปได้ถึงความแตกต่างของบุคคลดังต่อไปนี้

1.1 ความสามารถในการเรียนรู้ (Aptitude)

คนบางคนเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ ได้รวดเร็วขณะที่บางคนเรียนรู้ช้า ซึ่งทำให้คนกลุ่มหลังไม่ค่อยประสบความสำเร็จ หากเรียนเฉพาะแค่เพียงในชั้นเรียน การเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มเติมจะช่วยปรับระดับความสามารถในการเรียนให้เท่าเทียมกันได้ ดิคกินสัน (Dickinson, 1994 : 20) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้นสำคัญ เพราะจะทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถฝึกฝนตนเองให้รู้เท่ากับคนอื่นๆ ในชั้นเรียน

1.2 รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style)

เพราะบุคคลมีความชอบไม่เหมือนกัน จึงทำให้งานที่จะเลือกฝึกหรือกิจกรรมที่เลือกทำย่อมมีความแตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น

- มีความสนใจในสื่อการเรียนการสอนที่ต่างกัน บางคนชอบฝึกจากการเล่นเกม บางคนชอบการอ่านหนังสือ ขณะที่บางคนชอบฝึกทักษะจากการดูภาพยนตร์
- วิธีการเรียนที่ต่างกัน บางคนฝึกฝนจากการท่องจำ หรือจากการได้กระทำสิ่งนั้นๆ จริงๆ และมีบางคนชอบการเรียนรู้จากการค้นคว้า
- ความแตกต่างกันในเรื่องของกลุ่มผู้เรียน บางคนชอบเรียนคนเดียว ขณะที่บางคนชอบเรียนเป็นคู่ หรือเรียนด้วยกันเป็นห้องรวม
- ระยะเวลาในการเรียน ผู้เรียนบางคนมีสมาธิยาว จึงสนใจเรียนวิชาที่ต้องนั่งเรียนต่อเนื่องเป็นเวลานาน ขณะที่บางคนมีสมาธิสั้น ขณะที่บางวิชาเรียนทฤษฎีสลับกับปฏิบัติ หรือบางคนชอบเรียนตอนกลางคืน บางคนต้องขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ

1.3 แรงกระตุ้น (Motivation)

แรงกระตุ้นจะมากหรือน้อย หรือเป็นไปในทิศทางใดนั้นขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของตัวผู้เรียนเป็นหลัก ผู้เรียนบางคนมีความต้องการรู้หรือแตกฉานในภาษาเพื่อเอาไปประกอบอาชีพในอนาคต ขณะที่บางคนต้องฝึกฝนอย่างหนัก เพราะอยู่ในแวดล้อมที่ต้องใช้ภาษา ต้องเรียนภาษาอังกฤษ บางคนต้องการเรียนเพียงเพื่อไปท่องเที่ยวในประเทศต่างๆ ที่ใช้ภาษาอังกฤษ ดังนั้นบุคคลแต่ละกลุ่มจึงให้ความสำคัญและมีแรงกระตุ้นที่จะทำกิจกรรมเพื่อฝึกฝนที่แตกต่างกัน

2. การสอนในชั้นเรียนแต่เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถรับประกันได้ว่าการเรียนเกิดประสิทธิภาพ และผู้เรียนเข้าใจ การสอนเฉพาะแต่ในชั้นเรียนนั้นอาจจะไม่เหมาะสมกับเด็กบางคน

อาจจะเนื่องมาจากบรรยากาศในการเรียน เวลาที่นั่งเรียนหรือแม้แต่ตัวผู้สอนเอง ผู้เรียนบางคนอาจจะชอบศึกษาในเวลากลางคืนแต่เพียงลำพัง ขณะที่บางคนอาจจะชอบเรียนรู้โดยทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน จึงไม่ชอบเข้าเรียนในชั้นเรียน ขณะเดียวกันอาจจะมีกลุ่มคนที่ไม่มีโอกาสได้เรียนในชั้นเรียน เช่น คนพิการหรือคนป่วย คนที่มีความจำเป็นที่ต้องเรียนนอกชั้นเรียน และมีบุคคลหลายคนที่ไม่เคยมีโอกาสดำเนินการเรียนในชั้นเรียน แต่บุคคลเหล่านี้ก็สามารถประสบความสำเร็จได้จากการเรียนด้วยตนเอง

3. การเรียนรู้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต การเรียนรู้มิได้เกิดและจบลงในชั้นเรียนเท่านั้น ทุกคนสามารถเรียนรู้วางแผนกิจกรรมและศึกษาสิ่งต่างๆ ที่สนใจได้ตลอดชีวิต ไม่ว่าจะเป็นอายุเท่าใดหรือเวลาไหน ก็สามารถจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทั้งนั้น เพียงแค่ขอให้รู้จักตัดสินใจวางแผนงานและรับผิดชอบต่อแผนงานนั้นๆ ได้

จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดจากความต้องการของผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เลือกเอง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนทั้งด้านเวลา สถานที่ ทำให้เรียนได้ดีและเป็นไปอย่างต่อเนื่องเกิดผลการเรียนกับผู้เรียนโดยตรง

ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมคิด อิศระวัฒน์ (2532 : 76) กล่าวว่า ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. สมารถใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to Learn) มิได้เกิดจากการบังคับแต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้

2. ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นที่ต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์รวบรวมข้อมูลที่ต้องการและวิธีประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเป็นผู้จัดการเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยตนเอง (Manager of Change) ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถของตนเองว่าสามารถตัดสินใจได้ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่และบทบาทในการเรียนเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้ “วิธีการจะเรียน” (Know How to Learn) นั่นคือ ผู้เรียนความทราบขั้นตอนการเรียนของตนเอง รู้ว่าสามารถไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

เชาวลิต ตานานนท์ชัย (2547 : 7) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองมีคุณลักษณะพิเศษ กล่าวคือ

1. เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจของแต่ละบุคคล อาจด้วยความจำเป็น ความต้องการหรือความสนใจก็แล้วแต่ คุณลักษณะเช่นนี้จะนำมาซึ่งการขวนขวายมุ่งมั่นและตั้งใจ อันจะนำไปสู่ความสำเร็จของการเรียนรู้

2. เป็นความรู้ที่ถาวร เนื่องจากการเรียนรู้ที่เกิดจากการขวนขวาย และศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน ถึงแม้จะมีหรือต้องอาศัยผู้คอยแนะแนวหรือนำบ้าง แต่โดยหลักการแล้ว

จะต้องพึ่งพาหรืออาศัยตนเองเป็นหลักด้วยลักษณะดังกล่าวนี้จะช่วยให้การเรียนรู้ดังกล่าว ติดตัวผู้เรียนไปอย่างถาวร

3. สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล เนื่องจากผู้เรียนมีอิสระที่เลือก และกำหนดหรือแผนการเรียนรู้ของตนเองตามความสนใจ ความถนัด รวมถึงความพร้อม

โนลล์ (Knowles. 1975 :61) ได้สรุปลักษณะของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้สรุปของ “สัญญาการเรียนรู้” ที่จะทำให้เกิดผลดี 9 ประการ คือ

1. มีความเข้าใจในความแตกต่างด้านความคิดเกี่ยวกับผู้เรียนและทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ นั่นคือ รู้ความแตกต่างระหว่างการสอนที่ครูเป็นผู้ชี้นำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. มีแนวคิดเกี่ยวกับตนเอง ในฐานะที่เป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระและความสามารถที่นำตนเองได้

3. มีความสามารถที่จะสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ได้ดี เพื่อที่จะใช้บุคคลเหล่านั้นเป็นเหมือนสิ่งสะท้อนให้ทราบถึงความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง การวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนรู้และการช่วยเหลือบุคคลอื่น และการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านั้น

4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้อย่างสมจริง โดยความช่วยเหลือจากผู้อื่น

5. มีความสามารถในการแปลความต้องการในการเรียนออกมาเป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ในรูปแบบที่อาจจะทำให้การประเมินผลสำเร็จนั้นเป็นไปได้

6. มีความสามารถในการโยกความสัมพันธ์กับผู้สอน ใช้ประโยชน์จากผู้สอนในการทำเรื่องยากให้ง่ายขึ้น และเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือในการเป็นที่ปรึกษา

7. มีความสามารถในการหาบุคคลและแหล่งเอกสารวิทยากร ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

8. ความสามารถในการเลือกแผนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยใช้ประโยชน์จากแหล่งวิทยากรและมีความคิดริเริ่มในการวางแผนนโยบายอย่างมีทักษะความชำนาญ

สเคเจอร์ (Skager. 1978 : 24-25) ได้อธิบายคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรมีลักษณะ 7 ประการดังนี้

1. เป็นผู้ยอมรับตนเอง (Self Acceptance) หมายถึง มีเจตคติต่อตนเองในด้านการเป็นผู้เรียน

2. มีความสามารถในการวางแผนการเรียนรู้ (Planfulness) ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ คือ

2.1 สามารถวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง

2.2 วางจุดมุ่งหมายที่เหมาะสมกับตนเอง ให้สอดคล้องกับความต้องการที่ตั้งไว้

2.3 มีความสามารถในการใช้กลยุทธ์เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

3. มีแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) เป็นผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในตนเอง จะสามารถเรียนรู้โดยปราศจากสิ่งที่ควบคุมภายนอก เช่น รางวัล การถูกตำหนิ การถูกลดโทษ หรือเรียนเพื่อต้องการวุฒิบัตรหรือตำแหน่ง

4. มีการประเมินตนเอง (Internalized Evaluation) สามารถที่จะประเมินตนเองได้ว่าจะเรียนได้ดีแค่ไหน ซึ่งอาจจะขอให้ผู้อื่นประเมินการเรียนรู้ของตนเองก็ได้ โดยผู้เรียนจะต้องยอมรับการประเมินผลภายนอกว่าถูกต้อง ก็ต่อเมื่อผู้ประเมินมีความคิดอย่างอิสระ และการประเมินต้องสอดคล้องกับสิ่งต่างๆ ที่ปรากฏเป็นจริงอยู่ในขณะนั้น

5. การเปิดกว้างต่อประสบการณ์ (Openness to Experience) ผู้เรียนที่นำประสบการณ์เข้ามาใช้ในกิจกรรมชนิดใหม่ๆ อาจจะสะท้อนการเรียนรู้หรือการจัดวางแผนเป้าหมาย โดยจะมีเหตุผลหรือไม่ก็ได้ในการที่จะเข้าไปทำกิจกรรมใหม่ๆ ความใคร่รู้ ความอดทนต่อปัญหาที่ยังสงสัย การชอบในสิ่งที่ย่างยากสับสนและการเรียนอย่างสนุกจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำกิจกรรมใหม่ๆ และทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ๆ อีกด้วย

6. มีความยืดหยุ่น (Flexibility) มีความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงเป้าหมายหรือวิธีการเรียนและใช้ระบบการเข้าถึงปัญหา โดยใช้ทักษะการสำรวจ การลองผิดลองถูก ซึ่งไม่ได้แสดงถึงการขาดความตั้งใจที่จะเรียนรู้ ความล้มเหลวจะได้รับการนำมาปรับปรุงแก้ไขมากกว่าที่จะยอมแพ้หรือยกเลิก

7. การเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy) ผู้เรียนที่ดูแลตนเองได้ เลือกที่จะผูกพันกับรูปแบบของการเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่ง ผู้เรียนสามารถจัดการกับปัญหาตามเวลาที่กำหนด โดยพิจารณาถึงสิ่งที่ต้องการว่าลักษณะการเรียนแบบใดที่มีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับได้

กุลลิแอลมิโน (Guglielmino.1977) อธิบายลักษณะผู้ที่พร้อมจะเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่ามีลักษณะดังนี้

1. เปิดโอกาสต่อการเรียน ได้แก่ ความสนใจในการเรียน ชอบศึกษาหาความรู้จากห้องสมุด มีความพยายามทำความเข้าใจในเรื่องที่ยาก

2. มองตนเองว่าเป็นผู้ที่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ความสามารถที่จะเรียนเมื่อต้องการเรียน รู้ว่าเมื่อไรจะเรียน สามารถหาวิธีการเรียนและรู้จะไปหาข้อมูลที่ต้องการได้จากที่ไหน

3. มีความคิดริเริ่ม และสามารถเรียนรู้ได้โดยอิสระ

4. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง

5. มีความรักในการเรียน ได้แก่ ความสนุกสนานในการค้นคว้า หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้

6. มีความคิดสร้างสรรค์

ฮีมสตาร์ (Hiemstra.1998) กล่าวว่า ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองจะมีอยู่ 2 ประการ คือ

1. ลักษณะทางบุคลิกภาพของผู้เรียน ที่มีค่านิยม เจตคติ และความสามารถที่จะรับผิดชอบควบคุมจัดการตนเองได้

2. ลักษณะสภาพการจัดการเรียนการสอน ที่มีศูนย์กลางอยู่ที่ตัวผู้เรียน มีความพร้อมด้านแหล่งข้อมูลสำหรับการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจกระบวนการคิด การวางแผนการเรียน การลงมือปฏิบัติดำเนินไปตามแผน และการประเมินผลการเรียน

รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สุรกุล เจนอบรม (2532) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้

1. การทำสมุดบันทึกส่วนตัว เพื่อใช้บันทึกข้อมูล ความคิดเรื่องราวต่างๆ ที่เราได้เรียนรู้หรือเกิดขึ้นในสมองของเรา สมุดนี้ จะช่วยเก็บสะสมความคิดที่ละน้อยเข้าไว้ด้วยกันเพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาเพิ่มเติมให้กว้างไกลออกไป

2. การกำหนดโครงการเรียนรู้รายบุคคล ที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าว่าจะเรียนรู้อย่างไร โดยพิจารณาว่าความรู้ที่เราจะแสวงหานั้นช่วยให้เราถึงจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ทำให้เกิดความพึงพอใจ ความสนุกสนานที่จะเรียนหรือไม่ ประหยัดเงินและเวลามากน้อยเพียงใด

3. การทำสัญญาการเรียน เป็นข้อตกลงระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน โดยอยู่บนพื้นฐานความต้องการของผู้เรียนที่สอดคล้องกับเป้าหมายและหลักการของสถาบันการศึกษา โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนที่เหมาะสม

4. การสร้างห้องสมุดของตนเอง หมายถึงการรวบรวมรายชื่อ ข้อมูล แหล่งความรู้ต่างๆ ที่คิดว่าจะเป็นประโยชน์ตรงกับความสนใจเพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

5. การหาแหล่งความรู้ในชุมชน เช่น ผู้รู้ ผู้ชำนาญในอาชีพต่างๆ ห้องสมุด สมาคม สถานที่ราชการ ฯลฯ ซึ่งแหล่งความรู้เหล่านี้จะเป็นแหล่งสำคัญในการค้นคว้า

6. การหาเพื่อนร่วมเรียน เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กัน การเรียนรู้จากการฝึกและปฏิบัติ ซึ่งจะก่อให้เกิดความรู้และประสบการณ์ที่เป็นประโยชน์

หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กิบบอนส์ (Gibbons. 1980 : 41-46) ได้ศึกษาชีวประวัติของผู้เชี่ยวชาญที่มีชื่อเสียงทางด้านการแสดง นักประดิษฐ์ นักสำรวจ นักอักษรศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ และผู้บริหารจำนวน 20 คน ซึ่งไม่ได้รับการศึกษาตามชั้นเรียนปกติสูงกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยศึกษาลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเองของบุคคลดังกล่าว แล้วนำมาประมวลเป็นหลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. ในการศึกษาด้วยตนเอง ผู้ศึกษาเป็นผู้ควบคุมตนเอง ในขณะที่การศึกษอย่างเป็นทางการ (Formal Education) จุดควบคุมอยู่ที่สถาบันการศึกษา ตัวแทนเป็นสิ่งที่กำกับการสอน เพื่อให้การศึกษาด้วยตนเองช่วยนักศึกษาให้รู้จักควบคุมสิ่งที่อยู่ภายในตนเองเพื่อการเรียนรู้ของตน

2. การศึกษาด้วยตนเอง มักจะเป็นความพยายามที่แน่วแน่ในความรู้เฉพาะด้าน อย่างใดอย่างหนึ่งมากกว่าการศึกษาหลายๆ แขนงวิชา การสอนให้รู้จักการศึกษาด้วยตนเองจะช่วยให้นักศึกษาสามารถแยกแยะและมีความชำนาญในกิจกรรมบางอย่างหรือหลายอย่างที่เป็นต่อชีวิต

3. การศึกษาด้วยตนเอง มักจะเป็นการประยุกต์การศึกษา คือ การเรียนรู้เพื่อการนำไปใช้งาน การสอนการเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎีที่สัมพันธ์กับการฝึกฝนทางเทคนิคและการนำไปดัดแปลงใช้อย่างเหมาะสม

4. ผู้ศึกษาด้วยตนเอง เป็นคนที่เรียนรู้ด้วยแรงจูงใจของตนเอง นั่นคือ การผูกพันตนเองกับเนื้อหาวิชาที่ตนเลือกแม้จะพบว่ามียุอุปสรรคก็ตาม การศึกษาด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนรู้ตระหนักถึงความต้องการของตนและมีเป้าหมายของตนเองมากกว่าที่จะให้ผู้อื่นมาวางเป้าหมายให้

5. สิ่งจูงใจสำหรับการศึกษาด้วยตนเอง ได้แก่ ความสำเร็จซึ่งเป็นรางวัลที่ประเมินคุณค่าได้โดยตนเอง การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นการให้ประสบการณ์เพื่อดำเนินไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ รู้จักวางแผนและการเลือกใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพเพื่อจะทำงานนั้นสำเร็จ

6. ผู้ที่ศึกษาด้วยตนเอง มักจะตัดสินใจใช้รูปแบบต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการและวิธีเฉพาะตน ซึ่งสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างดีที่สุด ข้อสรุปอาจจะใช้ได้จากการศึกษา การสังเกต ประสบการณ์การเข้าเรียนในบางวิชา การฝึกอบรม การสนทนา การฝึกหัดลองผิดลองถูก การฝึกหัดกิจกรรมที่ให้ผลดี การประสานระหว่างกลุ่มเหตุการณ์และโครงการ

7. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความเชื่อ โดยปกติจะเกี่ยวข้องกับสัมพันธกับบุคลิกลักษณะของคน การประสานสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยในตนเอง ความบากบั่น ขยันขันแข็ง ไม่เห็นแก่ตัว ความรู้สึกเกรงใจผู้อื่นและมีหลักการอย่างเข้มแข็ง

8. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะมีแรงขับ (Drive) ความคิดอิสระ มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด การสอนการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการเสริมแรงขับ ความกระตือรือร้น โดยรวมความคิดอิสระไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ความเป็นผู้ริเริ่มมากกว่าที่จะประพฤติตามผู้อื่นและมักจะทำอะไรเป็นแบบของตนเองมากกว่าทำคล้ายๆ ผู้อื่น

9. ผู้ที่เรียนด้วยตนเอง มักจะใช้การอ่านและกระบวนการทักษะอื่นๆ ในการเข้าถึงข้อมูลและคำแนะนำที่เขาต้องการเพื่อโครงการเหล่านั้น การสอนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการฝึกฝนทักษะ เช่น การอ่านและจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลาที่นักศึกษามีความต้องการอย่างเต็มที่ในการเข้าถึงข้อสนเทศ

10. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นท่วงทีที่เกิดจากประสบการณ์สำคัญหลายประการ ตั้งแต่วัยเด็ก ประสบการณ์และการพัฒนาจนกระทั่งกลายเป็นจุดของการเลือกในชีวิตของตน การสอนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองจึงเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนที่จะจำแนกท่วงทีแนวทางที่เกิดขึ้นในชีวิตเพื่อกำหนดวิถีทางที่ตนเลือกและสร้างวิถีทางใหม่ที่ตนปรารถนา

11. การเรียนรู้ด้วยตนเองจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดในสิ่งแวดล้อมของการทำงานที่อบอุ่น มีลักษณะของการสนับสนุน มีบรรยากาศใกล้ชิดเป็นกันเอง ซึ่งคนมักจะกระตือรือร้นและมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับบุคคลอย่างน้อย 1 คน การสอนให้เกิดการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการสร้างบรรยากาศที่กระฉับกระเฉง ซึ่งกิจกรรมการศึกษาด้วยตนเองนี้จะได้รับการสนับสนุนอย่างอบอุ่น และมีโอกาสหลายด้านที่จะสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานอย่างใกล้ชิดให้เกิดขึ้น

12. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะชอบผู้อื่นเหมือนกับที่จะทำให้ผู้อื่นชื่นชอบตน บุคคลเหล่านี้จะมีสุขภาพจิตดี มีเจตคติที่ดีทั้งกายและใจ การสอนให้ศึกษาด้วยตนเองจึงสนับสนุนวิธีการเรียนรู้โดยผู้เรียนไม่เพียงแต่เรียนรู้ทักษะเท่านั้น แต่ยังได้พัฒนาจิตใจของตนเองและผู้อื่นอีกด้วย

องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

โนลส์ (Knowles. 1976 : 40-47) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง เริ่มจากการให้ผู้เรียนแต่ละคนบอกความต้องการและความสนใจพิเศษของตนเองในการเรียน ให้เพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ และเพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่จดบันทึก กระทำเช่นนี้หมุนเวียนไปจนครบทั้ง 3 คน ได้แสดงบทบาทครบ 3 ด้าน คือ ผู้เสนอความต้องการ ผู้ให้คำปรึกษา และผู้จดบันทึกเหตุการณ์การเรียนรู้บทบาทดังกล่าวให้ประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนร่วมกัน และช่วยเหลือซึ่งกันและกันในทุกๆ ด้าน

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน โดยเริ่มต้นจากบทบาทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

2.1 ผู้เรียนควรศึกษาจุดมุ่งหมายของวิชา แล้วจึงเริ่มเขียนจุดมุ่งหมายในการเรียน

2.2 ผู้เรียนควรศึกษาจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน เข้าใจได้ ไม่คลุมเครือ คนอื่นอ่านแล้วเข้าใจ

2.3 ผู้เรียนควรเน้นถึงพฤติกรรมที่ผู้เรียนคาดหวัง

2.4 ผู้เรียนควรกำหนดจุดมุ่งหมายที่สามารถวัดได้

2.5 การกำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนในแต่ละระดับ มีความแตกต่างอย่างชัดเจน

3. การวางแผนการเรียน โดยให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ของวิชา ผู้เรียนควรวางแผนจัดกิจกรรมตามลำดับ ดังนี้

3.1 ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้กำหนดเกี่ยวกับการวางแผนการเรียนด้วยตนเอง

3.2 การวางแผนการเรียนของผู้เรียน ควรเริ่มต้นจากการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนด้วยตนเอง

3.3 ผู้เรียนเป็นผู้จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

3.4 ผู้เรียนเป็นผู้ระบุวิธีการเรียน เพื่อให้เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

4. การแสวงหาแหล่งวิทยาการ เป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าที่มีความสำคัญต่อการศึกษาในปัจจุบันอย่างมาก ดังนี้

4.1 ประสิทธิภาพการเรียนแต่ละด้าน ที่จัดให้ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความมุ่งหมาย ความหมายและความสำเร็จของประสบการณ์นั้น

4.2 แหล่งวิทยาการ เช่น ห้องสมุด วัด สถานือนามัย ถูกนำมาใช้อย่างเหมาะสม

4.3 เลือกแหล่งวิทยาการให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

4.4 มีการจัดสรรอย่างดีเหมาะสม กิจกรรมบางส่วนผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดเองตามลำพังและบางส่วนเป็นกิจกรรมที่จัดร่วมกันระหว่างครูกับผู้เรียน

5. การประเมินผล เป็นขั้นตอนสำคัญในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนของตนเป็นอย่างดี การประเมินผลจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ทศนคติและค่านิยม ซึ่งขั้นตอนในการประเมินผล มีดังนี้

5.1 กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ให้แน่ชัด

5.2 ดำเนินการทุกอย่างเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ขั้นตอนนี้สำคัญในการใช้ประเมินผลการเรียนการสอน

5.3 รวบรวมหลักฐานการตัดสินใจจากการประเมินจะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้

5.4 รวบรวมข้อมูลก่อนเรียน เพื่อเปรียบเทียบกับหลังเรียนว่าผู้เรียนก้าวหน้าเพียงใด

5.5 แหล่งข้อมูล จะหาข้อมูลจากครูและผู้เรียนเป็นหลักในการประเมินผล

บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเน้นบทบาทของผู้เรียน ซึ่งนักการศึกษาได้สรุปบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเองดังนี้

โนลล์ (Knowles. 1976 : 47) ได้สรุปบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเริ่มจากการที่ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนในสิ่งหนึ่งสิ่งใด เพื่อการพัฒนาทักษะ ความรู้ สำหรับการพัฒนาชีวิตและการงานอาชีพของตน

2. การเตรียมตัวของผู้เรียน คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมายและโครงสร้างหลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์ของรายวิชาที่เรียน

3. ผู้เรียนควรจัดเนื้อหาวิชาด้วยตนเองตามจำนวนคาบที่กำหนดไว้ในโครงสร้าง และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไปให้ชัดเจนว่าบรรลุผลในด้านใด เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ แล้ว และมีความคิดหรือเจตคติในการนำไปใช้ในชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

4. ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนการสอนและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นด้วยตนเอง โดยอาจขอคำแนะนำช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อน ในลักษณะของการร่วมมือกันทำงานได้เช่นกัน

5. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน โดยครูและผู้เรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์การประเมินผลร่วมกัน

เวนบอร์ก (สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ.2540 : 23 ; อ้างอิงจาก Wenburg. 1972 : 116) ได้สรุปความสำคัญและบทบาทของผู้เรียนด้วยการนำตนเองไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เป็นอิสระ หมายถึง ผู้เรียนเป็นตัวของตัวเองไม่ถูกควบคุมจากบุคคลอื่น ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
 2. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนค้นพบความจริงด้วยตนเอง
 3. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากการร่วมมือกัน การร่วมมือกันไม่ได้หมายถึง การเข้ากลุ่มอย่างเดียวนั้น แต่ยังหมายถึงการที่แต่ละฝ่ายช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกันในสถานการณ์การเรียนรู้ โดยสั่งการป้อนกลับ (Feedback) ให้สมาชิกอื่นๆ ทราบ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนร่วมมือกัน คือ กระบวนการกลุ่ม
 4. ผู้เรียนเรียนรู้จากภายในตัวออกมา หมายถึง การที่ผู้เรียนเรียนรู้โดยสร้างความรู้สึกบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน ไม่ใช่เรียนโดยถูกกำหนดบางสิ่งบางอย่างเข้าไปในผู้เรียน
- ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเพราะมีอิสระในการเรียน ผู้เรียนเป็นกลไกสำคัญที่จะต้องกำหนดวิธีการเรียน จุดมุ่งหมาย หลักการและสรุปผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลและการชี้แนะของครู

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ทัฟ (Tough. 1979 : 95-96) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. ในการตัดสินใจว่าในกระบวนการเรียนรู้นั้น อะไรเป็นความรู้ และเป็นทักษะที่จะเรียนรู้ ผู้เรียนอาจมองหาข้อผิดพลาดและจุดอ่อนของความรู้ที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยพิจารณาทั้งด้านทักษะและรูปแบบการเรียนรู้ในปัจจุบัน
2. การตัดสินใจว่าจะเรียนรู้กิจกรรมเฉพาะอย่างไร วิธีการ แหล่งวิชาการหรืออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนมีอะไรบ้าง ในข้อนี้ผู้เรียนควรศึกษาว่าตนเองมีความต้องการเฉพาะด้านในเรื่องอะไร เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกแหล่งวิชาการการเรียนรู้เฉพาะอย่าง การรวบรวมความรู้ข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้งเปรียบเปรย วิธีเรียน ระดับความเหมาะสมกับแหล่งวิชาการหรือกิจกรรมเฉพาะด้าน ผู้เรียนอาจศึกษาจากหนังสือ บทความในห้องสมุดหรือร้านขายหนังสือ ก่อนการเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุด ในกรณีที่แหล่งวิชาการบุคคล อาจตัดสินใจแหล่งใดหรือบุคคลประเภทใดที่จะให้เนื้อหาวิชาการที่ต้องการได้ และพยายามหาบุคคลเหล่านั้นซึ่งเลือกสรรแล้วว่าเหมาะสมที่สุด
3. ตัดสินใจว่าจะเรียนที่ใด ผู้เรียนอาจเลือกบริเวณที่เงียบสงบ สะดวกสบาย และไม่มีผู้ใดมารบกวน หรืออาจจะต้องการสถานที่ซึ่งมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกหรือแหล่งวิชาการที่ใช้ได้สะดวก
4. วางเป้าหมายหรือกำหนดระยะเวลาการทำงานที่แน่นอน
5. ตัดสินใจว่าจะเริ่มเรียนเรื่องใด เมื่อใด

6. ตัดสินใจว่าช่วงระยะเวลาใด เนื้อหาจะก้าวไปเท่าใด
 7. พยายามหาเหตุผลที่เป็นอุปสรรคที่จะทำให้การเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ หรือหาขั้นตอนส่วนที่ทำให้กระบวนการเรียนรู้ในปัจจุบันไม่มีประสิทธิภาพ
 8. การหาเวลาสำหรับการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการลดเวลาหรือการจัดเวลาให้เหมาะสมกับงาน กิจกรรมในครอบครัวหรือการพักผ่อน โดยอาจขอร้องไม่ให้บุคคลอื่นมารบกวนในเวลาที่กำลังศึกษาหรือขอร้องให้ผู้อื่นทำงานแทนเป็นครั้งคราว
 9. กำหนดระดับความรู้และทักษะหรือความก้าวหน้าของตนในความรู้หรือทักษะที่ต้องการ
 10. การศึกษาแหล่งวิทยาการที่เหมาะสมหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสม ในขั้นตอนนี้ ผู้เรียนอาจหาเวลาว่างไปศึกษาค้นคว้าในที่ต่าง ๆ พยายามหาหนังสือที่เหมาะสมในห้องสมุด ตลอดจนการเข้าพบบุคคลที่เอื้อต่อการเรียน
 11. การสะสมหรือหาเงินที่จำเป็นสำหรับประโยชน์ในการหาแหล่งวิทยาการ การซื้อหนังสือ การเช่าอุปกรณ์บางอย่าง ตลอดจนค่าใช้จ่ายในการศึกษา
 12. เตรียมสถานที่หรือจัดแปลงห้องเรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนโดยคำนึงถึงระดับอุณหภูมิที่เหมาะสม อากาศถ่ายเทได้ดีและแสงสว่างเพียงพอ
 13. เพิ่มขั้นตอนที่จะเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนอาจหาวิธีเพิ่มแรงจูงใจเพื่อที่จะเพิ่มความก้าวหน้าในการเรียนหรือการเพิ่มความพึงพอใจ พยายามเน้นความสำคัญของการเรียนซึ่งสามารถทำได้ดังนี้
 - 13.1 หาสาเหตุของการขาดแรงจูงใจ
 - 13.2 พยายามเพิ่มความสุขและความยินดีในการเรียนรู้ หรือเพิ่มความสนใจ กิจกรรมการเรียนรู้
 - 13.3 จัดการกับการขาดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนที่จะเรียนรู้หรือจัดการกับความสงสัยในความสำเร็จของโครงการที่จะเรียนรู้
 - 13.4 การเอาชนะความรู้สึกผิดหวัง ท้อแท้ ที่มีสาเหตุจากความยากลำบากต่างๆ
 - 13.5 บอกกล่าวผู้อื่นถึงความสำเร็จของตน
- จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่นักการศึกษาให้ความสำคัญและเป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมให้มีขึ้นในตัวผู้เรียน เพราะเมื่อใดก็ตามที่ผู้เรียนมีใจรักที่จะศึกษาค้นคว้าตามความต้องการ ก็จะทำให้เกิดการศึกษาต่อเนื่องโดยไม่ต้องบอก และมีแรงกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นไม่สิ้นสุด ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นเป้าหมายสูงสุดของการศึกษา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความหมายของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ (Science) มีรากศัพท์มาจากคำว่า “Scientia” ซึ่งเป็นภาษาละติน แปลว่า “ความรู้” หมายถึงความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติที่ถูกรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบ โดยกระบวนการค้นพบของมนุษย์หรือวิธีการวิทยาศาสตร์ (Science method) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) สืบหาข้อมูล 3) ตั้งสมมติฐาน 4) เก็บรวบรวมข้อมูล และ 5) ลงข้อสรุป/สรุปผลการทดลอง ที่แผ้วไ้วด้วยคุณค่าและทัศนคติของผู้ใช้กระบวนการเหล่านี้ (Abruscato. 1996 ; Martin and others. 1994)

นอกจากนี้ ยังมีผู้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้อย่างต่าง ๆ ดังนี้

โจเซฟ แอบริสคาโต (Abruscato. 1992 : 6) กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ คือ ความจริงทั้งหลายซึ่งมีลักษณะ 3 ประการคือ ประการแรกเป็นวิธีการในการรวบรวมความรู้ที่เป็นระบบ ประการที่ 2 เป็นตัวความรู้ที่รวบรวมไว้ด้วยกระบวนการระบบ และประการสุดท้าย เป็นลักษณะความพอใจและเจตคติของบุคคลที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในการรวบรวมความรู้”

โดนัลด์ บี นิวแมน (Neuman. 1987 : 3-4) กล่าวว่า ความหมายของวิทยาศาสตร์นั้นประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

1. ผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งก็คือ ข้อมูลที่ค้นพบหรือสร้างสรรค์ โดยนักวิทยาศาสตร์ เป็นส่วนที่จะตอบคำถามที่ว่า “วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอะไร”

2. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิถีทางที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นพบข้อมูลเหล่านั้น เป็นส่วนที่จะตอบคำถามที่ว่า “การค้นพบข้อมูลเหล่านั้นทำได้อย่างไร”

นิเซต สุนทรพิทักษ์ (2535 : 1) ได้กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ คือ วิชาที่ว่าด้วยข้อเท็จจริงและกฎเกณฑ์ที่สังเกตและรวบรวมได้จากปรากฏการณ์ของธรรมชาติ”

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 110) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติ ซึ่งจัดรวบรวมไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้”

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2544 : 1-2)

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (scientific process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) การแก้ปัญหา โดยผ่านการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ (investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกัน ก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์ จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลกระทบต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม และเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกัน ศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสบการณ์ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและการแก้ปัญหาของมวลมนุษยชาติ เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบหลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงมีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จากเป้าหมายดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการเรียนวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาในทุกๆ ด้าน และครอบคลุมถึงเรื่องของความตระหนักและผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกด้วย การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในทุกระดับจึงต้องดำเนินการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย กิจกรรมที่จะจัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้มีหลากหลาย เช่น

- กิจกรรมภาคสนาม
- กิจกรรมแก้ปัญหา
- กิจกรรมการสังเกต
- กิจกรรมสำรวจตรวจสอบ
- กิจกรรมการทดลอง
- กิจกรรมสืบค้นข้อมูล ทั้งจากแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคล เอกสารในห้องสมุดหรือหน่วยงานในท้องถิ่น จนถึงการสืบค้นทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- กิจกรรมศึกษาค้นคว้าจากสื่อต่างๆ และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น

- กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์
- กิจกรรมอภิปราย

ฯลฯ

สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนการสอนมีหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นสื่อของจริง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์และสื่อมัลติมีเดีย สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะช่วยส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิด ความสนใจติดตามบทเรียนและสร้างความรู้ความเข้าใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ. 2545 : 165)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย แหล่งเรียนรู้สำหรับกลุ่มวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แต่จะรวมถึงแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ตามที่ กรมวิชาการ (2545 : 45) ได้กล่าวไว้ดังนี้

- สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ
- สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มัลติมีเดีย CAI วีดิทัศน์ และรายการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านสื่อวิทยุโทรทัศน์ CD-ROM อินเทอร์เน็ต
- แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนธรณีในโรงเรียน ห้องสมุด
- แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น ฯลฯ
- แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ปราชญ์ท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ครู อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย ฯลฯ

ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรพิจารณาใช้แหล่งเรียนรู้ต่างๆ ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียน จะได้รับการพัฒนา ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และ ค่านิยม จากแหล่งเรียนรู้เหล่านั้น อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ

การบูรณาการวิทยาศาสตร์กับคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์สามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ในสาระดังต่อไปนี้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2543 : 263-264)

1. จุดประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์

1.1 ครูวิทยาศาสตร์สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- เพื่อใช้สอนตามปกติโดยคอมพิวเตอร์ให้สาระของเนื้อหาวิชาในบทเรียนครู และสื่อชนิดอื่น

- ใช้เป็นแบบฝึกหัดหรือบทปฏิบัติการ เหมาะสำหรับกิจกรรมที่อาจก่อให้เกิดอันตรายแก่นักเรียน หรือเพื่อต้องการฝึกฝนทักษะความชำนาญเฉพาะทางโดยนักเรียนสามารถกลับไปทบทวนได้อีก

- ใช้เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้ และใช้เสริมศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนเป็นรายบุคคล

1.2 เพื่อส่งเสริมลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียนซึ่งช่วยส่งเสริมศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสามารถกระทำได้ในลักษณะ

- ใช้บทเรียนสำเร็จรูปที่มีลักษณะสถานการณ์จำลองหรือเกมการศึกษา ซึ่งท้าทายความคิดและสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่นักเรียน

- ใช้เครือข่ายการเรียนรู้ เช่น Microworld หรือ Internet

2. รูปแบบของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์

2.1 ระดับ 1 : ครูเป็นผู้ควบคุมคอมพิวเตอร์ โดยสามารถหยุดเพื่อตั้งคำถาม และตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน การใช้คอมพิวเตอร์ ในลักษณะนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้รับ คือ ฟัง ดู และตอบคำถามครู ซึ่งอาจจะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่าย

2.2 ระดับ 2 : ครูให้นักเรียนได้เรียนรู้หรือปฏิบัติกับบทเรียนซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีภาพเคลื่อนไหว – เสียง และสามารถย้อนกลับไปทบทวนข้อมูล หรือข้อความรู้ที่ผ่านไป แล้ว หรือสามารถข้ามเนื้อหาอื่นที่นักเรียนรู้แล้วไปยังเนื้อหาใหม่ที่นักเรียนยังไม่รู้ อีกทั้งนักเรียนยัง มีปฏิสัมพันธ์กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง โดยสามารถป้อนหรือปรับเปลี่ยนข้อมูล ลักษณะนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว

2.3 ระดับ 3 : ครูให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ โดยนักเรียนอาจใช้ Internet หรือ Microworld หรือนักเรียนอาจผลิตโปรแกรมเพื่อการเรียนรู้ หรือสร้าง Homepage ที่เกี่ยวกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้ (กรมวิชาการ. 2544 : 10)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544 : 10-12)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระที่ 1 ช่วงชั้นที่ 2

3.1 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มีดังนี้ (กรมวิชาการ. 2544 : 13-16)

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป.4 – ป.6

1. สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของโครงสร้างต่างๆ ของพืช วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. สํารวจตรวจสอบ สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของอวัยวะต่างๆ ของสัตว์ ปัจจัยบางประการที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต วัฏจักรชีวิต การสืบพันธุ์ พฤติกรรมของสัตว์และการนำความรู้ไปใช้

3. สํารวจ สืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับสารอาหาร และความจำเป็นที่ร่างกายต้องการสารอาหารที่ได้สัดส่วนเหมาะสมกับเพศ วัย

4. สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายการทำงานร่วมกันของระบบต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ที่ทำให้ดำรงชีวิตได้อย่างปกติ และการเจริญเติบโตจากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ รวมทั้งผลของการได้รับสารบางชนิดที่มีต่อการทำงานของระบบในร่างกาย และการนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น ป.4 – ป.6

1. สํารวจ สังเกต เปรียบเทียบ ลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว ลักษณะของสมาชิกของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว และอธิบายการถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น รวมถึงลักษณะที่มีการแปรผันจากบรรพบุรุษ

2. สังเกต สํารวจลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น จัดจำแนกสิ่งมีชีวิต โดยใช้ลักษณะที่ปรากฏที่มีรายละเอียดมากขึ้นเป็นเกณฑ์และอธิบายเกี่ยวกับความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น

3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เนื้อหาที่ใช้ศึกษาค้นคว้า เป็นอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 1 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งมีทั้งหมด 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์

เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ได้มีผู้ทำวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้หลายเรื่อง เช่น

กมลธร สิงห์ปรุ (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี

ที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 และเมื่อนำมาใช้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนตามคู่มือครู

ปริตร แก้วสว่าง (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซีดี-รอม วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน จากการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่เรียนจากหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมระบบมัลติมีเดียบนซีดี-รอม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 96.53 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรีสมร จุญฉาย (2536 : ค) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เสนอภาพแบบเคลื่อนไหวและแบบซ้อนภาพ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบภาพเคลื่อนไหวให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทน และความชอบสูงกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบซ้อนภาพ

ดวงดาว จิตวิวัฒน์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดูแลช่วยเหลือผู้ที่ได้รับภัยอันตราย สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลศาสตร์ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2545 วิทยาลัยพระบรมราชชนนีสระบุรี จำนวน 45 คน ผลการศึกษพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดูแลช่วยเหลือผู้ที่ได้รับภัยอันตรายมีประสิทธิภาพ 88.00/85.93 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85

ปัญญา จันทอ้อม (2544 : 49) ได้ทำการศึกษาในเรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชา ชอ325 เขียนแบบ เรื่องทฤษฎีการสร้างรูปทรงทางเรขาคณิต ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533) ผลการวิจัยพบว่า หน่วยการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของกระบวนการวัดผลจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนเฉลี่ยได้เท่ากับ 90.68 และมีประสิทธิภาพของการทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนจบบทเรียนได้เท่ากับ 92.33 ผลการทดลองประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนกับเกณฑ์มาตรฐานมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมกรเรียนรู้ โดยผ่านสื่อคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี

ชเนศ พวงสุวรรณ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 48 คน จากการศึกษาพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องพลังงานและสารเคมี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 85.25/85.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

เศกญาน ผดุงสัตยวงศ์. (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการพัฒนาผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขน ผลการวิจัยพบว่า

1. ได้ชุดบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง องค์ประกอบศิลป์ ที่มีคุณภาพทางด้านเนื้อหาและเทคนิคในระดับดีและมีประสิทธิภาพ 89.33/86.14 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. การสอนโดยวิธีปกติ ทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการทางด้านความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับการสอนปกติทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน

5. การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับการสอนปกติทำให้นักเรียนมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน มีความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ของการสอนที่ต่างกันกับระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความคงทนในการจำของนักเรียน

7. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลิม (Lim.1997 : 3466-A) ได้ทำการวิจัยถึงผลการใช้คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย เป็นสื่อในการสอนการเขียนแบบเสมือนจริง กับนักศึกษาโปรแกรมออกแบบตกแต่งภายในของมหาวิทยาลัยมินเนโซต้า โดยเปรียบเทียบระหว่างการใช้คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดีย แบบหยุดนิ่ง (Static) กับคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียแบบเคลื่อนไหว (Dynamic) ผลการทดลองสรุปได้ว่าการใช้คอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียทั้งสองรูปแบบประกอบการสอนเขียนแบบเสมือนจริงกับนักศึกษาออกแบบตกแต่งภายในไม่แตกต่างกัน

ซัดเบรี (Sudbury.1992) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในเรื่องการบูรณาการด้านเทคโนโลยีมัลติมีเดียในการเรียนการสอนโดยมีจุดมุ่งหมายในการทำการศึกษาวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย มาช่วยในการเรียนการสอนนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยสร้างบทเรียนเรื่อง การดูแลรักษาและการใช้ดิสก์เก็ตคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างภาพสาธิตการใช้งานรูปของมัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งคำอธิบายของเทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาใช้ในบทเรียนด้วย คำอธิบายนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอน หรือผู้สนใจที่ต้องการสร้างรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในชั้นเรียน

มา (Ma. 1994 : 132A) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนโดยวิธีปกติกับการจัดแปลงมัลติมีเดียทางการสอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ความสามารถทางการเรียนและความศรัทธาในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 6 ในประเทศไต้หวัน สาธารณรัฐประชาชนจีน การศึกษาใช้กลุ่มตัวอย่าง 90 คน แบ่งเป็น 2 ชั้นเรียน กลุ่มควบคุมประกอบด้วยนักเรียน 45 คน ได้รับการสอนโดยวิธีปกติเป็นเวลา 3 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมี 45 คน ได้รับการสอนเหมือนกลุ่มควบคุมทั้งวัสดุการสอนและเวลาที่สอน แต่จัดแปลงใช้มัลติมีเดียแบบประยุกต์ร่วมกับการสอนด้วย ทั้งสองกลุ่มทำการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและวิเคราะห์สถิติ ANCOVA พบว่าทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โอโซโก (Osoko. 1999 : 4049 – A) ได้ทำการศึกษาการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน St. Louis Public School แหล่งข้อมูลได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครูผู้สอน จำนวน 35 คน ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าเทคโนโลยีสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและก่อให้เกิดผลในเชิงบวกต่อการเรียนการสอน

ไวส์ (Wise. 1984 : 2432-A) ได้ศึกษาอิทธิพลของการใช้แบบจำลองไมโครคอมพิวเตอร์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติของนักเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนวิทยาศาสตร์กายภาพเกรด 9 รัฐจอร์เจียในสหรัฐอเมริกา 3 ห้องเรียน โดยแต่ละห้องถูกสุ่มให้เลือกวิธีการเรียนอย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติการ ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์หลังปฏิบัติการและวิธีการเรียนการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่าทั้งกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ก่อนปฏิบัติการและกลุ่มที่ใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์หลังปฏิบัติการ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่มีการสอนด้วยวิธีปกติ ในขณะที่แต่ละกลุ่มที่ทำการวิจัยมีเจตคติวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวกสูงกว่า

ลิว (Liu. 1975 : 1411-A-1412-A) ชี้ให้เห็นถึงข้อดีในการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการเรียนการสอน สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น ด้วยวิธีการปฏิบัติ สามารถใช้ทบทวนได้ ทำให้เกิดความแม่นยำในวิชาที่เรียนอ่อนและผู้เรียนสามารถสร้างความสำเร็จได้ด้วยตนเองและพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ

กือช (Koch.1973 : 28-29) ได้วิจัยงานของสมาคมครูใหญ่โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งชาติและคณะกรรมการเทคโนโลยีทางการศึกษาของสหรัฐ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ทำการสำรวจโรงเรียนต่างๆ ที่ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการสอน และส่งบุคลากรออกไปเยี่ยมเยียนโรงเรียนเหล่านั้นด้วย ผลการวิจัยพบว่าการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสร้างรูปแบบจำลองสถานการณ์กำลังมีเพิ่มมากขึ้นในโรงเรียนมัธยมศึกษา ส่วนโปรแกรมสำหรับฝึกทักษะนั้นได้ประสบความสำเร็จเป็นอย่างมากในวิชาภาษาต่างประเทศและชีววิทยา

โซลทานี (Soltani. 1995) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการใช้สื่อ 3 ชนิด คือ มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์ วิดีโอและตำรา ได้ทดลองกับประชากรนักศึกษาสาขาประถมศึกษาจำนวน 92 คน และทำการสุ่มตัวอย่างออกมา 23 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม เพื่อ

วัดผลสัมฤทธิ์ความพยายามและแรงจูงใจ ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้ง 4 กลุ่ม คือ กลุ่มมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ตำราและวิดีโอ นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนจากมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีความคงทนในการเรียนรู้นานกว่ากลุ่มควบคุมตำราและวิดีโอ

โปเกียว (Pogrow. 1990 : 60-61) ได้ศึกษาการนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนของนักเรียนที่ไม่สนใจติดตามบทเรียนในเกรด 4-7 โดยใช้วิธีที่เก่าแก่ที่สุดคือการสนทนาแบบโสเครติสและการละคนกับเทคโนโลยีใหม่ล่าสุดคือ คอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยเสนอว่า อย่างมองคอมพิวเตอร์ในฐานะผู้ให้การสอน ต้องสามารถประยุกต์เทคโนโลยีมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอน

ออแคลร์ (Auclair. 1996 : 1342-A) ได้ทำการวิจัยเรื่องการส่งเสริมความทนในการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ทฤษฎีพื้นฐานหลักวิชาการออกแบบการสอน โดยให้เรียนจากมัลติมีเดียที่มีเงื่อนไข 5 แบบ แบบที่ 1 เป็นชนิดข้อความ แบบที่ 2 เป็นชนิดข้อความผสมภาพเคลื่อนไหว แบบที่ 3 เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และคำอธิบายภาพ แบบที่ 4 เป็นภาพเคลื่อนไหวและคำอธิบายภาพ แบบที่ 5 เป็นภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบผสมกับคำอธิบายภาพ จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มที่ใช้แบบทดลองที่ 1, 2, และ 3 ให้ผลลัพธ์ไม่แตกต่างกันทั้งในด้านคะแนน ความคงทนในการสื่อความหมาย ด้านความคงทนในการรับรู้และการแสดงบทบาทของพฤติกรรมหลัก แต่เมื่อใช้แบบทดลองที่ 4 และ 5 จะได้คะแนนสูงกว่าในด้านรายละเอียดการวิเคราะห์ของการระลึกได้ในการเรียน ผลทางด้านปฏิสัมพันธ์ด้านความรู้สึกให้ผลดีเช่นกัน และได้เห็นตรงกันเกี่ยวกับศักยภาพของมัลติมีเดียในการส่งเสริมการเรียนรู้ว่ามีคุณประโยชน์เมื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในห้องเรียน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอน ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนรู้ตามปกติ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล สร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งทำให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

วิรงรอง โรจนกุล (2530 : 97-100) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใส ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผ่นภาพโปร่งใสกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

อภิญา เคนบุผา (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก และนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการทดลอง

วิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติของสาร” มีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้หลังเรียนสูงกว่าระดับปานกลาง ด้านความคิดเชิงสรุปหลังเรียนสูงกว่าระดับพอใช้ และด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าระดับดี

ปาริชาติ แก่นสำโรง (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาในเรื่อง ผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “หญิงและชาย” โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู ไม่แตกต่างกัน และเจตคติต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จอห์น (John. 1966 : 994-995) ได้ศึกษาผลการเรียนของนักเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไปเกรด 8 โดยใช้การสอน 2 วิธี กลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบบรรยาย ส่วนกลุ่มทดลองให้เรียนโดยวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีแต่เพียงคำแนะนำที่ครูแจกให้ ซึ่งนักเรียนสามารถเลือกไปปฏิบัติกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความรู้ ข้อเท็จจริง และมโนภาพด้วยตนเอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลการแก้ปัญหาทัศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะในการเรียนดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คาห์น (Kahn. 1962 : 115-117) ได้ทดลองวิธีสอนที่จะช่วยพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 7 และ 8 โดยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการนำเข้าสู่เหตุการณ์ในปัจจุบันให้กับนักเรียนกลุ่มทดลองและสอนด้วยวิธีธรรมดา กับนักเรียนกลุ่มควบคุมปรากฏว่าไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มทดลองมีความต้องการที่จะทดสอบสิ่งต่างๆ มากกว่า รู้จักสังเกตรอบคอบมากขึ้นกว่าเดิม ไม่เชื่อถือโซกลางและสิ่งศักดิ์ มีความคิดเห็นส่วนตัวมากขึ้น

ยัง (Young. 1972 : 630-634) ได้ทำการทดลองวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 โดยให้นักเรียนเรียนเป็นกลุ่มย่อยเพื่อต้องการศึกษาว่าการเรียนแบบนี้สามารถช่วยแก้ปัญหาในเรื่องนักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรได้หรือไม่โดยให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นคู่และปรึกษาได้ระหว่างคู่ของตนในขณะทำงาน แต่จะปรึกษากับกลุ่มอื่นไม่ได้ ความ ก้าวหน้าของการเรียนขึ้นอยู่กับอัตราความสามารถของตน การทดสอบย่อย (Quit) หรือการทดสอบ (Test) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันแก้ปัญหาปรึกษากันได้ คะแนนสอบแต่ละครั้งสมาชิกของกลุ่มจะได้เท่ากัน เมื่อทดสอบเสร็จครูจะตรวจให้ทันทีพร้อมทั้งอธิบายสิ่งที่ผิด ทำให้นักเรียนชอบและครูสามารถแก้ความเข้าใจผิดของนักเรียนได้ เครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอนคือ บทเรียนโปรแกรม ครูผู้สอนมีหน้าที่สร้างบทเรียนโปรแกรม แบ่งกลุ่มนักเรียน เตรียมแผนการสอนประจำวัน เตรียมเอกสารประกอบการบรรยาย เตรียมแบบเฉลยคำตอบ เตรียมแผนภูมิแสดงความก้าวหน้าของนักเรียนและเป็นที่ปรึกษาระหว่างการเรียนการสอน ผลการทดลองพบว่า นักเรียนที่เรียนเป็นกลุ่มย่อยมีผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นจนทำให้ผู้ปกครอง

แปลกใจที่นักเรียนของตนได้คะแนนในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและนักเรียนชอบการเรียนรู้แบบนี้มาก

จากงานวิจัยที่กล่าวมาจะพบว่า วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ มีวิธีในการเรียนการสอนหลายวิธี และได้มีการพัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการเรียนการสอนมากมาย ช่วยทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น จะเห็นได้จากงานวิจัยที่มีการนำเสนอเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังต่อไปนี้

สุทธทัย สัจติประเสริฐ. (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาสื่อการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับผู้เรียนระดับต้นโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย จากผลการวิจัยพบว่า สื่อการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับผู้เรียนระดับต้นมี ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.4/86.5 และนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นต่อสื่อการอ่านเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นไปในทางบวก ระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย 3.68

พวงรัตน์ จันทรเอียด (2545 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างรูปแบบทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการหาประสิทธิภาพรูปแบบทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นไปตามเกณฑ์ $E1 / E2 = 80 / 80$

2. ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ หลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

ศรีสุตา ยะโสธร (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาในเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องผลกระทบของการใช้สารเคมีทางการเกษตรในนาข้าวที่มีต่อระบบนิเวศ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนลำปลายมาศ จำนวน 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง 30 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนจากการสอนปกติ 30 คน จากผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่อง ผลกระทบของการใช้สารเคมีทางการเกษตรในนาข้าวที่มีต่อระบบนิเวศ เท่ากับ 86.60 / 85.56 เป็นไปตามเกณฑ์ 85 / 85 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมี

ความพึงพอใจของการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง หลังทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

บัญชา เพียรชนะ. (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนโดยวิธีปกติ โดยกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเซนต์คาเบรียล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ในประเด็นการเปรียบเทียบผลการเรียนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองกับวิธีแบบปกติพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันในทุกด้าน เจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรับผิดชอบและเพียรพยายาม ด้านความซื่อสัตย์ และด้านความใจกว้าง ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

2. ในประเด็นการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนได้รับการสอนกับหลังได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันในด้านความรู้-ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันทุกด้าน แต่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3. ในประเด็นเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนได้รับการสอนกับหลังได้รับการสอนด้วยวิธีแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันในทุกด้าน เจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันในด้านความอยากรู้ อยากเห็นเพียงด้านเดียว ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

วิทกิน (Witkin. 1977 : 1-64) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบเรียนด้วยตนเองเกี่ยวกับการฝึกตั้งคำถามปากเปล่าวิชาสังคมศึกษาของนักศึกษาครู เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนในห้องปฏิบัติการด้วยตนเองและฝึกที่จะไม่ใช้ห้องปฏิบัติการด้วยตนเอง แบ่งกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนฝึกตั้งคำถามด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกตั้งคำถามโดยไม่ใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง กลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ต้องฝึกตั้งคำถาม ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองกลุ่มแรกมีผลการเรียนแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองแรกมีผลการเรียนแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กับกลุ่มควบคุมมีผลการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ธีล (Thiel. 1984 : 237-272) ได้ทำการวิจัยเรื่อง “ผู้เรียนรู้ด้วยตนเองที่ประสบความสำเร็จ (Successful Self-Directed Learners)” โดยสัมภาษณ์ผู้ใหญ่ซึ่งพูดภาษาฝรั่งเศส ในเมืองควิเบก (Quebec) ซึ่งประสบความสำเร็จด้วยการเรียนด้วยตนเอง จำนวน 30 คน บุคคลเหล่านี้เป็นผู้เชี่ยวชาญในสิ่งที่ตนสนใจและได้รับการยอมรับในหมู่เพื่อน คนเหล่านี้จะอุทิศตนเรียนรู้ สิ่งที่ตนเองสนใจอย่างน้อย 4 ปี ผลการวิจัยพบว่า วิธีการเรียนซึ่งกลุ่มตัวอย่างชอบ คือ วิธีการลองผิดลองถูก

จากงานวิจัยจะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองจะเน้นที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่ม สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี ผู้ที่เรียนรู้

ด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมาย และนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าการเรียนรู้ที่รับการสอนจากผู้สอน

จากเอกสารและงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทในด้านการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยสามารถผสมรูปแบบหลายสื่อไว้ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งในบทเรียนจะมีการนำเสนอทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ทำให้ผู้เรียนตื่นตัว เกิดความกระตือรือร้น เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้ อีกทั้ง ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหา สามารถที่จะเรียนซ้ำได้ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนสูงขึ้น สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต เป็นสื่อในการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและหาประสิทธิภาพ
4. การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียน
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเตย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 7 ห้อง นักเรียนทั้งหมด 320 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียน ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเตย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

1. สุ่มนักเรียนโดยวิธีการจับสลากมาจำนวน 3 ห้องเรียน จากห้องเรียนจำนวน 7 ห้องเรียน แล้วทำการจับสลากห้องเรียนแต่ละห้องเป็นห้องเรียนที่ 1 ที่ 2 และที่ 3 โดยกำหนดเข้ากลุ่มดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองครั้งที่ 1

ห้องเรียนที่ 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองครั้งที่ 2

ห้องเรียนที่ 3 เป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับทดลองครั้งที่ 3

2. สุ่มนักเรียนโดยวิธีการจับสลากในแต่ละห้องเรียนอีกครั้ง ดังนี้

นักเรียนในห้องเรียนที่ 1 จับสลากมาจำนวน 3 คน

นักเรียนในห้องเรียนที่ 2 จับสลากมาจำนวน 15 คน

นักเรียนในห้องเรียนที่ 3 จับสลากมาจำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 2 ฉบับ คือ
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การสร้างเครื่องมือและหาประสิทธิภาพ

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

วิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรพื้นฐาน การศึกษา พุทธศักราช 2544 และเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เข้าใจหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง เนื้อหาและวิธีสอน และกิจกรรมการเรียนการสอน
2. ศึกษาเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
3. กำหนดเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่องตามลำดับ คือ
 - เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 - เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์
 - เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช
 - เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์
4. นำเนื้อหาของบทเรียนไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป
5. ศึกษาหลักการวิธีการและรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยต่างๆ
6. เลือกโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ โปรแกรม Authorware version 7.0, โปรแกรม Adobe photoshop 7.0 และโปรแกรม Adobe Premiere Pro และศึกษาการใช้โปรแกรมในการสร้างบทเรียน

7. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละเรื่อง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

7.1 ศึกษาจุดมุ่งหมายในการเรียนและเนื้อหาในแต่ละเรื่อง

7.2 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละเรื่อง โดยให้แบบฝึกหัดระหว่างเรียน สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและเนื้อหา แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกรวมทั้งหมด 60 ข้อ โดยมีจำนวนข้อดังนี้

เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	จำนวน 7 ข้อ
เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์	จำนวน 20 ข้อ
เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช	จำนวน 15 ข้อ
เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์	จำนวน 18 ข้อ

7.3 นำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

8. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยออกแบบในรูปของบทภาพ (Storyboard) และผังงาน (Flow chart) ที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และรูปแบบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

9. จัดเตรียมข้อมูลต่างๆ ที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งมีเนื้อหา การสร้างภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงบรรยาย

10. นำส่วนประกอบต่างๆ ที่ได้จัดเตรียมมาประกอบรวมกันเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้โปรแกรม Authorware version 7.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมในการนำเสนอและควบคุมบทเรียน โดยนำข้อมูลด้านอักษร ภาพ และวีดิทัศน์มาจัดเรียงและเชื่อมโยงบทเรียนให้สามารถทำงานได้ต่อเนื่องและโต้ตอบกับผู้ใช้งานได้

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

12. เมื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและตรวจสอบรูปแบบของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือและเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดและการประเมินผล

2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหา เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาในแต่ละหน่วย โดยมีจำนวนข้อดังนี้

เรื่องที่ 1	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	จำนวน	14 ข้อ
เรื่องที่ 2	ความหลากหลายของพืชและสัตว์	จำนวน	40 ข้อ
เรื่องที่ 3	การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช	จำนวน	31 ข้อ
เรื่องที่ 4	การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์	จำนวน	35 ข้อ

4. นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องตามคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่จะวัด หลังจากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขไปทดสอบกับนักเรียน โรงเรียนวัดบางเตย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนเรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวนทั้งสิ้น 165 คน

6. นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ถ้าตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดให้หรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

7. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 27% แล้วคัดเลือกข้อสอบโดยใช้ตารางวิเคราะห์ข้อสอบของจุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 208-219) แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

8. ทำการคัดเลือกข้อสอบ เพื่อนำมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมด 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่อง โดยคัดเลือกข้อสอบในแต่ละเรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	จำนวน	7 ข้อ
เรื่องที่ 2	ความหลากหลายของพืชและสัตว์	จำนวน	20 ข้อ
เรื่องที่ 3	การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช	จำนวน	15 ข้อ
เรื่องที่ 4	การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์	จำนวน	18 ข้อ

9. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 197) คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องที่	จำนวน (ข้อ)	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	7	0.33-0.80	0.23-0.52	0.51
2	20	0.23-0.80	0.20-0.48	0.58
3	15	0.26-0.64	0.23-0.61	0.55
4	18	0.35-0.74	0.23-0.64	0.74
รวม	60	0.23-0.80	0.20-0.64	0.83

10. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่หาคุณภาพแล้วไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การสร้างแบบประเมินเพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบ่งเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยได้แบ่งการประเมินออกได้เป็นด้านต่างๆ ดังนี้

1.1 เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

1.2 แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ

2. การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาได้แบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่างๆ ดังนี้

2.1 เนื้อหาและการนำเสนอ

2.2 ภาพ การใช้ภาษา และเสียง

2.3 การออกแบบจอภาพ

2.4 การจัดการในบทเรียนและการปฏิสัมพันธ์

ซึ่งแบบประเมินใช้ลักษณะของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

5	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
1	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

โดยแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

4.51-5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
3.51-4.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
2.51-3.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับปานกลาง
1.51-2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
1.00-1.50	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

ผู้วิจัยกำหนดค่าเฉลี่ยของคุณภาพตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ เพื่อหาประสิทธิภาพ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. การเตรียมการทดลอง

1.1 จัดเตรียมห้องคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สำหรับการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

1.2 ติดตั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

2. การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างจากห้องที่ 1 จำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ จัดบันทึกปัญหาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.2 การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างจากห้องที่ 2 จำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ผู้เรียนศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบบทเรียนในเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ทำเช่นนี้จนครบทุกเรื่อง แล้วนำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2

2.3 การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแล้วในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างจากห้องที่ 3 จำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบบทเรียนในเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ทำเช่นนั้นจนครบทุกเรื่อง นำผลการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1 / E_2

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ การหาค่าคะแนนเฉลี่ย
2. หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิค 27% เปิดตารางสำเร็จรูปของ จุง เตห์ ฟาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 208-219)
3. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 197)
4. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียใช้การคำนวณค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 (เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. 2528 : 294-295)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยมีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. ผลการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม Macromedia Authorware Version 7 ซึ่งบรรจุอยู่ในแผ่นซีดี บทเรียนมีความจุขนาด 476 เมกกะไบต์

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่

- เรื่องที่ 1 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
- เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์
- เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช
- เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

ภายในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบด้วย เมนูหลัก เมนูย่อย ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คำแนะนำการใช้บทเรียน เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยบทเรียนนำเสนอเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี ทำให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียน ควบคุมบทเรียน และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หลังจากที่ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ จากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง ตามที่อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์เสนอแนะเรียบร้อยแล้ว นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ซึ่งผลการประเมินปรากฏดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.70	ดีมาก
1.1 เนื้อหามีความเหมาะสมกับหลักสูตร	5.00	ดีมาก
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมสอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	ดีมาก
1.3 เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
1.4 การใช้ภาษา มีความชัดเจนและถูกต้อง	4.67	ดีมาก
1.5 เนื้อหา มีความถูกต้อง	4.67	ดีมาก
1.6 การแบ่งเนื้อหาแต่ละบทมีความเหมาะสม	4.67	ดีมาก
1.7 การลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม	4.67	ดีมาก
1.8 เนื้อหาแต่ละตอนมีความสอดคล้องกัน	4.67	ดีมาก
1.9 เนื้อหาในแต่ละบทมีความน่าสนใจ	4.67	ดีมาก
1.10 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียน	4.33	ดี
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ	4.53	ดีมาก
2.1 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.67	ดีมาก
2.2 ความชัดเจนของคำสั่ง	4.67	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ	4.67	ดีมาก
2.4 ความเหมาะสมของคำถาม	4.33	ดี
2.5 ความเหมาะสมของตัวลง	4.33	ดี
เฉลี่ยโดยรวม	4.65	ดีมาก

จากตาราง 2 พบว่าการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพเป็นรายข้อพบว่า เนื้อหา มีความสอดคล้องกับหลักสูตรและวัตถุประสงค์ เนื้อหา มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน การใช้ภาษาและเนื้อหา มีความชัดเจนและถูกต้อง การแบ่งเนื้อหาแต่ละบทและการลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม เนื้อหาใน

แต่ละตอนมีความสอดคล้องและมีความน่าสนใจอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับความรู้ของผู้เรียนอยู่ในระดับดี คุณภาพด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบพบว่าอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพเป็นรายข้อพบว่า ความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา ความชัดเจนของคำสั่ง และความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบอยู่ในระดับดีมาก ส่วนความเหมาะสมของคำถามและความเหมาะสมของตัวลวงอยู่ในระดับดี

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแก้ไข และผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ ปรับคำบรรยายของเนื้อหาในแต่ละเรื่องให้กระชับขึ้น

2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ปรากฏผลดังนี้

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.25	ดี
1.1 เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมจุดประสงค์	4.33	ดี
1.2 ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของการแยกย่อยเนื้อหา	4.33	ดี
1.4 ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียนและการนำเสนอ	4.33	ดี
2. ด้านภาพ การใช้ภาษา และเสียง	4.20	ดี
2.1 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน	4.00	ดี
2.2 ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	4.00	ดี
2.3 ความเหมาะสมของเสียงที่ใช้ประกอบ	4.00	ดี
2.4 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.33	ดี
2.5 ภาษาที่ใช้ถูกต้องและเหมาะสม	4.67	ดีมาก
3. ด้านการออกแบบจอภาพ	4.33	ดี
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.67	ดีมาก
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร อ่านง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ	4.33	ดี
3.4 ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ	4.00	ดี
3.5 จังหวะของการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอเนื้อหา	4.00	ดี
4. ด้านการจัดการในบทเรียน	4.00	ดี
4.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน	3.67	ดี
4.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน	3.67	ดี
4.3 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.33	ดี
4.4 ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียน	4.33	ดี
เฉลี่ยโดยรวม	4.20	ดี

จากตาราง 3 พบว่าการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีคุณภาพด้านเนื้อหาและการนำเสนออยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ เนื้อหาบทเรียนครอบคลุมจุดประสงค์ ความเหมาะสมของการจัดลำดับขั้นการนำเสนอเนื้อหาและการแยกย่อยเนื้อหา ความน่าสนใจของเนื้อหาบทเรียนและการนำเสนอ อยู่ในระดับดี การประเมินด้านภาพ การใช้ภาษาและเสียงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ภาษาที่ใช้ถูกต้องและเหมาะสม อยู่ในระดับดีมาก ภาพที่ใช้ประกอบสื่อความหมายได้ชัดเจน ความเหมาะสมของขนาดภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนและเสียงที่ใช้ประกอบ ความชัดเจนของเสียงบรรยาย อยู่ในระดับดี การประเมินด้านการออกแบบจอภาพอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร อ่านง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน อยู่ในระดับดีมาก ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ และจังหวะของการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอเนื้อหาอยู่ในระดับดี การประเมินด้านการจัดการในบทเรียนอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียน อยู่ในระดับดี

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงแก้ไข และผู้วิจัยได้ปรับปรุงคุณภาพบทเรียนให้ดีขึ้นตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือ

1. แก้ไขเสียงบรรยายในบางเฟรมที่ไม่ชัดเจน
2. แก้ไขคำบรรยายที่พิมพ์ผิด
3. แบบฝึกหัดแทรกภายในบทเรียนแต่ละบทเรียน และเฉลยเมื่อผู้เรียนตอบผิด

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กำหนดให้พัฒนาบทเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 85/85 โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) โรงเรียนวัดบางเตย เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งปรากฏผลดังนี้

1. ผลการทดลองครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ สังเกตและบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนขณะที่ผู้เรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ และมีความกระตือรือร้น ตลอดเวลาที่ศึกษาบทเรียน ในส่วนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้โต้ตอบกับ บทเรียน ผู้วิจัยได้สอบถามเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้เรียนตอบว่า เสียงบรรยายมีความชัดเจน ภาพประกอบสวย แต่ยังพบข้อบกพร่องคือมีปุ่มคำสั่งในบางเฟรมซ้อนทับคำบรรยาย บางส่วน ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อบกพร่องต่างๆ โดยได้แก้ไขปุ่มคำสั่งไม่ให้ซ้อนทับคำบรรยาย จากนั้น นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปทดลองในครั้งที่ 2 ต่อไป

2. ผลการทดลองครั้งที่ 2 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไข แล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน การทดลองในครั้งนี้มี จุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในแต่ละเรื่อง แล้วนำไปหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยสูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จากการทดลองครั้งที่ 2

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	
1	7	6.07	86.67	7	6.00	85.71	86.67/85.71
2	20	17.67	88.33	20	17.47	87.33	88.33/87.33
3	15	13.13	87.56	15	13.07	87.11	87.56/87.11
4	18	15.93	88.52	18	15.80	87.78	88.52/87.78
รวม	60	52.80	87.77	60	52.34	86.98	87.77/86.98

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จากการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าบทเรียนทั้ง 4 เรื่อง มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 87.77/86.98 โดยเรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 86.67/85.71 เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์ มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็น 88.33/87.33 เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็น 87.56/87.11 และเรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็น 88.52/87.78 แสดงว่าทุกเรื่องมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลการทดลองครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไข แล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน การทดลองในครั้งนี้มี

จุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จากนั้นนำผลการเรียนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ด้วยสูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลอง ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จากการทดลองครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ (E1/E2)
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E2	
1	7	6.20	88.57	7	6.17	88.10	88.57/88.10
2	20	18.03	90.17	20	17.90	89.50	90.17/89.50
3	15	13.47	89.78	15	13.20	88.00	89.78/88.00
4	18	16.03	89.07	18	16.00	88.89	89.07/88.89
รวม	60	53.73	89.40	60	53.27	88.62	89.40/88.62

จากตาราง 5 แสดงผลการตรวจสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต จากการทดลองครั้งที่ 3 พบว่าบทเรียนทั้ง 4 เรื่อง มีประสิทธิภาพ 89.40/88.62 โดยเรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม มีประสิทธิภาพเป็น 88.57/88.10 เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 90.17/89.50 เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช มีประสิทธิภาพเป็น 89.78/88.00 และเรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 89.07/88.89 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. ความสำคัญของการวิจัย
3. ขอบเขตของการวิจัย
4. วิธีดำเนินการวิจัย
5. สรุปผลการวิจัย
6. อภิปรายผล
7. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ไว้ใช้ในการเรียนการสอน
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเตย เขตบึงกุ่ม สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 7 ห้อง นักเรียนทั้งหมด 320 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียน ได้แก่ นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางเตย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 48 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) โดยมีขั้นตอนการสุ่ม ดังนี้

สุ่มนักเรียนโดยวิธีการจับสลากมาจำนวน 3 ห้องเรียน และสุ่มนักเรียนโดยวิธีการจับสลากในแต่ละห้องเรียนอีกครั้ง ดังนี้

นักเรียนในห้องเรียนที่ 1 จับสลากมาจำนวน 3 คน

นักเรียนในห้องเรียนที่ 2 จับสลากมาจำนวน 15 คน

นักเรียนในห้องเรียนที่ 3 จับสลากมาจำนวน 30 คน

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 กระบวนการดำรงชีวิต ในระดับช่วงชั้นที่ 2 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง ดังนี้คือ

เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์

เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 2 ฉบับ คือ

3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยี

การศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองครั้งที่ 1 เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างจากห้องที่ 1 จำนวน 3 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องในด้านต่างๆ โดยการสังเกตสัมภาษณ์ จดบันทึกปัญหาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. การทดลองครั้งที่ 2 เป็นการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วในครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างจากห้องที่ 2 จำนวน 15 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง ผู้เรียนศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบบทเรียนในเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ทำเช่นนี้จนครบทุกเรื่อง แล้วนำผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2

3. การทดลองครั้งที่ 3 เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแล้วในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มตัวอย่างจากห้องที่ 3 จำนวน 30 คน โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนในเรื่องที่ 1 พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบบทเรียนในเรื่องที่ 1 ให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทันที ทำเช่นนี้จนครบทุกเรื่อง นำผลการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยเนื้อหาทั้งหมด 4 เรื่อง คือ

- เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
- เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์
- เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช
- เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีดังนี้

2.1 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก

2.2 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับดี

3. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5) จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 89.40/88.62 โดยเนื้อหาแต่ละตอนมีประสิทธิภาพ ดังนี้

เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

มีประสิทธิภาพ 88.57/88.10

เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์

มีประสิทธิภาพ 90.17/89.50

เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

มีประสิทธิภาพ 89.78/88.00

เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

มีประสิทธิภาพ 89.07/88.89

การอภิปรายผล

จากการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีประสิทธิภาพเป็น 89.40/88.62 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ ตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา โดยมีการกำหนดจุดมุ่งหมาย การศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาหลักสูตรให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดำเนินการพัฒนายอย่างเป็นลำดับขั้นตอน การพัฒนาบทเรียน มีการแบ่งเนื้อหาเป็นตอนๆ ภายในบทเรียนประกอบด้วย เสียง ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวประกอบคำบรรยาย ทำให้น่าตื่นเต้น น่าสนใจ เรียนรู้ได้ง่าย ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) กับบทเรียน สามารถโต้ตอบกับบทเรียน ควบคุมบทเรียน และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้

รวมทั้งสามารถตอบสนองต่อรูปแบบของการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกัน จึงเป็นสื่อที่สามารถแก้ไขปัญหของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ บทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น ได้รับการตรวจสอบ แก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา บทเรียนที่พัฒนาขึ้น จึงเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพ และมีคุณภาพ

2. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างทำการทดลองใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 3 ครั้ง พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาบทเรียน เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ได้เพิ่มแรงจูงใจให้กับผู้เรียน โดยบทเรียนมีการผสมผสานสื่อต่างๆ อย่างเป็นระบบ ไม่ว่าจะเป็น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี ข้อความ ซึ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัว เพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้ อีกทั้ง ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนบทเรียนได้ตามความต้องการ สามารถทบทวนเนื้อหา สามารถที่จะเรียนซ้ำได้ นอกจากนี้ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียน จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถทราบผลคะแนนได้ทันที ทำให้ผู้เรียนสนุกสนาน เป็นการช่วยเสริมแรงในการเรียนให้กับผู้เรียน ทำให้สามารถบรรลุถึงจุดหมายของการเรียน

3. จากการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1) ที่ผู้เรียนทำได้สูงกว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E2) เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ในแต่ละเรื่องจะมีแบบฝึกหัดแทรกระหว่างเนื้อหาย่อย ผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทันทีที่เรียนจบในแต่ละเนื้อหาย่อย ทำให้ผู้เรียนยังสามารถจดจำเนื้อหาที่เพิ่งเรียนผ่านไปได้ แต่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผู้เรียนจะได้ทำก็ต่อเมื่อเรียนจบเนื้อหาบทเรียนในแต่ละเรื่องแล้ว ทำให้ผู้เรียนอาจจะจดจำเนื้อหาได้ไม่หมด ส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (E2) ต่ำกว่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E1)

ในการวิจัยครั้งนี้พบว่า พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของของดนัท ไชยสิทธิ์ (2549) ที่ได้วิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดเชียงราย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลปรากฏว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 92.00/88.00 อารดา วัชรภรณ์ (2549) ที่ได้วิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องประวัติศาสตร์ไทยสมัยสุโขทัย สาระการเรียนรู้ประวัติศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 93.24/88.95 และงานวิจัยของศุทธิณี ศรีสวัสดิ์ (2549) ที่ได้วิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ 89.33/88.06

สรุปได้ว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้พัฒนาควรศึกษาถึงหลักสูตรเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของการเรียนวิชานั้นๆ ให้ละเอียด และจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการออกแบบพัฒนาบทเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว
2. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้พัฒนาควรมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในหลายๆ ด้าน เนื่องจากในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีการผสมผสานสื่อต่างๆ ดังนั้น ผู้พัฒนาจำเป็นต้องศึกษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการออกแบบด้านกราฟิก การตัดต่อภาพเคลื่อนไหว การตัดต่อเสียง ซึ่งจะทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจ ดึงดูดใจผู้เรียน และมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะใช้ในการเรียนการสอน
3. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ในการเรียนการสอน จำเป็นจะต้องคำนึงถึงห้องเรียนที่สำหรับใช้ในการเรียนบทเรียน รวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียนบทเรียนควรมีศักยภาพเพียงพอที่จะรองรับการทำงานของระบบมัลติมีเดียในบทเรียนได้
4. ควรมีการส่งเสริมให้ครูผู้สอนในสถานศึกษาต่างๆ ให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ เหมาะที่จะใช้ในการเรียนด้วยตนเอง สามารถสนองตอบต่อรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แตกต่างกัน เป็นการเพิ่มทางเลือกในการเรียนให้กับผู้เรียน
5. ผู้เรียน และผู้ที่สนใจ สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนหรือใช้ในการทบทวนเนื้อหา ซึ่งบทเรียนสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการวิจัย และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป เพื่อเป็นสื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้สามารถเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

3. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับการเรียนการสอนในรูปแบบอื่น ๆ และผลกระทบตัวแปรอื่น ๆ เช่น ระยะเวลาในการเรียน เจตคติของผู้เรียน ความคงทน เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- 2000 (นามแฝง). (2539). มัลติมีเดีย. เทคโนโลยีการศึกษา หนังสือเพื่อสมาชิกชมรมเทคโนโลยี.
สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. 3(3) : 23- 3.
- กมลธร สิงห์ปรุ. (2541). การศึกษาผลการเรียนรู้วิชาชีววิทยาโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
มัลติมีเดียกับการสอนตามคู่มือครู สวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- กรมวิชาการ.กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2545). การพัฒนาและการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน : กรณีศึกษาโรงเรียน
ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- _____. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กองบรรณาธิการ. (2537,กรกฎาคม). เปิดโลกมัลติมีเดีย. คอมพิวเตอร์วิว. 11 : 128-133.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2539). อธิบายศัพท์คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษแก้ว ศิริบุรณ, พงษ์มณี จันทรานุกร ; และสิริยา ยังกิจจา. (2538). โครงการประยุกต์การใช้งาน
ระบบมัลติมีเดียในการนำเสนอสำนักวิจัย. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม
เกล้าเจ้าคุณทหารลาดพระบัง.
- ขนิษฐา ชานนท์.(2532, เมษายน-มิถุนายน). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน.
เทคโนโลยีทางการศึกษา. 1(1) : 7-13.
- คณะวิทยากร ชมรมกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. แนวทางการจัดทำสาระการเรียนรู้ หลักสูตร
สถานศึกษา กลุ่มวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) หลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ.
- ฉนเศ พวงสุวรรณ.(2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาสร้างเสริม
ประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาวลิต ตนานนท์ชัย.(2547, มีนาคม). “การเรียนรู้ด้วยตนเอง : การเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับสังคม
ปัจจุบัน,” หนังสือพิมพ์สยามรัฐ.7.
- ดวงดาว จิตรวัฒน์. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดูแลช่วยเหลือ
ป้องกันผู้ที่ได้รับภัยอันตราย. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

- ดนัท ไชยสิทธิ์. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง จังหวัดเชียงราย สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิเชต สุนทรพิทักษ์. การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับความมั่นคงของชาติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมการศาสนา, 2535.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2538, กรกฎาคม – กันยายน). มัลติมีเดียสัมพันธ์. วารสาร สสวท. 23(90) : 25-35.
- ประพัฒน์ อุทัยภาส. (2535, มิถุนายน). เมื่อถึงยุคมัลติมีเดียในวินโดวส์. ไมโครคอมพิวเตอร์. 1 : 87.
- ปริตร แก้วสว่าง. (2540). การพัฒนาหนังสือเรียนเล่มเล็กเชิงวรรณกรรมไปสู่ระบบมัลติมีเดียบนซี-ดี รอม. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปิยะธิดา ช่างผึ้ง. (2547, เมษายน – มิถุนายน). การเรียนรู้แบบพึ่งตนเอง. วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา. 16(50) : 49-52.
- ปาริชาติ แก่นสำโรง. (2541). ผลของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง “หญิงและชาย” โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กับการสอนตามคู่มือครู ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรินิพนธ์. กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปัญญา จันทรอ้อม. (2544). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียวิชา ช0325 เขียนแบบ เรื่องทฤษฎีการสร้างรูปทรงเรขาคณิต ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). ปรินิพนธ์ กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพบรยา ลิ้มพิเชษฐ์. (2542, มีนาคม). จุดประกายการศึกษาด้วยงานมัลติมีเดีย. อีคอมเมิร์ซ. 16(174) : 113-124 .
- บัญชา เพียรชนะ. (2542). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนโดยวิธีปกติ. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พรทิพย์ อัจจิมารังษี. (2536, เมษายน). มัลติมีเดีย : ผู้ช่วยสร้างบทเรียนสำหรับครู. ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 10 (ฉบับรวมเล่ม) : 21-25.
- พรวิไล เลิศวิชา. (2540). สื่อประสมเพื่อการศึกษา. เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง มัลติมีเดียกับการปฏิรูปการเรียนการสอนในประเทศไทย. 5-9.

- พฤทธิ ศรีบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน – พฤษภาคม). การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.
รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา. (เล่ม 2). 11(4) : 21-25
- พวงรัตน์ จันทน์เอียด. (2545). การศึกษาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองในวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วย
ตนเอง. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศ). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2539). ระบบการเรียนการสอน IMCAI. เทคโนโลยีการศึกษา หนังสือเพื่อ
สมาชิกชมรมเทคโนโลยี. สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย. 3(3) : 43-57.
- มธุรส จงชัยกิจ. (2539). โปรแกรมสร้างบทเรียนสื่อผสมคอมพิวเตอร์-วิดีโอ 2.0. วารสารสำนัก
ภาษา. 1 : 6 - 25.
- ยีน ภาววรรณ (2535, มีนาคม). เทคโนโลยีมัลติมีเดีย. ไมโครคอมพิวเตอร์. (80) : 215-220.
- ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลิขิต ดลชัย. (2535, มีนาคม). มิติใหม่แห่งการนำเสนอด้วยระบบมัลติมีเดีย. ไมโครคอมพิวเตอร์.
(80) : 240-244.
- วินัย พัฒนรัฐ ; และคณะ. (2547). วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
ประสานมิตรสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. (2537). บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาครุศาสตร์คอมพิวเตอร์, คณะครุศาสตร์
อุตสาหกรรม.
- สถาพร สาธุการ. (2540). การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา.
วารสารทับแก้ว. นครปฐม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ถ่ายเอกสาร.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย ; และคณะ. (2544). กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช.
- _____. (2544). วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2532, พฤษภาคม-สิงหาคม). การเรียนรู้ด้วยตนเอง. วารสารการศึกษา
นอกระบบ. 4(11) : 73-79.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). แบบเรียนด้วยตนเอง. สงขลา : โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอก
โรงเรียนภาคใต้, แปลจาก M.S. Knowles. Self – Directed Learning : A Guide for
Learner and Teacher. New York : Association Press.
- สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ. (2540). ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษา
ทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุกัญญา ทองรักษ์. (2539). วันนี้... คุณรู้จักมัลติมีเดียหรือยัง. วารสารสำนักหอสมุดกลาง
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 3(1) : 31-33.

- สุดฤทัย สัจดีประเสริฐ. (2546). การพัฒนาสื่อการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง สำหรับผู้เรียนระดับต้น. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนภาษาอังกฤษในฐานะ ภาษาต่างประเทศ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรกุล เจนอบรม. (2532). การเรียนรู้ด้วยตนเอง : นวัตกรรมทางการศึกษาที่ไม่เคยเก่า. นวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน. เอกสารประกอบการประชุมทางวิชาการเนื่องในวัน คล้ายสถาปนา คณะครุศาสตร์ 10-12 กรกฎาคม 2532. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สุรวุฒิ สุชินโรจน์ (2533, ตุลาคม-พฤศจิกายน).Multimedia. คอมพิวเตอร์. (94) : 20-24.
- สุรเชษฐ เวชชพิทักษ์. (2537, ธันวาคม). จากห้องสมุด คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับบทบาทที่ เพิ่มขึ้นของห้องสมุด. พัฒนาที่ดิน. 32(355) : 55-62.
- สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์.(2543). เอกสารคำสอน วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม.กรุงเทพฯ : คณะ ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- _____ (2539). วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรี นครินทรวิโรฒ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2517) การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช,
- สุปราณี ศรีฉัตรภักข และคณะ.(2544). การเสริมสร้างการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อความ เป็นเลิศในระบบการศึกษาของไทย : ยุทธศาสตร์ในการสร้างบุคลากรทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการพัฒนาประเทศในยุคโลกาภิวัตน์. กรุงเทพฯ : สถาบันทรัพยากรมนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- เสรี ปรีดาศักดิ์. (2545). รายงานการศึกษา สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ใน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเอกชนประเภทสามัญศึกษา. กรุงเทพฯ.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต.(2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ.
- ศรีสมร ฉุยฉาย. (2536). การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่เสนอภาพแบบเคลื่อนไหวแบบซ้อน ผ่านจอแอลซีดี ในการสอนวิชาการถ่ายภาพ. วิทยานิพนธ์ คอ.ม.(เทคโนโลยีเทคนิค ศึกษา) กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.ถ่ายเอกสาร.
- ศรีสุตา ยะโสธร.(2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของการใช้ชุดการ เรียนด้วยตนเอง เรื่อง ผลกระทบของการใช้สารเคมีทางการเกษตรในนาข้าวที่มีต่อระบบ นิเวศ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.

- ศุทธิณี ศรีสวัสดิ์.(2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง น้ำ ไฟ และดวงดาว
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่าย
เอกสาร.
- เศกัญญา ผดุงสัตยวงศ์. (2546). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการพัฒนาผล
การเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญา
นิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).ถ่ายเอกสาร.
- อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์. คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : บริษัทกราฟแมนเพรส
จำกัด.
- อดิศร ดวงศรี. (2540).ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
(มัธยมศึกษา). เชียงใหม่ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.ถ่ายเอกสาร.
- อารดา วัชรภรณ์. (2549) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ประวัติศาสตร์
สมัยสุโขทัย สาระการเรียนรู้ประวัติศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 สารนิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่าย
เอกสาร.
- อภิญา เคนบุปผา.(2546).การพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่อง “สารและสมบัติ
ของสาร” ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- Abruscato, Joseph. (1992). *Teaching Children Science*. 3rd ed. Boston : Allyn and Bacon.
_____. (1996). *Teaching Children Science : A Discovery Approach*. Boston : Allyn
and Bacon.
- Auclair, Christian. (1996, August). “Promoting the Acquisition of Active Knowledge with the
Use of Computer Multimedia : Establishing a Theoretical Basic for Guideline in
Instruction Software Design,” *Dissertation Abstracts International*. 34(04) : 1342A.
- Borg, Gall and Morrish. (1979). *Education Research* .New york : Longma.
- Brookfidld, Stefen. (1984,Winter). “Self-directed Adult Learning : A Critical Program,” *Adult
Education Quarterly*. 35(2) : 59-71.
- Dekker, Peter J. (1993-1994) . *Interact-How Good is Your Multimedia?* . [http://valler.nl/
avlorg/inter ac/93-94-903 DEKKE/homte.html](http://valler.nl/avlorg/inter_ac/93-94-903_DEKKE/homte.html).
- Dickinson Leslie. (1994). *Self-instruction in Language Learning*. Cambridge University
Press.

- Dutton, William H. ;& Brind D. Loader. (2002). *Digital Academy : The New Media and Institutions of Higher Education and Learning*. London : Routledge.
- Espich, James E. ;& Bill Williams.(1967). *Developing Programmed instructional Materials*. New York : Lear Siegler, Inc.
- Frater.Harald ;& Dirk, Paulissen. (1994). *Multimedia Application Development*. New York : McGraw – Hill Book, Co.Gay L.R. (1976) . *Educational Research Competencies for Analysis and Application*. New York : Merrill Publishing Company.
- Gardner D. and Miller L. (1999). *Establishing Self-Access : from Theory to Practice*. Cambridge University Press.
- Gibbon, Maurice. (1980, Spring). Toward a Theory of Self – Direct Learning : A Study of Experts without Formal Training. *Journal of Humanistic Psychology*. 20(2) : 41-46.
- Griffin, Colin. (1983). *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education*. London : Groom Helm.
- Guglielmino, Lucy Medsen. (1977). *Development of the Self-Directed Learning Readiness Scale*. Publish Ed.D.Dissertation Georgia : University of Georgia.
- Hall, Tom L.(1996). *Utilizing Multimedia ToolBook 3.0*. U.S.A. : Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing Inc.
- Hatfield, M.M. ;& G.G Bitter. (1994).A Multimedia Approach to the Professional Development of Teachers: A Virtual Classroom. in Technology in Professional Development. *National Council of Teachers of Mathematics*, 102-115.
- Hiemstra.(1998). *Self-Advocacy and Self-Directed Learning: Potential Confluence for Enhanced Personal Empowerment*. Rochester : New York.
- Hoban, Garry F. (1961). *Teacher Learning for Educational Change : a Systems Thinking Approach*. Buckingham England : Open University Press.
- John , K.W. (1966) .A Comparison of Two Methods of Teaching Eighth Grade General Science : Traditional and Structured Problem – Solving. *Dissertation Abstracts International*.
- Kahn, P. (1962,March). An Experimental Study to Determine the Effect of a Selected Procedure for Teaching the Scientific Attitudes to Seventh and Eighth Grade Boys Through the Use of Current Events in Science. *Science Education*. 46(2) : 115-127.
- Knowles, Malcolm S. (1975). *Self – Directed Learning : A Guide for Learner and Teachers*. Chicago : Association Press.

- _____. (1976). *The Modern Practice of Education Andragogy Versus Pedagogy*. New York : Association Press.
- Koch,Victor Michel. (1973). *Individualized Remedial Reading Techniques for the Classroom Teacher* .New York : Parker Publishing.
- Lim, Youngsook. (1997,February). The Effectiveness of Multimedia Presentation Tool in Teaching Perspective Drawing for Interior Design Students. *Dissertation Abstracts International*.
- Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. Academic Press. Inc, U.S.A.
- Liu, His-Chi U. (1975,March). Computer – Assited Instruction in Teaching College Physics. *Dissertation Abstracts International*. 42 : 1411A – 1412A
- Ma, Hsiu – Lan. (1994,November). “A Comparative Study Between Traditional Instruction and Modified Multimedia Instruction in Mathematical Problem Solving Achievements and Beliefs of Sixth – Grade Students in Taiwan, the Republic of China” W *Dissertation Abstracts International-A*.55(05) : p.1214.
- Martin,Ralph E. and Others. (1994). *Teaching Science for All Children*. Boston : Allyn and Bacon.
- Neuman, Donald B.(1978). *Experiences in Science for Young Children*. New York : Delmar.
- Osoko, Madinah Khadijah. (1999,May).Using Technology to improve Instructional. Practices(Multimedia Technology). *Dissertation Abstracts International–A*.59 (11)4049 – A.
- Paulissen and Frater.(1994). *Computer Assisted Instruction*. New York : Longman. 30.
- Pogioiw, Stenly.(1990,February). A Socratic Approach to Using Computers with At-Risk Student. *Education Leadership*. 47(5) : 60-61 .
- Sheerin Susan. (1996). *Self Access*. Hongkong : Oxford University.
- Skager, Rodney. (1978). *Lifelong Education and Evalution Practice*. Oxford : Frankfurt Unesco Institute for Education.
- Soltani Ebrahim. (1995, December). Student Preconception, Mental Effort and Actual Achievement from Text, Videotape and Interactive Multimedia. *Dissertation Abstracts International*. 56(06) :2103.
- Sudbury, Susan. (1992). *Integrating Multimedia Technology into Instruction*. Thesis M.A. California : California State University. Photocopied.
- Thiel, J.P. (1984a). Successful Self-Directed Learners' Learning Styles. *Proceeding of Twenty-Fifth Annual Adult Education Research Conference*. North Carolina State

University. Raleigh. Apr.

Tough, Allen. (1979). *The Adult Learning Projects*. Ontario : The Ontario Institute for Studies in Education.

Tway, Linda. (1995). *Multimedia in Action!*. Boston : AP Professional.

Wise, Kevin Charles.(1984,February). The Impact of Microcomputer Simulations on the Achievement and Attitude of High School Physical Science Student. *Dissertation Abstracts International*. 44(8) : 2432-A .

Witkin, H.A. (1977). Field Dependent and Field Independent Cognitive Styles and Their Education Implication. *Review of Education Research*. 47(1) : 1-64.

Young, Carolyn. (1972, December). Team Learning. *Science Education*. 62(2) : 630-634.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.5)

เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

จำนวน 3 คาบเรียน

.....

เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

1. ลักษณะของพ่อแม่ที่ถ่ายทอดไปยังลูกหลานได้ เรียกว่า
 - ก. พันธุ์แท้
 - ข. พันทาง
 - ค. พันธุกรรม
 - ง. ขยายพันธุ์
2. การที่คนเรามีลักษณะต่างกันเนื่องจากอะไร
 - ก. ความใกล้ชิดกับผู้เลี้ยงดูทำให้มีลักษณะเหมือนผู้เลี้ยงดู
 - ข. ลักษณะทางพันธุกรรมที่ได้รับจากพ่อแม่
 - ค. ขณะตั้งครรภ์เมื่อแม่ดูรูปใครบ่อยๆ ลูกจะมีลักษณะอย่างนั้น
 - ง. การขอพรจากพระให้ลูกมีลักษณะต่างๆ
3. เราได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากใคร
 - ก. พ่อ แม่
 - ข. พี่ น้อง
 - ค. ลุง ป้า
 - ง. น้ำ อา
4. พ่อแม่ถ่ายทอดลักษณะใดไปยังลูกได้
 - ก. ความสูง
 - ข. สีผิว
 - ค. ลักษณะจมูก
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม
 - ก. ดั้งหู
 - ข. หูตึง
 - ค. สีผิว
 - ง. ลักยิ้ม

6. เราจะมีลักษณะคล้ายใครมากที่สุด

ก. เพื่อน

ข. ครู

ค. แม่

ง. น้อง

7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นข้อที่ไม่ถูกต้อง

ก. คนมีจำนวนโครโมโซมทั้งหมด 46 โครโมโซม

ข. ยีนเป็นตัวกำหนดสีผิว สีผม สีตา

ค. สัตว์สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้

ง. พืชไม่สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.5)

เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

จำนวน 3 คาบเรียน

.....

เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

1. หน่วยพันธุกรรมที่ใช้ถ่ายทอดลักษณะต่างๆ อยู่ในส่วนใด

- ก. เม็ดเลือด
- ข. ต่อมเหงื่อ
- ค. ยีน
- ง. เซลล์ร่างกาย

2. ใครมีโอกาสห่อลิ้นได้เหมือนพ่อ

- ก. แม่
- ข. น้ำ
- ค. ตา
- ง. ลูก

3. ข้อใดเป็นลักษณะที่สามารถถ่ายทอดได้ทางพันธุกรรม

- ก. หูตึง
- ข. นิ้วกุด
- ค. ขาสีบเล็ก
- ง. ตาสองชั้น

4. คนมีจำนวนโครโมโซมทั้งหมดเท่าไร

- ก. 46 โครโมโซม
- ข. 23 โครโมโซม
- ค. 22 โครโมโซม
- ง. 12 โครโมโซม

5. เราจะมีลักษณะคล้ายใครมากที่สุด

- ก. เพื่อน
- ข. พี่
- ค. ครู
- ง. แม่นม

จากตารางใช้ตอบคำถามข้อ 6-7

ลักษณะ	พ่อ	แม่	ดาว	เดือน
ผมตรง	✓			✓
ผมหยิก		✓	✓	
ตาสองชั้น		✓	✓	✓
มีลักยิ้ม	✓		✓	

6. ดาวได้ยีนลักษณะเส้นผมจากใคร

- ก. พ่อ
- ข. แม่
- ค. ดาว
- ง. เดือน

7. เดือนได้ยีนลักษณะใดจากพ่อ

- ก. ผมตรง
- ข. ผมหยิก
- ค. ตาสองชั้น
- ง. มีลักยิ้ม

ภาคผนวก ค
แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ชื่อผู้ประเมิน..... ตำแหน่ง.....
 โรงเรียน..... สังกัดหน่วยงาน.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต้องปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.1 เนื้อหามีความเหมาะสมกับหลักสูตร					
1.2 เนื้อหามีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์					
1.3 เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน					
1.4 การใช้ภาษา มีความชัดเจนและถูกต้อง					
1.5 เนื้อหา มีความถูกต้อง					
1.6 การแบ่งเนื้อหาแต่ละบทมีความเหมาะสม					
1.7 การลำดับเนื้อหา มีความเหมาะสม					
1.8 เนื้อหาแต่ละตอนมีความสอดคล้องกัน					
1.9 เนื้อหาในแต่ละบทมีความน่าสนใจ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต้องปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
1. เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
1.10 เนื้อหาเหมาะสมกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อ					
2. แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบ					
2.1 มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา					
2.2 ความชัดเจนของคำสั่ง					
2.3 ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ					
2.4 ความเหมาะสมของคำถาม					
2.5 ความเหมาะสมของตัวลวง					

ข้อเสนอแนะ _____

ลงชื่อ _____ ผู้ประเมิน

(_____)

วันที่ ____ / ____ / ____

แบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

ชื่อผู้ประเมิน..... ตำแหน่ง.....

สังกัดหน่วยงาน.....

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต้องปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ					
1.1 เนื้อหาบทเรียน ครอบคลุมวัตถุประสงค์					
1.2 ความเหมาะสมของ การจัดลำดับขั้นตอนการนำเสนอ เนื้อหา					
1.3 ความเหมาะสมของ การแยกย่อยเนื้อหา					
1.4 ความน่าสนใจของ เนื้อหาบทเรียนและการ นำเสนอ					
2. ด้านภาพ การใช้ภาษา และเสียง					
2.1 ภาพที่ใช้ประกอบสื่อ ความหมายได้ชัดเจน					
2.2 ความเหมาะสมของ ขนาดภาพที่ใช้ประกอบ บทเรียน					
2.3 ความเหมาะสมของ เสียงที่ใช้ประกอบ					
2.4 ความชัดเจนของเสียง บรรยาย					
2.5 ภาษาที่ใช้ถูกต้องและ เหมาะสม					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ				
	ดีมาก	ดี	ปานกลาง	ต้องปรับปรุง	ไม่เหมาะสม
	5	4	3	2	1
3. ด้านการออกแบบจอภาพ					
3.1 ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
3.2 ลักษณะของขนาด สี ตัวอักษร อ่านง่ายเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
3.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษรกับพื้นจอภาพ					
3.4 ความเหมาะสมในการจัดวางภาพ					
3.5 จังหวะของการปรากฏตัวอักษรเพื่อนำเสนอเนื้อหา					
4. การจัดการในบทเรียนและการปฏิสัมพันธ์					
4.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการปฏิบัติในบทเรียน					
4.2 การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนควบคุมบทเรียน					
4.3 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
4.4 ความเหมาะสมของการโต้ตอบกับบทเรียน					

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ _____ ผู้ประเมิน

(_____)

วันที่ ____ / ____ / ____

ภาคผนวก ง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. ผศ.ชาญชัย อินทรสุรนันทน์
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผศ.ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ดร.กุศล อีสตุลย์
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. อาจารย์สมร อ่อนนิ่ม
ผู้ช่วยผู้อำนวยการ โรงเรียนพิชัยพัฒนา
2. อาจารย์ภัทรศักดิ์ ภู่วัฒนนิชัย
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนพิชัยพัฒนา
3. อาจารย์อุบล เพ็ญไพบูลย์
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดบางเตย

ภาคผนวก จ
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้ง 4 เรื่อง มีค่าความเชื่อมั่น 0.83 โดยคัดเลือกข้อสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาในแต่ละเรื่อง สามารถให้เห็นแต่ละเรื่องได้ดังตาราง

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.33	0.48
2	0.68	0.52
3	0.65	0.51
4	0.37	0.38
5	0.64	0.27
6	0.80	0.29
7	0.80	0.23

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.33-0.80

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.23-0.52

ค่าความเชื่อมั่น 0.51

ตาราง 7 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 2 ความหลากหลายของพืชและสัตว์

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.68	0.33
2	0.65	0.25
3	0.80	0.29
4	0.27	0.22
5	0.66	0.32

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
6	0.57	0.48
7	0.23	0.20
8	0.42	0.28
9	0.57	0.21
10	0.80	0.35
11	0.40	0.39
12	0.75	0.34
13	0.61	0.42
14	0.64	0.45
15	0.42	0.37
16	0.36	0.31
17	0.47	0.22
18	0.60	0.44
19	0.27	0.22
20	0.75	0.32

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.23-0.80

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-0.48

ค่าความเชื่อมั่น 0.58

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.38	0.44
2	0.59	0.41
3	0.45	0.38
4	0.64	0.45
5	0.59	0.30
6	0.26	0.27
7	0.38	0.40

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
8	0.35	0.34
9	0.61	0.61
10	0.42	0.37
11	0.55	0.34
12	0.40	0.23
13	0.40	0.23
14	0.36	0.36
15	0.26	0.27

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.26-0.64

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.23-0.61

ค่าความเชื่อมั่น 0.55

ตาราง 9 แสดงค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องที่ 4 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์สัตว์

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
1	0.57	0.48
2	0.37	0.29
3	0.56	0.41
4	0.68	0.52
5	0.68	0.39
6	0.42	0.23
7	0.45	0.55
8	0.43	0.30
9	0.40	0.59
10	0.52	0.59
11	0.58	0.50
12	0.74	0.64
13	0.44	0.36
14	0.38	0.31
15	0.50	0.46

ตาราง 9 (ต่อ)

ข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก
16	0.35	0.30
17	0.52	0.38
18	0.63	0.29

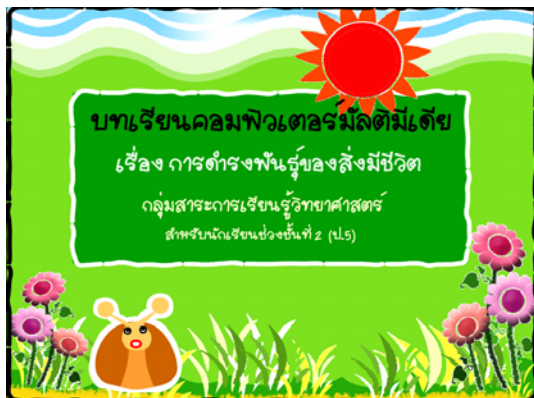
ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.35-0.74

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.23-0.64

ค่าความเชื่อมั่น 0.74

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต



การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

วันอังคาร ที่ 1 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565

เวลา 0 นาที 22 นาที 14 วินาที

แนะนำการเฝ้า

ผลการเรียนรู้

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

หน่วยที่ 3

หน่วยที่ 4

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ประเภทข้อ

1. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของถั่ว
2. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์
3. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช

นับเรียน : ขวัญ คชชา ชั้น ป.5 เลขที่ 9

กลับ
ออก
ถัดไป

การดำรงพันธกิจของสิ่งมีชีวิต

วันเสาร์ที่ 1 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2545



เวลา 0 นาฬิกา 25 นาที 0 วินาที

- แนะนำการใช้
- หลักการเรียนรู้
- หน่วยที่ 1
- หน่วยที่ 2
- หน่วยที่ 3
- หน่วยที่ 4

การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

ประเภทของพืช

1. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
2. การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
3. พฤติกรรมการผสมเกสร

ต้นพืช : ราชินี ผกาขาว ขึ้นไป 5 เมตร 9



ย้อนกลับ



ออก



ถัดไป

การดำรงพันธุของสิ่งมีชีวิต

วันจันทร์ ที่ 19 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2560

เวลา 23 นาที 6 นาที 13 วินาที

ความหลากหลายของพืช

ความหลากหลายของสัตว์

หน่วยที่ 2

ความหลากหลายของพืชและสัตว์

ประเภทข้อ

1. ความหลากหลายของพืช
2. ความหลากหลายของสัตว์

ผู้เขียน : ชลธิศ ธรรมา รื่น ป.5 เลขที่ 9



ย้อนกลับ



เมนูหลัก



ออก



ถัดไป

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

วันจันทร์ ที่ 19 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550 เวลา 23 นาที 7 นาที 31 วินาที

ความหลากหลายของพืช ความหลากหลายของสัตว์

หน่วยที่ 2

1. ความหลากหลายของพืช

ความหลากหลายของพืช ประกอบด้วย

- 1.1 ลักษณะและส่วนประกอบของพืช
- 1.2 ลักษณะของใบพืช
- 1.3 การจำแนกพืชโดยใช้ใบเป็นเกณฑ์
- 1.4 การจำแนกพืชโดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์

นักเขียน : ชยวีร์ คชชา ชั้น ป.5 เลขที่ 9

ย้อนกลับ เน้นพูดฝึก ออก ปิดใบ

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

วันจันทร์ ที่ 19 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550 เวลา 23 นาที 8 นาที 14 วินาที

ความหลากหลายของพืช ความหลากหลายของสัตว์

หน่วยที่ 2

2. ความหลากหลายของสัตว์

ความหลากหลายของสัตว์ขึ้นอยู่กับหลายสิ่งหลายอย่าง การมีพืชของสัตว์ขึ้นอยู่กับแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์ ความหลากหลายของสัตว์ขึ้นอยู่กับ

นักวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ ตามแบบที่ของอังกิโตเล็ค นักวิทยาศาสตร์ชาวกรีก โดยใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ในการแบ่งคือ สัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

นักเขียน : ชยวีร์ คชชา ชั้น ป.5 เลขที่ 9

ย้อนกลับ เน้นพูดฝึก ออก ปิดใบ

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

หน่วยที่ 2

2. ความหลากหลายของสัตว์

แบบฝึกหัด

13) สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดใด กับสัตว์ปืระชากรอย่างเดียว

- ก. ม้า
- ข. ชูบิ
- ค. กระต่าย
- ง. ชูบิเจ้าจอก

ถูกต้องค่ะ

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

หน่วยที่ 2

2. ความหลากหลายของสัตว์

แบบฝึกหัด

14) เข็มคเป็นสัตว์ประเภทใด

- ก. สัตว์ปีก
- ข. สัตว์พวกปลา
- ค. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- ง. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

ยังไม่ถูกต้องค่ะ

ง สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

หน่วยที่ 2

2. ความหลากหลายของสัตว์

แบบฝึกหัด

ชาจริ คชชา ชั้น ป.5 เลขที่ 9

ได้คะแนนแบบฝึกหัด 9 คะแนน

จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

วันจันทร์ ที่ 19 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550 เวลา 23 นาที 24 นาที 23 วินาที

ความหลากหลายของพืช ความหลากหลายของสัตว์

หน่วยที่ 2

ความหลากหลายของพืชและสัตว์

สรุป

พืชมีความแตกต่างออกไปตามถิ่นที่อยู่ และแหล่งที่อยู่อาศัย พืชมีระบบการสืบพันธุ์ที่ต่างกัน คือ 1. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม 2. สัตว์ปีก 3. สัตว์พวกปลา 4. สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก 5. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

การจำแนกพืชโดยใช้ใบเป็นเกณฑ์ คือ การแบ่งพืชออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ 1. พืชใบดก 2. พืชใบเข็ม

การจำแนกพืชโดยใช้ดอกเป็นเกณฑ์ คือ การแบ่งพืชออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ 1. พืชดอก 2. พืชไม่มีดอก

การจำแนกสัตว์โดยใช้กระดูกสันหลังเป็นเกณฑ์ คือ การแบ่งสัตว์ออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ 1. สัตว์มีกระดูกสันหลัง 2. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

นักเขียน : ชยวีร์ คชชา ชั้น ป.5 เลขที่ 9

ย้อนกลับ เน้นพูดฝึก ออก ปิดใบ

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

หน่วยที่ 2

ความหลากหลายของพืชและสัตว์

แบบทดสอบ

1) ส่วนประกอบของพืช ดอกหน้าใด

- ก. ลำต้น
- ข. ใบ
- ค. ดอก
- ง. ผล

ถูกต้องค่ะ

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

หน่วยที่ 2

ความหลากหลายของพืชและสัตว์

แบบทดสอบ

ชาจริ คชชา ชั้น ป.5 เลขที่ 9

ได้คะแนนแบบทดสอบ 16 คะแนน

จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต

วันอังคาร ที่ 20 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2550

เวลา 0 นาฬิกา 10 นาที 33 วินาที

หน่วยที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

พืชดอก

นักสืบพันธุ์จะออกจากบ่อ

ไข่

ไมไข่

ย้อนกลับ

เมนูหลัก

ออก

ถัดไป

ขอขอบพระคุณ :

ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ศศ.อลิศรา เจริญวานิช

ขอขอบพระคุณ :

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

อาจารย์มจร ออมรัมย์

ผู้อำนวยการโรงเรียน โรงเรียนพิชัยพัฒนา

อาจารย์ภัทราภรณ์ ภู่วรรณวิชัย

อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนพิชัยพัฒนา

อาจารย์อุบล เทียนโพธิ์

อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนพิชัยพัฒนา

ขอขอบพระคุณ :

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

ศศ.ดร.ภุชชัช อดัม

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศศ.ชาญชัย อิ่มทรงภูมามนต์

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศศ.ภุชชัช อิ่มทรงภูมามนต์

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	ชารินทร์ คชชา
วันเดือนปีเกิด	31 มกราคม 2523
สถานที่เกิด	อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	81/115 หมู่บ้านปริญญาภัณฑ์ ถนนนวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กทม. 10240
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพิชัยพัฒนา

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนพนัสพิทยาคาร อ.พนัสนิคม จ.ชลบุรี
พ.ศ. 2545	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศ) จากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ
พ.ศ. 2547	ศิลปศาสตรบัณฑิต (บริหารรัฐกิจ) จากมหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2550	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ