

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สารนิพนธ์
ของ
ชัยธวัช ตนตรง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กันยายน 2552

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สารนิพนธ์
ของ
ชัยวัช दनตรง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

กันยายน 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

บทคัดย่อ
ของ
ชัยวิชิต ตันตรง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
กันยายน 2552

ชัยธวัช ตนตวง. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
มาตรฐาน 90/90

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราช
สิทธิาราม สำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพบทเรียน
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ และ
ค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก
มีค่าเฉลี่ย 4.80 คุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก
มีค่าเฉลี่ย 4.54 และมีประสิทธิภาพ 95.67/92.94

THE DEVELOPMENT OF THE COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION
ON PLANT LIFE FOR PRATHOMSUKSA 5 STUDENTS

AN ABSTRACT
BY
CHAITHAWAT TONTRONG

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Educational Technology
at Srinakharinwirot University
September 2009

Chaithawat Tontrong. (2009). *The Development of The Computer Multimedia Instruction on Plantlife For Prathomsuksa 5 Students*. Master's Project, M.Ed. (Education Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Master's Project Advisor: Dr.Naruemon Sirawong

The purposes of this study were to develop the computer multimedia instruction on Plant Life for Prathomsuksa 5 students, and to find out its efficiency based on 90/90 criteria.

The sample included 48 students in Watratchasittharam School, Educational Area of Bangkok, by using simple random sampling method. The instruments were the computer multimedia instruction lesson, the achievement test, and the evaluation forms for context, and for educational technology. Percentage and mean were statistics used for data analysis.

The result revealed that the quality of both of Computer Multimedia Instruction on Plant Life for Prathomsuksa 5 students, as evaluated by the context experts and educational technology experts, was ranked very good level. For the content, the mean was at 4.80, and at 4.54 for the educational technology. Its efficiency was 95.67/92.94.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของ ชัยธวัช ตนตรง ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....

(อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช)

คณะกรรมการสอบ

.....

ประธาน

(อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์)

.....

กรรมการสอบสารนิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน กันยายน พ.ศ. 2552

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาเป็นอย่างสูง จากอาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ ประธานที่ปรึกษาสารนิพนธ์ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ และอาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ คณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษา และตรวจแก้ไขสารนิพนธ์ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนสามารถดำเนินการทำสารนิพนธ์ได้สำเร็จ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ศิริชัย สุโกชน์ อาจารย์ศรีสุดาวรรณ ศรีตัญญู อาจารย์นงลักษณ์ แทนบุญ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และให้คำแนะนำตลอดจนตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาในบทเรียน ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ คุณอภิปัตย์ สมิตทองคำ ที่กรุณาให้คำปรึกษาด้านกราฟิก ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ และขอขอบคุณเพื่อนๆ เอกเทคโนโลยีการศึกษา ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่5 โรงเรียนวัดราชสิทธิาราม ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยในครั้งนี้เป็นอย่างดี

ประโยชน์และคุณค่าของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความเมตตา อบรม สั่งสอน จนผู้จัดทำสารนิพนธ์ประสบความสำเร็จในครั้งนี้

ชัยวัช ตนตรง

กันยายน 2552

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง.....	36
เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	47
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	53
3 วิธีดำเนินการวิจัย	57
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	57
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	58
การดำเนินการทดลอง	61
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	62
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	63
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	63
ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	67

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	70
ความมุ่งหมายของการวิจัย	70
ความสำคัญของการวิจัย	70
ขอบเขตของการวิจัย	70
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	71
การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ	71
สรุปผลการวิจัย	72
อภิปรายผล	73
ข้อเสนอแนะ	74
บรรณานุกรม	76
ภาคผนวก	84
ภาคผนวก ก	85
ภาคผนวก ข	87
ภาคผนวก ค	94
ภาคผนวก ง	102
ภาคผนวก จ	106
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	117

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา	64
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	65
3 ผลการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน การทดลองครั้งที่ 2	68
4 ผลการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน การทดลองครั้งที่ 3	68

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษากับการวิจัย และพัฒนาทางการศึกษา	12
2 รูปแบบโครงสร้างเส้นตรง	20
3 รูปแบบโครงสร้างแบบอิสระ	20
4 รูปแบบโครงสร้างแบบวงกลม	21
5 รูปแบบโครงสร้างแบบผสม	21

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญยิ่งอย่างหนึ่งในการช่วยให้การแก้ปัญหาทางการศึกษาสำเร็จลุล่วงไปได้ ไม่ว่าจะเป็นในด้านการบริหาร การจัดการเรียนการสอน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้แก่ผู้เรียน รัฐบาลในหลายประเทศจึงได้ตระหนักถึงความสำคัญและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้ในวงการศึกษา และเป็นที่น่ายินดีที่รัฐบาลไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญนี้เช่นกัน โดยการบรรจุเทคโนโลยีการศึกษาไว้ในหมวด 9 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยรัฐบาลจะเป็นผู้จัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อประโยชน์ของการศึกษาในรูปของสื่อตัวนำและคลื่นความถี่เพื่อเผยแพร่การศึกษา ส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตสื่อทุกรูปแบบ มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิต และใช้เทคโนโลยีส่งเสริมให้มีการวิจัย การผลิต และการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มีการระดมทุนเพื่อจัดตั้งกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาและมีหน่วยงานกลางทำหน้าที่พิจารณานโยบาย ประเมินคุณภาพ ประสิทธิภาพของการผลิต และการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีการศึกษานับเป็นส่วนสำคัญยิ่งในการพัฒนาการศึกษาโดยรวม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนทั้งในและนอกห้องเรียน เทคโนโลยีการศึกษาในรูปของวัสดุ อุปกรณ์ และเทคนิควิธีการ ทั้งในรูปแบบดั้งเดิม และนวัตกรรมการศึกษาสามารถนำมาใช้เพื่อเสริมประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอน และการบริการการศึกษาให้ได้ประสิทธิผลเพิ่มมากขึ้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาประเทศได้เป็นอย่างดี (กิดานันท์ มลิทอง. 2543: 18-20)

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์และการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ ทั้งยังทำให้มีความรู้ทักษะในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และทำให้สามารถดำรงอยู่ในสังคมได้อย่างเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (จันทนา บุญยาภรณ์. 2539: 1) และเป็นวิชาที่ให้ความรู้และกระบวนการเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งต่อการพัฒนาเทคโนโลยีต่างๆ ซึ่งเป็นผลมาจากความก้าวหน้าในการศึกษาวิจัย และการค้นพบความรู้ใหม่ที่ก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ อาจกล่าวได้ว่า ความก้าวหน้าทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้ มีอิทธิพลสามารถพลิกผันสังคมมนุษย์ไปในทางสร้างสรรค์หรือทำลายล้างโดยฝีมือมนุษย์เอง จึงนับว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญไม่ด้อยกว่าวิทยาการสาขาอื่นๆ

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งได้เน้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ และต้องจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งอีกประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 165) อีกทั้งสื่อที่จะนำมาใช้ต้องเป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ถูกต้องและรวดเร็ว (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2545:166) ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กอย่างได้ผลนั้นจะต้องสนับสนุน และส่งเสริมการเรียนรู้กับเด็กในหลายๆ ทาง เช่น การสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีชีวิตชีวา มีความสนุกสนาน (สมศักดิ์ สันธะเวชญ์. 2544: 3)

กระบวนการการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางนั้นจำเป็นต้องมีสะพานเชื่อมต่อ หรือที่เรียกว่า ระบบสื่อ เพื่อที่จะนำสารจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน (ชม ภูมิภาค. 2524: 19) ในการใช้สื่อการสอนนั้นผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาถึงลักษณะเฉพาะ และคุณสมบัติของสื่อแต่ละชนิด เพื่อที่จะสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ (กิดานันท์ มลิทอง. 2536: 75)

ลักษณะของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นการนำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม และเครื่องช่วยสอน เอามาผสมผสานกัน แต่คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนดีกว่าบทเรียนโปรแกรมหลายประการ เช่น ความสามารถในการจัดเก็บเนื้อหา ความเร็วในการเสนอเนื้อหา นอกจากนี้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (computer multimedia) ยังเป็นสื่อที่สามารถใช้สอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นสื่อที่สามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวิดีโอ เสียงดนตรีประกอบ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้แก่บทเรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถศึกษาได้ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล โดยที่เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดและแบบทดสอบ จะถูกพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนรู้เนื้อหาวิชา ทำแบบฝึกหัด ตลอดจนทำแบบทดสอบจากคอมพิวเตอร์ และมีการแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้กับผู้เรียนด้วย (ชนิษฐา ชานนท์. 2532: 8)

มัลติมีเดีย คือ การประสมประสาน อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดีโอ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม ถ้าการสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง ก็จะทำให้เป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดียซึ่งได้แก่ อักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดีโอ โดยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็จะเป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. 2538: 25-26)

มัลติมีเดียได้อาศัยการนำเอาข้อความ ภาพและเสียงในรูปแบบต่างๆ มาบันทึกไว้ในรูปของข้อมูลดิจิทัล แล้วนำข้อมูลนั้นมาแปลงกลับแสดงผลเป็นข้อความ และภาพทางจอภาพ เสียงทางลำโพง ผสมผสานกัน พร้อมกับควบคุมการแสดงผลของสื่อเหล่านั้น โดยซอฟต์แวร์ (Software) หรือโปรแกรมสั่งงานคอมพิวเตอร์ (Program) ทำให้สื่อเหล่านั้นมีลักษณะพิเศษขึ้น มีพลังในการสื่อสารอย่างมีชีวิตชีวา มากกว่าที่เกิดจากการใช้อุปกรณ์อื่น (พรพิไล เลิศวิชา. 2544: 7)

มัลติมีเดีย คือ การนำเอาองค์ประกอบของสื่อลักษณะต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหวหรือ อนิเมชัน (Animation) เสียง (sound) และวีดิทัศน์ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้ อย่างมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และได้บรรลุตามวัตถุประสงค์การใช้งาน (ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. 2546: 2)

ด้วยคุณค่าและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีต่อการศึกษา ทำให้ในปัจจุบันโรงเรียนระดับประถมศึกษาหลายแห่ง ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องช่วยสอน และเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. 2543: 244) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งเป็นสื่อที่มีทั้งเสียง และภาพเคลื่อนไหว จึงเหมาะสมกับเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาเป็นอย่างดี (กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 180)

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระบบการศึกษาของไทยนั้น ยังมีปัญหาในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ การแคลนครูผู้สอน และสภาพปัญหาทางการศึกษาของไทยที่เป็นประเด็นหลักอย่างหนึ่งคือ ด้านคุณภาพการศึกษา เด็กไทยขาดทักษะด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ผลลัพธ์เหล่านี้อาจเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่ขาดประสิทธิภาพ (เสรี ปรีดาศักดิ์. 2545: 1)

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นความสำคัญและประโยชน์จากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จึงได้เลือกเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหา คำถามและคำตอบ สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ให้แก่ผู้เรียนได้ทันทีเน้นการปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอประกอบด้วย ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้สอนในชั้นเรียน ซึ่งจะทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามขั้นตอนได้ เรียนจากง่ายไปหายาก หรือเลือกเรียน ในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล และยังสามารถเรียนซ้ำ หรือทบทวนเนื้อหาได้ตามที่ต้องการ
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราชสิทธิารามสำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 139 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราชสิทธิาราม สำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 48 คน ทำการสุ่มโดยจับสลากห้องเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน จาก 4 ห้องเรียน จากนั้นจับสลากเพื่อแบ่งกลุ่มทดลองดังนี้

- การทดลองครั้งที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 3 คน จากห้องเรียนที่ 1
- การทดลองครั้งที่ 2 สุ่มนักเรียนจำนวน 15 คน จากห้องเรียนที่ 2
- การทดลองครั้งที่ 3 สุ่มนักเรียนจำนวน 30 คน จากห้องเรียนที่ 3

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืช

1.1 ลักษณะและส่วนประกอบของพืช

1.2 พืชไร้ดอก

1.3 พืชดอก

หน่วยที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

2.1 ความหมายของการสืบพันธุ์

2.2 ส่วนต่างๆ ของดอก

2.3 การถ่ายละอองเกสร

2.4 การปฏิสนธิ

หน่วยที่ 3 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช

3.1 การขยายพันธุ์พืชโดยธรรมชาติ

3.2 การขยายพันธุ์พืชโดยมนุษย์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช มีลักษณะเป็นบทเรียนเพื่อการสอน โดยบทเรียนจะนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ สามารถแสดงข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนได้ทันที เน้นการปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ประเมินคุณภาพของบทเรียน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วจึงนำบทเรียนไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอน และปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. **ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยกำหนดให้

90 ตัวแรก (E_1) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช

90 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงชีวิตของพืช

4. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำ เพื่อปรับปรุงแก้ไขการพัฒนบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา** หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์หรือ มีประสบการณ์ในการทำงานด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ดังนี้ ปริญญาตรี มีประสบการณ์ อย่างน้อย 8 ปี ปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี และปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี

2. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา** หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาด้านเทคโนโลยี การศึกษา หรือมีประสบการณ์ในการทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษา ตามเกณฑ์ดังนี้ ปริญญาตรี มีประสบการณ์อย่างน้อย 8 ปี ปริญญาโท มีประสบการณ์อย่างน้อย 5 ปี และปริญญาเอก มีประสบการณ์อย่างน้อย 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.2 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.3 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา
 - 1.4 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนา
 - 1.5 ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนา กับการวิจัยประเภทอื่นๆ
 - 1.6 กระบวนการวิจัยและพัฒนาเชิงปฏิบัติ
2. เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 รูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 การออกแบบและพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.8 งานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.4 หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.5 องค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.6 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.7 ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 4.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
- 4.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์
- 4.3 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์
- 4.4 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2
- 4.5 การจัดสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 4.6 แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 5.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. เอกสารเกี่ยวกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาในปัจจุบันได้พัฒนาก้าวหน้าขึ้นมาก ซึ่งมีความมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงคุณภาพทางการศึกษา และลดช่องว่างระหว่างการวิจัยพื้นฐานกับกระบวนการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development (R&D))

ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่ง ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ดังนี้

บอร์กและกอลล์ (Borg & Gall. 1989: 782 -783) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาไว้ว่าการวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้อง และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ซึ่งผลิตภัณฑ์ทางการศึกษานั้น ไม่ได้หมายถึงแต่หนังสือ ตำรา อุปกรณ์การสอนต่างๆ เช่น फिल्मประกอบการเรียนการสอน หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังมี ความหมายรวมถึง ระเบียบวิธีในการจัดการเรียนการสอนและโปรแกรมการศึกษาด้วย เช่น โปรแกรมการศึกษา เรื่องน้ำหรือโปรแกรมการอบรมต่างๆ จุดเน้นของการวิจัยและพัฒนาในปัจจุบันนี้ ปรากฏในฐานะเป็นพื้นฐานของโครงการพัฒนาโปรแกรมการเรียนที่สลับซับซ้อนที่รวมการพัฒนา ด้านเครื่องมือ และการอบรมบุคลากรเพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกย์และดิอี (Gay and Diehl. 1992: 10 -11) ได้กล่าวถึงการวิจัยและพัฒนาว่าเป็นการพัฒนาผลผลิตสำหรับใช้ภายในโรงเรียน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนายังหมายรวมถึงวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการ การวิจัยและพัฒนาจะครอบคลุมถึงการกำหนด จุดประสงค์ ลักษณะของบุคคล ระยะเวลา และผลผลิตที่พัฒนาจากการวิจัยและพัฒนา จะเป็นไปตาม ความต้องการ และขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

เบรื่อง กุมุท (2519: 2) กล่าวว่าการศึกษาวิจัยและพัฒนา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพ ประสิทธิภาพของผลิตผล และกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนา เป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษางานประจำ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบอย่างสร้างสรรค์ และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลอง ประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพ และประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

จากการให้ความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้มีประสิทธิภาพโดยอาศัยพื้นฐานของการวิจัยทางการศึกษา เป็นกระบวนการของการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งผลผลิตด้านการศึกษาคอบคลุมถึงสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ ระบบการจัดการ และบุคลากรด้านต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา มีองค์ประกอบหลัก 4 องค์ประกอบ คือ

1. ผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ต้องการวิทยาการใหม่จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการใช้ผลการวิจัยจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยแต่ละครั้ง
2. นักวิจัย ได้แก่ ผู้ทำวิจัย มีหน้าที่วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ ในการหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาแก่ผู้ที่จะนำไปใช้
3. สถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์การธุรกิจเอกชน
4. ปัจจัยส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยส่งเสริมต่างๆ เช่น แหล่งสารนิเทศ และห้องสมุด สำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

1.3 จุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg and Gall, 1989: 782) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษา เพื่อค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับการวิจัยพื้นฐาน และเกี่ยวกับการนำไปใช้ทางการศึกษาหรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิต และถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมา แต่ก็เพียงเพื่อทดสอบสมมุติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้น การวิจัยและพัฒนาจึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัย และการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์พร้อมทั้งผลการทดสอบผลผลิต มาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลผลิต หรือกล่าวโดยสรุปคือ การวิจัยและพัฒนาเป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลิตผลทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น ในส่วนของเกย์ (Gay, 1976: 8) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา จึงมิใช่สิ่งทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีการที่ช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัย เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.4 ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัยและพัฒนา

ในการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงควรศึกษาแนวทางปฏิบัติให้ชัดเจนเสียก่อน บอร์ก (Borg and Gall, 1989: 784 - 785) ได้อธิบายขั้นตอนที่สำคัญของการวิจัยและพัฒนาไว้ 10 ขั้นตอนดังนี้

1. วิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะทำการพัฒนา (Research and Information Collecting) โดยรวมถึงการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ
2. ขั้นการวางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) รวบรวมทักษะที่ต้องการ กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต ประเมินการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องการใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ และพิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิต
3. ขั้นพัฒนารูปแบบของผลผลิตเบื้องต้น (Development of Preliminary Form of Product) ในขั้นการพัฒนารูปแบบนี้จะเป็นขั้นตอนการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาที่ได้กำหนดไว้ เช่น ต้องออกแบบตามหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือ เอกสารและแบบทดสอบ
4. การทดสอบภาคสนามเบื้องต้น (Preliminary Field Testing) โดยการนำเอาผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ ไปทำการทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพโดยทดสอบกับโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประมาณ 6-12 คน ทำการประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์
5. ขั้นปรับปรุงผลผลิต (Main Product Revision) เป็นการนำผลผลิตซึ่งได้จากผลของการทดสอบภาคสนามเบื้องต้นมาพิจารณาปรับปรุงใหม่ เช่น การปรับปรุงด้านภาษา กระบวนการ หรือข้อบกพร่องอื่นๆ
6. การทดสอบภาคสนาม (Main Field Testing) การดำเนินการตามขั้นตอนนี้ เป็นการนำผลผลิตที่ทำการปรับปรุงแล้ว ไปทำการทดลอง เพื่อการทดสอบหาคุณภาพของผลผลิตตามวัตถุประสงค์ จำนวนโรงเรียนที่ใช้ 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30-100 คน ทำการประเมินผลในเชิงปริมาณในลักษณะทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจจะมีกลุ่มควบคุมการทดลองหรือไม่ก็ได้

7. ปฏิบัติการปรับปรุงผลผลิต (Operational Product Revision) ดำเนินการปรับปรุงผลผลิตตามข้อค้นพบปัญหาอุปสรรค จากผลการทดสอบภาคสนาม

8. ปฏิบัติการทดสอบภาคสนาม (Operational Field Testing) ทำการทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานผลผลิต โดยการทำในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต สัมภาษณ์ รวบรวมข้อมูลแล้ววิเคราะห์ผล

9. ปรับปรุงผลผลิตครั้งสุดท้าย (Final Product Revision) การปรับปรุงผลผลิตโดยอาศัยข้อมูลจาก การปฏิบัติการทดสอบภาคสนามในสถานการณ์จริง

10. สรุปผลการพัฒนาผลผลิตและเผยแพร่ (Dissemination and Distribution) จัดทำรายงานเพื่อนำเสนอผลการพัฒนาผลผลิต เพื่อเผยแพร่ต่อที่ประชุมใหญ่และวารสารวิชาการ นอกจากนั้นควรดำเนินการผลิตในเชิงพาณิชย์ เพื่อเผยแพร่ให้กว้างขวาง แต่จะต้องควบคุมคุณภาพ

เอสพีชและวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to One Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากการศึกษา ผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5-8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึงคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึงผู้เรียนร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดสามารถทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ ได้ถูกต้อง หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่อาจจะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

จากขั้นตอนที่นักการศึกษาได้เสนอไว้ในข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุง พัฒนา ให้เหมาะสมกับผู้เรียนเพื่อเพิ่มศักยภาพ และประสิทธิภาพทางการศึกษา

โดยสรุปแล้วการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นรูปแบบการวิจัยที่สามารถนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาเพื่อใช้ในสถานการณ์จริงได้ ซึ่งสอดคล้องกับสภาพสังคม และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และสามารถนำผลการวิจัยและการพัฒนาไปใช้ในสถานศึกษาทั่วไปได้

1.5 ความแตกต่างระหว่างการวิจัยและพัฒนา กับการวิจัยประเภทอื่นๆ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามีความแตกต่างจากการวิจัยการศึกษาประเภทอื่นๆ อยู่ 2 ประการคือ (พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531: 21-24)

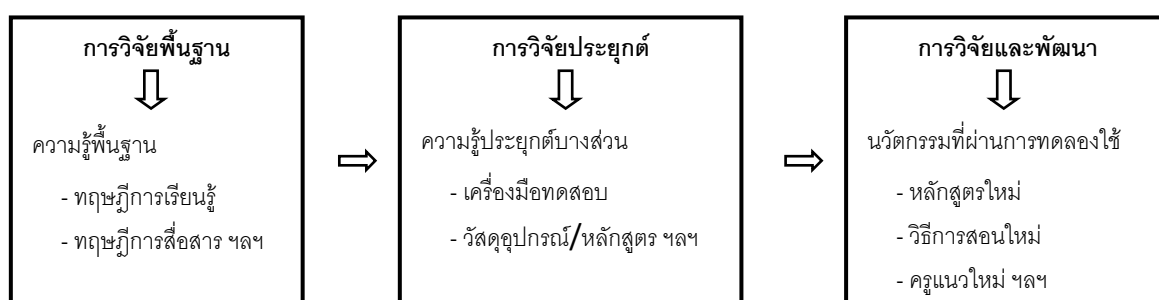
1. เป้าประสงค์/จุดมุ่งหมาย (Goal)

การวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน โดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีการสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา สำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ เพื่อใช้สำหรับสถานศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ (Utility)

การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริง คือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า การวิจัยและพัฒนา

อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการวิจัยพื้นฐาน หรือการวิจัยประยุกต์ ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์ และความแตกต่างดังภาพประกอบต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการวิจัยการศึกษา
กับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.6 กระบวนการวิจัยและพัฒนา

บอร์ก และกอลล์ (Borg and Gall. 1979: 222-223) ได้กล่าวไว้ถึงขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนาไว้ 10 ประการดังนี้

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา ขั้นนี้ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา คืออะไร โดยต้องกำหนดว่า

1.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่

1.2 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรหรือไม่

1.3 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

1.4 บุคลากรมีทักษะความรู้ และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนาหรือไม่

2. รวบรวมข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัย สังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำวิจัยอาจต้องการทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็ก เพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ขั้นนี้ประกอบด้วย

3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต

3.2 ประมาณการค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้ เพื่อศึกษาความเป็นไปได้

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต ขั้นนี้เป็นขั้นตอนออกแบบและจัดการผลผลิตทางการศึกษาที่วางแผนไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุอุปกรณ์ คู่มือการฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล

5. ทดลอง หรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตไปใช้ในโรงเรียน จำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก 6-12 คน ทำการประเมินโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูลผลการทดลองใช้จากครั้งที่ 1 มาพิจารณาเพื่อแก้ไขปรับปรุง

7. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 นำข้อมูลและผลการทดลองจากครั้งที่ 2 มาแก้ไขปรับปรุง แล้วนำไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5-15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30 - 100 คน ทำการประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะก่อนและหลัง (Pretest & Posttest) นำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองถ้าจำเป็น

8. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 นำข้อมูล และผลการทดลองจากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยผู้ใช้ตามลำพังในโรงเรียน จำนวน 10 – 30 โรงเรียนใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40 - 200 คน ทำการประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 นำข้อมูลจากการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป โดยอาจจะนำเสนอรายงานที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการ หรือตีพิมพ์ เพื่อเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

อาจกล่าวได้อีกอย่างหนึ่งว่า วัตถุประสงค์ประการแรกของการทดสอบภาคสนามเป็นการกระทำไปเพื่อให้ผลผลิตใหม่ได้บรรลุตามวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ประการที่สอง คือ ต้องการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลที่จะช่วยพัฒนาผลผลิต ในขั้นการปรับปรุงผลผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ที่มีส่วนร่วมในกระบวนการทดลองใช้ผลผลิตทุกส่วน ไม่ว่าจะเป็นโดยการใช้แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ นับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการปรับปรุงผลผลิตเป็นอย่างยิ่ง

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ราชบัณฑิตยสถาน (2538: 86) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า 1. สื่อหลายแบบ 2. สื่อประสม (เย็น ภูววรรณ. 2535: 251-256) ได้กล่าวไว้ว่า ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย นั้นเกี่ยวข้องกับวิชาการหลายแขนง เช่น วิชาการด้านเสียง กราฟิก การสร้างภาพเคลื่อนไหว อีกทั้งยังรวมแนวความคิดหลายอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับส่งสัญญาณวิดีโอเข้ามา มีการประมวลผล และลดขนาดข้อมูลวิดีโอเพื่อให้แสดงผลได้รวดเร็ว

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538: 25-26) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย คือ การประสมประสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและภาพวิดิทัศน์ เพื่อสื่อความหมายข้อมูลผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม ถ้าการสื่อผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์มีลักษณะการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง ก็จะทำให้เป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบมัลติมีเดียซึ่งได้แก่ อักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์โดย ให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็จะเป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia)

กิดานันท์ มลิทอง (2539: 292) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายประเภทเป็นวิธีการที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานในการเสนอสารสนเทศ โดยใช้สื่อมากกว่า 1 อย่างในการเสนอ เช่นภาพกราฟิก ข้อความ และเสียง โดยเน้นถึงการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และสื่อด้วย

ทักษิณา สนวนานนท์ (2539: 207) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การใช้สื่อหลายๆ ประเภทร่วมกัน โดยเฉพาะสื่อที่จะช่วยในการเรียนรู้ เป็นต้นว่าคำอธิบายที่มีลักษณะเป็นข้อความ แล้วมีภาพและเสียงประกอบ เชื่อว่าจะช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

สถาพร สาธุการ (2540: 109-110) ได้กล่าวไว้ว่า มัลติมีเดีย เป็นการนำเอาตัวกลาง (Media) หลายๆ ชนิดที่ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ข้อความ มาสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน ก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ป้องกันการเข้าใจความหมายผิด ให้ผู้เรียนรู้ใช้ประสาทสัมผัสที่ผสมผสาน สามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์ มีการจัดระเบียบตัวกลาง (Media) เพื่อใช้ให้เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาของสื่อแต่ละชนิด เพื่อให้คำตอบที่ชัดเจน เป็นประโยชน์และน่าสนใจแก่ผู้เรียนซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบ (Design) การจัดระบบสื่อประสมต้องประสานความสัมพันธ์ของสิ่งที่ใช้เพื่อใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและความสามารถหรือศักยภาพของสื่อแต่ละชนิดนั้นให้ได้ประโยชน์มากที่สุด ทำให้สื่อแต่ละชนิดที่ใช้นั้นอำนวยความสะดวกและกัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546: 2-3) กล่าวว่ามัลติมีเดีย หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร (Text) ภาพนิ่ง (Image) ภาพเคลื่อนไหว หรืออนิเมชัน (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ (Interactive Multimedia) และได้ผลตามวัตถุประสงค์

กรีน (Green. 1993) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ มาควบคุมเพื่อให้ทำงานร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมเพื่อนำเสนองานที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงบรรยายประกอบสลับกับเสียงดนตรีสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจ เป็นสื่อที่เข้ามาร่วม ในระบบมีทั้งภาพและเสียงพร้อมๆ กัน โดยการนำเสนอเนื้อหา วิธีการเรียนและการประเมินผล

ไฮนิคและคณะ (Heinich and Other. 1993: 267) ได้ให้ความหมายของคำว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การรวมสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก เสียง ภาพ และภาพวิดีโอ ระบบของคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียจะมีความคล้ายคลึงกับระบบวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ จะแตกต่างกันตรงที่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมการทำงาน ให้มีลักษณะของการตอบโต้

เฟรทเตอร์และพอลลิ้นเซน (Frater and Paulissen. 1994: 3) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์รวมสื่อและควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวิดีโอ แบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูดและเสียงดนตรี เพื่อสื่อความหมาย

ฮอลล์ (Hall. 1996) กล่าวว่ามัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความที่มีสีสัน ภาพกราฟิก (Graphic images)

จากที่นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายมัลติมีเดียไว้สอดคล้องกัน สามารถสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่สามารถสื่อสารได้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง บรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ทำให้การเรียนการสอน และการนำเสนองานมีชีวิตชีวาภายใต้การทำงานโดยเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียว และมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์

2.2 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

องค์ประกอบของมัลติมีเดียมีส่วนที่สำคัญ คือ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ และการมีปฏิสัมพันธ์ (บุปผชาติ ทัพทิกธณ. 2538: 26-27) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ข้อความหรือตัวอักษร (Text) ข้อความหรือตัวอักษรเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่ใช้เพื่อนำเสนอให้ผู้ใช้งราบสิ่งที่นำเสนอ เป็นการนำเสนอที่ง่ายที่สุด หลักในการใช้ข้อความในมัลติมีเดีย คืออ่านง่าย เลือกรูปแบบ สี สัน ขนาดให้เหมาะสม ใช้เทคนิคการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำไปสู่การอธิบายความหมาย ลักษณะของข้อความที่ปรากฏในมัลติมีเดียประกอบด้วย

1.1 ข้อความที่พิมพ์ เป็นข้อความเอกสารที่พิมพ์ออกมาในรูปกระดาษ ข้อความที่ได้จากการพิมพ์เป็นข้อความที่พบได้ทั่วไป ได้จากการพิมพ์ด้วยโปรแกรมประมวลผลคำ (Word Processor) เช่น Notepad และ Microsoft Word

1.2 ข้อความที่สแกน เป็นเอกสารที่ได้รับการสแกน และเป็นข้อความที่เก็บในรูปแบบภาพ

1.3 ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ หรือไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) มีบทบาทสำคัญมากในยุคนี้ เพราะเป็นข้อความที่เก็บอยู่ในรูปข้อความอิเล็กทรอนิกส์ และมีการเชื่อมโยงกัน

ข้อความ เครื่องหมาย และสัญลักษณ์ ไม่ว่าจะอยู่ในรูปลายลักษณ์อักษรหรือเปล่งเป็นเสียงพูด เป็นสื่อที่ใช้ติดต่อสื่อความหมายกันโดยทั่วไป และส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อและหัวข้อเรื่องในบทเรียน ให้ทราบว่าเป็นเรื่องอะไร หรือใช้เมนูเพื่อบอกให้ทราบว่า จะไปที่ใด ใช้บอกเส้นทางเดินเพื่อให้ทราบว่าจะไปสู่ที่หมายอย่างไร

2. ภาพนิ่ง (Still Image) ภาพนิ่งเป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพถ่ายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะได้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรนั่นเอง ซึ่งข้อความหรือตัวอักษร

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม ทำให้น่าสนใจมากกว่าภาพนิ่งธรรมดา การผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทาง ซึ่งอาจมีปัญหาก่อขึ้นอยู่บ้าง เกี่ยวกับขนาดของไฟล์ ที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่านั่นเอง

4. เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงเข้ามาประกอบการนำเสนอ เพื่อให้มีความเสมือนจริง โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัล ซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะ สำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจ และสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียนั้นเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเสียงจะมีอิทธิพลต่อผู้ชมมากกว่าข้อความหรือภาพนิ่งนั่นเอง ดังนั้น เสียงจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดียซึ่งสามารถนำเข้าเสียงผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

5. ภาพวิดีโอ (Video) เป็นภาพเสมือนจริงที่ถูกเก็บในรูปแบบของดิจิทัล ภาพวิดีโอสามารถต่อสายตรงจากเครื่องเล่นวิดีโอหรือเลเซอร์เข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แต่ระบบวิดีโอที่นำมาจากฮาร์ดดิสก์หรือซีดีรอม ที่ไม่มีการบีบอัดสัญญาณจะต้องการพื้นที่บนฮาร์ดดิสก์กว้างถึง 500 ล้านไบต์ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ วิดีทัศน์มีความต้องการพื้นที่มากในการทำให้ภาพวิดีโอมีความสมบูรณ์ ดังนั้นจึงต้องมีการบีบอัดข้อมูลให้มีขนาดเล็ก เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพ และความเร็วในการส่งข้อมูลสูงสุด ซึ่งต้องอาศัยซอฟต์แวร์ และฮาร์ดแวร์ที่ทำหน้าที่ดังกล่าว โดยการนำภาพวิดีโอมาประกอบในมัลติมีเดีย และต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ การ์ดวิดีโอระบบดิจิทัล การทำงานบนระบบวินโดวส์ ภาพวิดีโอ จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ เอวีไอ (.avi หรือ Audio Video Interactive)

6. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ข้อความ หรือปุ่มในการเชื่อมโยง ซึ่งนับได้ว่าเป็นคุณสมบัติที่โดดเด่นกว่าสื่อชนิดอื่นๆ

ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติเข้าด้วยกัน คือให้โอกาสผู้ใช้บทเรียนได้ทดลองฝึกปฏิบัติในสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนในสภาพแวดล้อมที่เรียนด้วยความรู้สึกสบายใจ มัลติมีเดียช่วยเปลี่ยนผู้เรียนจากสภาพการเรียนรู้เชิงรับ (Passive) มาเป็นเชิงรุก (Active) ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้สื่อหลายๆ อย่าง เข้ามาช่วยในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน

2.3 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ในการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้งานต่างๆ นั้นต้องพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่า ต้องการนำเสนอรูปแบบใด มีการจัดภาพ และเสียงให้กลมกลืน มีความสมบูรณ์ในเนื้อหาและเทคนิคการนำเสนอ

เฟรเทอร์และพอลลิ้นเซน (Frater and Paulissen. 1994: 5-16) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดีย และได้แบ่งประเภทของมัลติมีเดียโดยอาศัยลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานมีโอกาสโต้ตอบกับสื่อหรือข่าวสารที่ได้รับ ตามลักษณะการนำไปใช้ไว้ดังนี้

1. มัลติมีเดียการศึกษา (Educational Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยม และนำมาใช้ในการฝึกอบรมเฉพาะงาน (Computer Based Training) ก่อนที่นำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมการพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก มี 3 รูปแบบ ดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาตนเองในด้านต่างๆ มีการนำเสนอหลายรูปแบบ เช่น แบบฝึกหัด (Drill and Practice) แบบสถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียวกัน ผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

1.2. Assisted Instruction โปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการให้ข้อมูลหรือประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ เช่น Tutorial เป็นต้น หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถเชื่อมโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ ช่วยในการค้นคว้าที่ง่ายขึ้น

1.3 Edutainment เป็นโปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้อยู่ในรูปแบบในการนำเสนอความรู้ในลักษณะเกม (Game) สถานการณ์จำลอง (Simulation) หรือการนำเสนอ เป็นเรื่องสั้น (Mini Series) เป็นต้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ใช้ในการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคลากรในด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงาน

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

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information Access Multimedia) เป็นโปรแกรมที่รวบรวมข้อมูลเฉพาะงานที่เก็บไว้ในรูปของ CD-ROM หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying Information) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดีย

ที่รวบรวมความรู้ต่างๆ เช่น แผนผังภูมิประเทศของประเทศต่างๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน มีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย (Multimedia Database) โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่างๆ โปรแกรม Microsoft Bookshelf, Encyclopedia, Tourist Information, etc.

6. มัลติมีเดียเพื่องานขาย และการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลการซื้อขาย แหล่งซื้อขายสินค้าต่างๆ

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานการวางแผน (Multimedia as a Planning Aid) เป็นกระบวนการสร้าง และการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริง (Virtual Reality) 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์ หรือนำไปใช้ในการแพทย์ การทหาร การเดินทาง โดยการสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจ จะติดตั้งอยู่ในส่วนหน้าของหน่วยงานเพื่อบริการลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริการของหน่วยงานนั้นด้วยตนเอง สามารถใช้บริการต่างๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์ สะดวกทั้งผู้ให้บริการ และผู้ให้บริการ มีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ ติดตามกำแพง (Multimedia Wall System) เสนอภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with Multimedia) ระบบเครือข่ายมัลติมีเดียสามารถนำไปใช้สนองความต้องการได้หลายทาง นักการศึกษาใช้มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน การฝึกอบรม และการบริการสารสนเทศ เป็นต้น

ที่กล่าวมาแล้วเป็นการสรุปรูปแบบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้พัฒนาขึ้นมาใช้งาน ซึ่งแต่ละรูปแบบมีจุดเด่นแตกต่างกันออกไป จากประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีอยู่ด้วยกันทั้งหมดนั้น ในการนำมาใช้ ผู้สอนควรเลือกใช้โดยการคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหา วัตถุประสงค์ กลุ่มผู้เรียน โดยผู้สอนสามารถนำมาประสมกันเพื่อให้เกิดรูปแบบใหม่ได้ตามความเหมาะสมเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.4 รูปแบบของการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีหลายรูปแบบโดยการนำเสนอที่ใช้ส่วนใหญ่ มีอยู่ 5 วิธี (ชเนนทร์ สุขวารี และธนพัฒน์ ถึงสุข. 2538: 107-109)

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

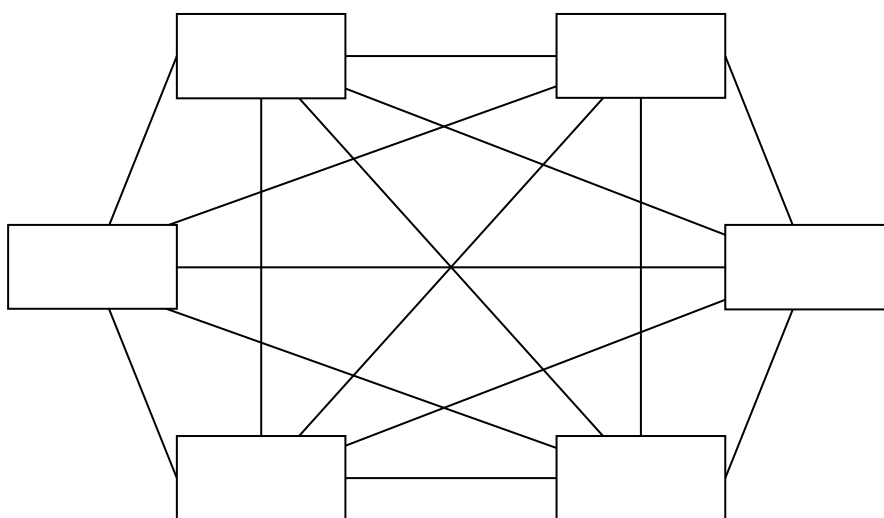
รูปแบบนี้ใกล้เคียงกับแบบหนังสือซึ่งมีโครงร่างเป็นเส้นตรงโดยผู้ใช้งานเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ โดยมากการเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปของไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่อง รูปวิดีโอหรืออนิเมชันก็สามารถทำงานได้



ภาพประกอบ 2 รูปแบบโครงสร้างเส้นตรง

2. รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper jump)

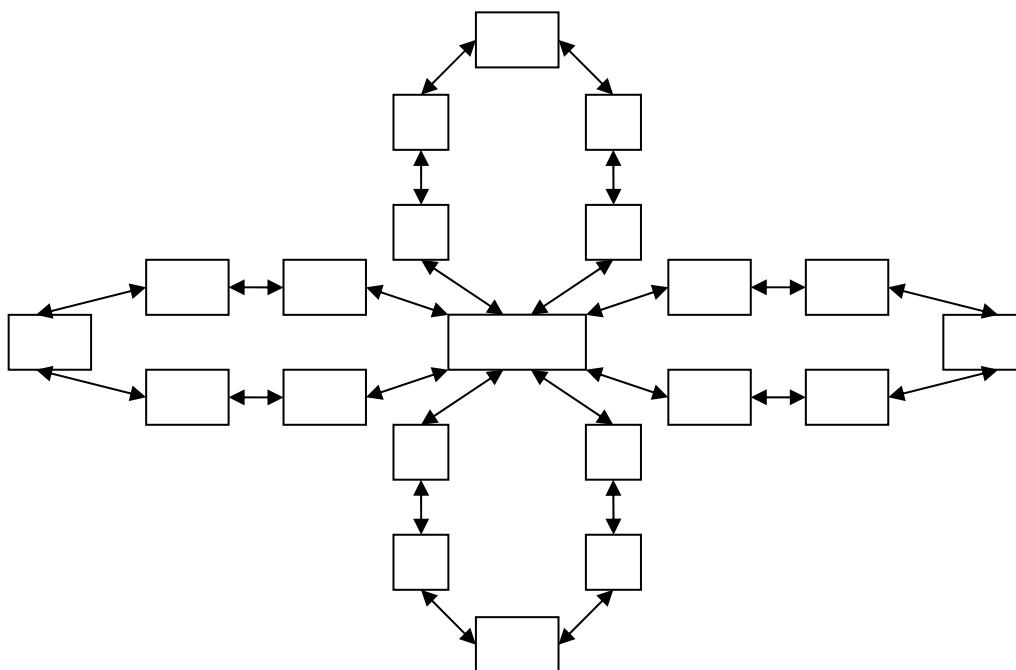
รูปแบบอิสระนี้จะกระตุ้นให้ผู้ใช้งานมีความอยากรู้อยากเห็นและประหลาดใจ แต่ภายใต้ความประหลาดใจนั้นผู้พัฒนาโปรแกรมนี้จะต้องจัดการโครงสร้างภายในให้ดี และจะต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญอย่างมาก เพราะต่างจากการสร้างแบบเส้นตรงที่ผู้ใช้เพียงแค่เลื่อนจากจอหนึ่งไปอีกจอหนึ่งเท่านั้น ในรูปแบบนี้มีการข้ามไปมาระหว่างหน้าจอหนึ่งไปอีกหน้าจอหนึ่ง



ภาพประกอบ 3 รูปแบบโครงสร้างแบบอิสระ

3. รูปแบบวงกลม (Circular Paths)

มัลติมีเดียที่มีรูปแบบวงกลมประกอบด้วยแบบเส้นตรงชุดเล็ก หลายๆ ชุด มาเชื่อมต่อกัน และกลับคืนสู่เมนูใหญ่ ระบบการฝึกฝนหรือการฝึกงานที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานเป็นตัวอย่างดีสำหรับการใช้แอปพลิเคชันแบบวงกลม โดยจะมีการแยกฝึกฝนแต่ละส่วนและกลับคืนสู่จุดเริ่มต้นได้



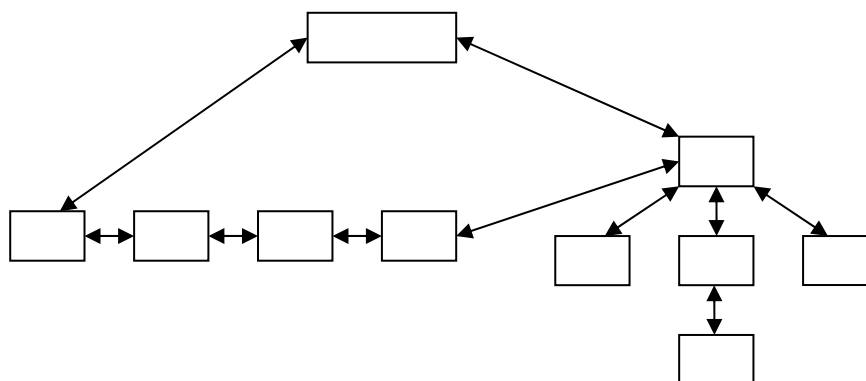
ภาพประกอบ 4 รูปแบบโครงสร้างแบบวงกลม

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database)

ในบางกรณีแอปพลิเคชันเป็นฐานข้อมูล เพราะว่ามีกระบวนการจัดเก็บเพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา นอกจากรูปแบบนี้จะให้รายละเอียดจำพวกข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งสามารถออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย รูปแบบนี้สามารถใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีการให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

5. รูปแบบประสม (Compound Document)

ในรูปแบบนี้เป็นการประสมรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้น โดยผู้ใช้งานสามารถไปตามเส้นต่างๆ อย่างอิสระ บางครั้งอาจจะเป็นในเชิงลักษณะเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับของเนื้อหา



ภาพประกอบ 5 รูปแบบโครงสร้างแบบประสม

2.5 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยสื่อประสาทต่างๆ ของมนุษย์หลายทาง ผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็ว และมีความคงทนต่อการจำ ดังนั้นการเรียนการสอนในห้องเรียนจึงมักจะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้หลายๆ อย่าง โดยอาจใช้สื่อหลายอย่างผสมผสานกันอย่างเป็นระบบ โดยเรียกสื่อลักษณะนี้ว่า สื่อประสม หรือ Multimedia ในการจัดการเรียนรู้รายบุคคลในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็เช่นกัน เมื่อเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้พัฒนาขึ้นโดยสามารถประยุกต์ใช้ ภาพ เสียง และการโต้ตอบเข้าไปในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ จึงได้มีนักการศึกษาที่ประยุกต์บทเรียนดังกล่าวเข้ากับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ระบบมัลติมีเดียเพื่อให้บทเรียนนั้นสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้หลายๆ ทางเลือก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติมากที่สุดในรูปแบบ ของภาพ เสียง และการโต้ตอบ

นักการศึกษาหลายท่านพยายามออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวความคิดของตนเอง โดยอยู่บนพื้นฐานของหลักการการเรียนการสอนที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการผสมผสานกิจกรรมและเทคนิคต่างๆ เข้าไปในองค์ประกอบของบทเรียน ซึ่งมีองค์ประกอบและรูปแบบที่หลากหลาย เป็นต้น

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2535: 42-48) ได้เสนอเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด โดยดัดแปลงจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นตอน ของกายเย

1. การสร้างความสนใจ (Gain Attention)

ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจให้อยากที่จะเรียน ดังนั้นบทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพ สี และเสียง หรือการประกอบกันหลายๆ อย่างโดยสิ่งที่สร้างขึ้นมานั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและบทเรียน ซึ่งจะมีผลต่อความสนใจของผู้เรียน และเป็นการเตรียมผู้เรียนให้พร้อม ที่จะศึกษาเนื้อหาไปในตัวตามลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ การเตรียมตัวและเป็นการกระตุ้นผู้เรียน ในขั้นแรกคือ การสร้าง Title ของบทเรียนนั่นเอง ข้อสำคัญประการหนึ่งในขั้นนี้คือ ควรออกแบบเพื่อให้สายตาผู้เรียนอยู่ที่จอภาพ แต่หากว่า Title ดังกล่าวต้องการการตอบสนองจากผู้เรียน โดยผ่านทางแป้นพิมพ์ควรจะเป็นการตอบสนองที่ง่าย ๆ เช่น การกดแคร่ (Space Bar) หรือด้วยการกด Key ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น เพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรจะคำนึงถึงหลักการดังนี้

- 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนของเนื้อหา และกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่นๆ ช่วยเพื่อดึงดูดความสนใจ แต่ควรสั้นและง่าย
- 1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นอย่างชัดเจน

- 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 1.5 กราฟิกควรจะค้างบนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นพิมพ์
- 1.6 กราฟิกที่ใช้ประกอบควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 1.7 ควรใช้เทคนิคการเขียนที่แสดงบนจอได้เร็ว
- 1.8 กราฟิกนั้นนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. การบอกวัตถุประสงค์ (Specify Objectives)

การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น นอกจากผู้เรียนจะได้รู้ถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาแล้ว ยังเป็นการบอกผู้เรียนถึงเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย และการที่ผู้เรียนทราบถึงเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้างๆ นี้เองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งจะช่วยให้กิจกรรมการเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

การบอกวัตถุประสงค์นั้นทำได้หลายแบบ ตั้งแต่แบบที่เป็นวัตถุประสงค์กว้างๆ จนกระทั่งถึงการบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น หลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนจอภาพควรเป็นข้อความที่สั้น ได้ใจความและสร้างแรงจูงใจให้แก่ผู้เรียนด้วย ดังนั้นการบอกถึงวัตถุประสงค์ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงนิยมใช้ข้อความสั้น และโน้มน้าวจิตใจของผู้เรียน การบอกวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้นๆ และเข้าใจง่าย
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จักหรือเข้าใจยากโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป
- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้ว จะนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างไร
- 2.5 หากบทเรียนนั้นมีบทเรียนย่อยหลายๆ บทเรียน หลังจากบอกวัตถุประสงค์กว้างๆ แล้วควรจะตามด้วย Menu และหลังจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียน
- 2.6 การกำหนดให้วัตถุประสงค์ปรากฏบนจอทีละข้อ เป็นเทคนิคที่ดีและควรกำหนดเวลา แต่ละช่วงให้เหมาะสม หรือให้ผู้เรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อดูวัตถุประสงค์ทีละข้อ
- 2.7 เพื่อให้วัตถุประสงค์น่าสนใจควรใช้กราฟิกง่ายๆ เช่น ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

3. การทบทวนความรู้ (Activate Prior Knowledge)

ก่อนที่จะให้ความรู้ใหม่แก่ผู้เรียน ในส่วนของเนื้อหาและแนวความคิดนั้นๆ ผู้เรียนอาจจะไม่มีพื้นฐานมาก่อน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนจะต้องหาวิธีการประเมินความรู้เพิ่มเติมในส่วนที่จำเป็นก่อนที่จะรับความรู้ใหม่ เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ สำหรับ

ในขั้นตอนบททวนความรู้เดิมไม่จำเป็นต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อๆ กันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิมอาจเป็นไปในรูปแบบของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด ภาพ หรือเป็นการผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม จะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาการสอน หากผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจความรู้เดิมของผู้เรียนว่า มีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนหรือไม่ ลักษณะนี้การทดสอบมีความจำเป็นมาก หากพบว่าผู้เรียนไม่เข้าใจควรแนะนำให้กลับไปเรียนบทเรียนเดิมก่อน หรือผู้ออกแบบบทเรียนอาจต้องเขียนบทเรียนย่อยๆ เพื่อการทบทวนดังกล่าว สิ่งที่ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ควรคำนึงถึงในการออกแบบบทเรียนขั้นนี้ มีดังนี้

3.1 ไม่ควรคาดหวังว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการทดสอบ หรือให้ความรู้เพื่อทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่

3.2 การทบทวนหรือทดสอบควรให้กระชับและตรงจุดตรงประเด็น

3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากบททดสอบเพื่อไปศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลา

3.4 หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิม ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่เคยมีประสบการณ์แล้ว

3.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิด หากทำภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Presentation of New Information)

การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำพูดที่สั้น ง่าย และได้ใจความเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และความคงทนในการจำจะดีกว่าการใช้คำพูดเพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางแนวคิดนั้นมีความยากในการสร้างภาพประกอบ วิธีการสร้างภาพจากความหมาย จะต้องวิเคราะห์ความหมายของคำหรือเนื้อหานั้นก่อนว่า หมายถึงอะไรและเกี่ยวข้องกับอะไร จากคำหรือเนื้อหาที่สำคัญขั้นตอนต่อไปคือหาภาพสิ่งของ หรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่า ผู้เรียนเข้าใจได้ และมีความหมายแทนการแบ่งแยกหรือกีดกันได้

นอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical Picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมายนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึงด้วย การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในส่วนของการเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

- 4.1 ใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาใหม่ โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นเนื้อหาที่สำคัญ
- 4.2 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพประกอบ
- 4.3 ในการนำเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนใช้ตัวชี้แนะ (Cue) ในส่วนของข้อความสำคัญอาจใช้เป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ
- 4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 4.5 จัดรูปแบบของคำอ่านให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาวควรจัดแบ่งกลุ่มคำ เป็นตอนๆ
- 4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย
- 4.7 หากการแสดงกราฟิกของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ทำได้ช้า ควรนำเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น
- 4.8 หากเป็นจอสีไม่ควรใช้เกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมาก โดยเฉพาะ สีหลักของข้อความ
- 4.9 คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้นๆ ได้คุ้นเคย และเข้าใจง่าย
- 4.10 นานๆ ครั้งควรจะให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำอย่างอื่นแทนที่จะให้กด Space Bar อย่างเดียว

5. การชี้แนะทางการเรียนรู้ (Guide Learning)

ผู้เรียนจะจำได้ดีหากมีการจัดระบบการนำเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีกล่าวว่าการเรียนรู้ที่กระจำชัด (Meaningful Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้คือ การที่ผู้เรียนวิเคราะห์ และตีความในเนื้อหาบนพื้นฐานของความรู้ และประสบการณ์เดิมรวมกันเป็นความรู้ใหม่

หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในขั้นนี้คือ หาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้นมีความกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ บางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์อาจใช้หลักของ Guided discovery หมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะชี้แนะจากจุดกว้างๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง และการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ติดตามไปด้วย

ข้อควรคำนึงในการสอนขั้นนี้ มีดังนี้

1. แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าสิ่งย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร
2. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งใหม่กับสิ่งที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์
3. ให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบายมโนทัศน์ใหม่ให้ชัดเจนขึ้น

4. ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้องเพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้ดูภาพกระป๋องน้ำ ภาพของจาน และบอกว่าภาพเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น

5. การเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนัก ให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมในลักษณะที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น

6. กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้ และประสบการณ์เดิม

6. การกระตุ้นการตอบสนอง

การเรียนรู้ที่จะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น เกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลข้อมูล หากผู้เรียนได้มีโอกาสได้ร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การซักถาม และการตอบคำถาม ซึ่งจะช่วยในด้านของการจำย่อมนจะดีกว่าการอ่าน การฟัง หรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้นมิใช่ข้อได้เปรียบเหนือกว่าอุปกรณ์อื่นๆ เช่น เทปวีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง หรือสื่อการสอนอื่นๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบปฏิสัมพันธ์ การเรียนจากคอมพิวเตอร์นั้น ผู้เรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมได้หลายลักษณะ แม้จะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรม และการโต้ตอบกับเครื่อง ก็สามารถทำได้ กิจกรรมเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และเมื่อมีส่วนร่วมก็จะมีส่วนคิด การคิดไม่ว่าจะเป็นการคิดนำหรือคิดตามย่อมจะมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น

การออกแบบบทเรียนในขั้นตอนนี้มีดังนี้

1. เราความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
2. ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป
3. ถามคำถามเป็นช่วงๆ ตามความเหมาะสม
4. พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน
5. ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ ตามความเหมาะสม
6. ไม่ควรถามคำถามเดียวหลายๆ ครั้งหรือคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบถ้าจำเป็น ควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก
7. หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายครั้งเมื่อทำผิด เมื่อผิด 1-2 ครั้ง ควรจะให้ Feedback และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป
8. การตอบสนองที่มีผิดพลาด ด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว L กับเลข 1 หรือบางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ อาจจะอนุโลมได้
9. ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนเฟรมเดียวกับคำถามและ Feedback ควรจะอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback)

บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้น จะกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้น ทำทนายผู้เรียน โดยการบอกจุดที่ชัดเจน และให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหน ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพจะช่วยเพิ่มความสนใจยิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้า ภาพนั้นเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นภาพหรือ Visual Feedback นี้ อาจจะมี ผลเสียบ้างที่ผู้เรียนอาจต้องการดูว่าหากทำผิดมากๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น เช่น การประยุกต์ใช้เกมแขวนคอ (Hanged Man) ในการสอนศัพท์ภาษาอังกฤษผู้เรียนอาจตอบด้วยวิธีการกด Space Bar ไปเรื่อยๆ ไม่สนใจเนื้อหา ทั้งนี้เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ เป็นต้น วิธีการหลีกเลี่ยงคือ Visual Feedback นี้ ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เล่นเรือเข้าหาฝั่ง ขับยานอวกาศสู่ดวงจันทร์ และจะไปถึงจุดหมายได้ ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น เป็นต้น หากบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับ กลุ่มเป้าหมายในระดับสูงขึ้น การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยข้อความ ภาพ หรือกราฟ ก็จะเป็นการ เหมาะสมดี

หลักการในการออกแบบบทเรียนให้ข้อมูลย้อนกลับควรพิจารณาดังนี้

1. ให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง
2. บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
3. แสดงคำถาม คำตอบ และให้ข้อมูลย้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน
4. ใช้ภาพง่ายๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
5. หลีกเลี่ยงผลทางลบหรือการให้ข้อมูลย้อนกลับที่ตื่นตาที่ผู้เรียนทำผิด
6. อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้ หากภาพที่เกี่ยวข้องไม่สามารถหาได้จริง
7. อาจใช้เสียงสำหรับการให้ข้อมูลย้อนกลับเช่น คำตอบที่ถูกต้อง และคำตอบที่ตอบผิด โดยใช้เสียงที่แตกต่างกัน
8. เฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียนทำผิด 2-3 ครั้ง
9. อาจใช้การให้คะแนนหรือภาพ เพื่อบอกความใกล้ ไกลจากเป้าหมายได้
10. พยายามส่งเสริมการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อความเข้าใจ

8. การทดสอบความรู้ (Assessment of Performance)

บทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นบทเรียนสำเร็จรูปประเภทหนึ่ง การทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียนหรือการทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนที่เรียกว่า (Post Test) เป็นสิ่งที่จำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเอง การทดสอบ เพื่อเก็บคะแนนหรือจะเป็นการทดสอบเพื่อวัดว่าผู้เรียน ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำสุดหรือไม่ เพื่อที่จะศึกษา บทเรียนต่อไป หรืออย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การทดสอบดังกล่าว นอกจากจะเป็นการประเมินการเรียนรู้แล้ว

ข้อแนะนำต่างๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นตอนนี้มีดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อสอบ คำตอบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับควรอยู่บนแฟรมเดียวกัน
3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป นอกเสียจากว่าต้องการจะทดสอบการพิมพ์
4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม ยกเว้นในหนึ่งคำถามมีคำถามย่อย อยู่ด้วย แต่ควรแยกเป็นหลายๆ คำถาม
5. บอกผู้เรียนด้วยว่า มีตัวเลือกอย่างไรด้วยหรือไม่ เช่น ปุ่มช่วยเหลือ
6. คำนึงถึงความแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ
7. อย่าตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าคำตอบไม่ตรงกับคำสั่ง เช่น ถ้าคำตอบที่ต้องการเป็นตัวอักษร แต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลข ควรจะบอกให้ผู้เรียนตอบใหม่ไม่ใช่บอกว่าตอบผิด
8. อย่าทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว ควรใช้ภาพประกอบการทดสอบบ้าง
9. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นวรรคผิด หรือใช้ตัวพิมพ์เล็ก แทนที่จะเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ เป็นต้น

9. การจำและนำไปใช้ (Promotion Retention and Transference)

ในการเตรียมการสอนสำหรับชั้นเรียนปกติตามข้อเสนอแนะของ Gagne' นั้น ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุป เฉพาะประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ทบทวนหรือซักถามปัญหาก่อนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจจะแนะนำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้นเมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าวมาใช้ในการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ จึงมีข้อควรพิจารณาดังนี้

1. ความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้ว
2. ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป
3. เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูกนำไปใช้ประโยชน์
4. บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง

สรุปได้ว่าการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ดังกล่าว ซึ่งขั้นตอน 9 ขั้นของกาเย่ (Gagne') เป็นเทคนิคการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ได้กว้างแต่โดยวัตถุประสงค์ของ Model ดังกล่าวนี้นี้ เพื่อการวางแผนการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ

เทคนิคอย่างหนึ่งในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ คือ การพยายามทำให้ผู้เรียน ได้เกิดความรู้สึกใกล้เคียงกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรง ดัดแปลงให้สอดคล้องกับสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบัน การสอน 9 ขั้นนี้ไม่จำเป็นต้องแยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้ และไม่จำเป็นต้องมีครบทั้ง 9 ขั้น การจะออกแบบบทเรียนโดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใด หรือครอบคลุมการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับการนำเสนอและเนื้อหาของบทเรียนนั้น ด้วยการยึดถือขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ขั้นเป็นหลัก และในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกัน จนน่าเบื่อจะเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ควรพิจารณาในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วย

2.6 การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์จะพึงพอใจว่า หากบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นมีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุน (เสาวณีย์ ศึกษาบัณฑิต. 2528: 291-295)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (เสาวณีย์ ศึกษาบัณฑิต. 2528: 291-295) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลายๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” ของผู้เรียนสังเกตจากการประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน

ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเกณฑ์ของผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงาน และการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมด ต่อเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบหลังจบบทเรียนของผู้เรียน นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เช่น 85/85 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้วผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผลเฉลี่ย 85% การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณา โดยปกติเนื้อหา ที่มีความรู้ความจำจะตั้งไว้ที่ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจจะตั้งไว้ต่ำกว่านี้เช่น 75/75

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ เมื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเสร็จแล้ว ต้องนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. การทดลองขั้นแรก คือ ทดลองกับผู้เรียน 3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น การทดลองในขั้นนี้เป็นการตรวจสอบความเข้าใจของเนื้อหาในบทเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำนวน ภาษา คำสั่งต่างๆ ที่ใช้ในบทเรียน แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขเพื่อทดลองในขั้นต่อไป

2. การทดลองขั้นที่ 2 คือ การทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนเก่งกับอ่อน) เป็นขั้นตอนของการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน หากยังไม่ถึงเกณฑ์จะต้องปรับปรุงแก้ไข

3. การทดลองขั้นสุดท้ายเป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 40-100 คน แล้ว คำนวณหาประสิทธิภาพผลลัพธ์ที่ได้ ควรได้ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากได้ต่ำกว่าเกณฑ์ ให้ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วทดลองอีกครั้งหนึ่งกับผู้เรียนกลุ่มอื่น ทำเช่นนั้นจนกว่าจะได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.7 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีข้อดีหลายด้าน ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2540: 240-241) และ (ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา. 2537: 71-73) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. ลักษณะโปรแกรมบทเรียนให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ด้วยความสามารถของตนเองและตามความต้องการ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความเหมาะสมกับความสามารถ ระดับสติปัญญา อายุ และความชอบ
4. สามารถใช้บทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วได้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนที่เรียนช้าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
6. ผู้เรียนไม่สามารถดูคำตอบล่วงหน้าได้ จึงเป็นการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนที่จะผ่านเนื้อหาบทนั้นไป
7. เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการกระตุ้น ให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจของตนเอง
8. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้ดีกว่าการสอนปกติ จึงเท่ากับเป็นการช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

9. มีความรวดเร็วในการตอบโต้กับผู้เรียนจึงเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น
10. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำลองเหตุการณ์ได้ สามารถสอนหรือแสดงในเรื่องที่ยากให้ง่ายขึ้น
11. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียช่วยสร้างความคิดที่มีเหตุผล
12. ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวในการเรียน ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน
14. สามารถตรวจความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ตลอดเวลา เนื่องจากสามารถบันทึกการทำงาน และผลการทดสอบของผู้เรียนได้
15. ช่วยขยายขีดความสามารถของครูผู้สอนในการจัดเก็บข้อมูล ในการจัดการสอนซ่อมเสริม

ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แม้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะมีข้อดีมากมายดังที่กล่าวแล้วนั้น แต่มีข้อจำกัดในการใช้งานด้วยเช่นกัน ดังที่ ครรชิต มัลลียงส์ (2532: 64-65) และฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาทางเทคโนโลยีทางการศึกษา (2537: 71-73) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดต่างๆ ดังนี้

1. วิธีการโต้ตอบระหว่างคนกับเครื่องยังไม่ดี ทำให้ไม่มีความเป็นธรรมชาติ
2. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษาต้องใช้งบประมาณมาก
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้ในปัจจุบัน บางเรื่องไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดความเข้าใจมากนักเพียงใด
4. จะต้องมีการร่วมมือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรม แต่ในปัจจุบันในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมักใช้คนเดียวกันซึ่งเป็นการยากที่คนเดียวจะสามารถทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพทั้ง 4 ด้าน
5. ครูมีความรู้สึกว่าการคอมพิวเตอร์จะมาแทนที่ครู และครูจะหมดความสำคัญลงไป ทำให้ครูบางส่วน เกิดความรู้สึกต่อต้านการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน
6. การบำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา เป็นเรื่องที่เป็นภาระมาก และต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาด้วย

จากที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณในการดำเนินการทั้งทางด้าน การนำไปใช้ และการดูแลรักษา ที่ต้องใช้งบประมาณสูง ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องมีความสามารถในด้านคอมพิวเตอร์ จึงจะสามารถจัดการเรียนการสอนให้เกิดผลดี และมีประสิทธิภาพ

2.8 งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นับตั้งแต่มีการเริ่มนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน มีผู้ทำการศึกษาค้นคว้า และวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อการค้นคว้าวิธีใหม่ๆ เข้ามาช่วยให้การเรียนการสอนให้มีความสะดวกและมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะว่าการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลาในการเรียน สามารถเรียนได้ทุกเวลาจึงสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนได้ ทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชานั้นๆ ซึ่งพอจะสรุปเป็นงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยในต่างประเทศพอสังเขปดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

นิตา กริหิรัญ (2543: 30-31) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องอวัยวะรองรับฟัน ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 คณะทันตแพทย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 38 คน ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 90/90 เนื่องจากบทเรียนสามารถโต้ตอบได้ตลอดเวลา ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ คือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนเป็นพิเศษ มีความพึงพอใจ ตั้งใจเรียน สนุกสนาน และแสดงออกถึงความตื่นเต้น ที่ได้สัมผัสกับเครื่องคอมพิวเตอร์ และสามารถทบทวนได้ทันที มีภาพเคลื่อนไหวให้เห็น และเมื่อเกิดการสงสัย ก็สามารถย้อนกลับไปดูเนื้อหาใหม่ได้ โดยไม่ต้องเกรงกลัวเหมือนถามอาจารย์ผู้สอนปกติ

เยาวลักษณ์ วรณม่วง (2544: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการจำ พยาณชนะไทย ของเด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ จากการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กนักเรียนชาย/หญิง ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นเด็กเล็ก ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) จำนวน 6 คน ใช้ระยะเวลาทดลอง 8 สัปดาห์ๆ ละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการจำพยาณชนะไทย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ความสามารถในการจำพยาณชนะของนักเรียนที่มีปัญหาทางการเรียน หลังจากการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เทียมใจ อำไพวรรณ (2545: 55) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรางบัว กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน

ปิยะรัตน์ จิตมณี (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดาราคาม สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 48 คน ผลการศึกษาพบว่าได้บทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดี มีคุณภาพด้านสื่อในระดับดีมาก และมี ประสิทธิภาพ 88.79/89.58

สกนธ์ เรืองนุ่น (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็น นักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีวรนาถบางเขน จำนวน 48 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 88.75/86.33 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

ธนากร สะอาดแก้ว (2547: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องสุขุขทัย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2/2546 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหงฝ่ายประถม กรุงเทพมหานคร จำนวน ทั้งสิ้น 48 คน ได้มาจากการสุ่มหลายขั้นตอน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนที่มีประสิทธิภาพ 90.90/89.55 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และผลการประเมินคุณภาพด้านคุณภาพด้านสื่อ อยู่ในระดับดี

นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย (2548: 76) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง สำนักงานเขตการศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 48 คน ปรากฏว่าบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพเป็น 89.89/85.61

ขจรฤทธิ์ ภักดีพันธ์ (2549: 63) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เทคโนโลยี สารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิจิตรวิทยา สำนักงานเขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 80 คน ปรากฏว่าประสิทธิภาพเป็น 89.91/88.08

สุทธิศักดิ์ แซ่แต้ (2549: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาอยู่ในระดับดี คุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 95.44/91.89 กลุ่มตัวอย่างทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80

บุญช่วย วิรัตน์ (2550: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก (ดิน หิน แร่) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมาลาสวรรค์พิทยภา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 45 คน ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก (ดิน หิน แร่) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.92/87.70 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และยังมีระดับความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีผลต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ มีระดับความคิดเห็นเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

โซลทานี (Soltani. 1995) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการใช้สื่อ 3 ชนิด คือ มัลติมีเดียแบบ ปฏิสัมพันธ์ วิดีโอและตำรา ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 92 คน และทำการสุ่มตัวอย่างออกมา 23 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ความพยายาม และแรงจูงใจ ผลการวิจัยพบว่า มีความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้ง 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม มัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ตำราและวิดีโอ นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียน จากมัลติมีเดียแบบปฏิสัมพันธ์มีความคงทนในการเรียนรู้มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้ตำราและวิดีโอ

ออคเลอร์ (Auclair. 1996) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมความคงทนในการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามเกณฑ์ทฤษฎีพื้นฐานหลักวิชาการออกแบบการสอนโดยทำการศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความสัมพันธ์แบบใหม่ที่มีความสามารถในการนำเสนอที่นิยมใช้กัน ด้วยรูปแบบที่เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ ตลอดจนเสียง การวิจัยครั้งนี้เป็นการสืบสวน เจาะไต่ถามหาได้โครงสร้าง ที่มาของมัลติมีเดียมีผลกระทบกับการเรียนการสอนเหล่านี้คือข้อสมมติฐาน ที่จะทำการทดสอบเพื่อทำการศึกษา เพื่อดูผลกระทบทำให้การออกแบบมัลติมีเดียผันแปรไป โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน โดย 50 คนแรก เป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มเรียนที่เรียนเก่ง และนักเรียน 50 คนหลังเป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มที่มีสติปัญญาปานกลาง ให้นักเรียน เรียนมัลติมีเดีย โดยมีเงื่อนไข 5 แบบ คือ แบบที่ 1 เป็นชนิดข้อความ แบบที่ 2 เป็นชนิดข้อความผสมภาพเคลื่อนไหว แบบที่ 3 เป็นข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และคำอธิบายภาพ แบบที่ 4 เป็นภาพเคลื่อนไหวและอธิบาย ภาพแบบที่ 5 เป็นภาพเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์แบบผสมกับคำอธิบาย จากผลการทดลองพบว่ากลุ่มตัวอย่าง ทั้งสองกลุ่มที่ใช้แบบทดลองที่ 1,2 และ3 ให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ทั้งในด้านคะแนนความคงทน ในการสื่อ ความหมาย ด้านความคงทนในการรับรู้ และการแสดงบทบาทของพฤติกรรมหลักแต่เมื่อใช้การทดลอง ที่ 4 และ 5 จะได้คะแนนสูงกว่าในด้านรายละเอียดการวิเคราะห์ของการระลึกได้ในการเขียนผล ทางด้านปฏิสัมพันธ์ด้านความรู้สึกให้ผลดีเช่นกัน และให้ความเห็นตรงกัน เกี่ยวกับศักยภาพของ มัลติมีเดียในการส่งเสริมการเรียนรู้ว่ามีคุณประโยชน์ เพื่อนำมาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในห้องเรียน

วินสโลว์ (Winslow. 1996: 2651-A) ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการสอนบทเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์ 3 แบบ ในการสอนคำศัพท์วิชาภาษาอังกฤษแก่นักเรียนระดับมัธยมต้น โรงเรียนนอร์ธคาโรไลนาพับลิคที่มีความสามารถทางภาษา กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำจากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจำนวน 146 คน โดยให้นักเรียนหนึ่งคนได้จัดกระทำที่เป็นเงื่อนไขสามแบบ คือ ชนิดข้อความ ชนิดภาพเคลื่อนไหว และแบบผสมมัลติมีเดีย เนื้อหาที่สอนเป็นคำศัพท์ที่ไม่เคยเรียน 13 คำ และทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบมัลติมีเดียที่ใช้สอนนักเรียนที่มีความสามารถในการสื่อความหมายทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ให้ผลการเรียนรู้สูงกว่าบทเรียนแบบที่เป็นข้อความและภาพเคลื่อนไหวอย่างมีนัยสำคัญ

โอโซโก (Osoko. 1999: 4049-A) ได้ทำการศึกษาการใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน St. Louis Public School แหล่งข้อมูลได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นครูผู้สอน จำนวน 35 คน ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าเทคโนโลยีมัลติมีเดียสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนและก่อให้เกิดผลในเชิงบวกต่อการเรียนการสอน

เอ็ดวิน และ จอน (Edwin & John. 2003) ได้ศึกษาวิเคราะห์เชิงอภิมานการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลผู้เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการค้นหาฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ERIC , Dissertation Abstracts และ Education Full Text ใช้คำสำคัญในการค้นหาคือ “Effect” , “Elementary” , “Computer Assisted Instruction” และ “CAI” แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติขั้นที่สอง โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบถึงความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบปกติและกลุ่มที่เรียนแบบได้รับการเสริมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนที่ได้รับการเสริมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความรู้มากกว่า 63.31 % ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

สรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียพบว่า โดยส่วนใหญ่จะทำวิจัยในลักษณะสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้นมาเพียงหัวเรื่องเดียว และทำการทดลองเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ และประสิทธิผลกับวิธีการสอนปกติ หรือเปรียบเทียบผลกับการใช้สื่อประเภทอื่นๆ หรือสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ขึ้นมา และนำไปทดลองสอนเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ต่อมาในระยะหลังเริ่มมีการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีเนื้อหาครบถ้วน และสอดคล้องกับหลักสูตรที่ใช้ในการเรียนการสอนจริง และดำเนินการหาคุณภาพของบทเรียน ด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผล แต่จำนวนงานวิจัยในลักษณะนี้ยังมีจำนวนน้อยมาก ซึ่งผลของการวิจัยโดยส่วนใหญ่พบว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ในยุคปฏิรูปการศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ผู้เรียนต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยตนเอง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการศึกษาที่จะตอบสนองการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยต้องการนำคุณสมบัติต่างๆ ของคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสร้างเครื่องมือ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน โดยนำเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ในการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่ว่าจะเป็น ความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม หรือความต้องการของบุคคล (เสาวณีย์ สิกขบัณฑิต. 2528: 3) ดังนั้น แนวคิดทางการจัดการศึกษาโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) เรียกการเรียนการสอนลักษณะนี้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ หรือการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Individualized Instruction) โดยยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยมุ่งจัดสภาพการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อมของแต่ละคน โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการวิจัยมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายแนวความคิด ดังนี้

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 13) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการพัฒนาการเรียนรู้ และประสบการณ์ของตนเอง ตลอดจนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติและการประเมินผลของกิจกรรมการเรียนทั้งในลักษณะที่เป็นเฉพาะบุคคล และในฐานะที่เป็นสมาชิกของกลุ่มการเรียนที่ร่วมมือกัน

ทัฟ (Tough. 1979: 114) ได้ทำการศึกษาเรื่องนี้อย่างจริงจัง โดยกำหนดหน่วยในการวัดปริมาณการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็นโครงการเรียน (Learning Project) โดยกำหนดค่าเปรียบเทียบว่า การเรียนด้วยตนเองเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ใช้เวลารวมกันตั้งแต่ 7 ชั่วโมงขึ้นไป ถือว่าเป็นหนึ่งโครงการเรียน และเมื่อผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองแล้ว ผู้เรียนควรจะได้รับความรู้ เกิดเจตคติ ได้รับทักษะ หรือสมรรถภาพที่ก่อให้เกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนรู้นั้นๆ ดังนั้น การเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจจะได้จากการใช้บทเรียนสำเร็จรูป การศึกษาด้วยตนเอง เช่น การอ่านเอง คิดเอง ทดลอง ปฏิบัติ หรือค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นต้น

กริฟฟิน (Griffin. 1983: 153) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้เฉพาะบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของตนและ ความสามารถในการวางแผนปฏิบัติการ และประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เป็นเฉพาะบุคคล

บรูคฟิลด์ (Brookfield.1984: 59-71) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง การเป็นตัว ของตัวเอง ควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความอิสระโดยอาศัยความช่วยเหลือจากแหล่งภายนอก น้อยที่สุด

เชียร์ริน (Sheerin.1996: 3) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองคือ การที่นักเรียนสามารถ ตัดสินใจเลือกใช้วัสดุช่วยฝึก เพื่อให้เกิดความรู้ในเรื่องต่างๆ ได้ด้วยตัวเอง และชุดฝึกดังกล่าว สามารถ ช่วยผู้เรียนให้เกิดความเข้าใจเรื่องที่เรียน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบความถูกต้องได้ด้วยตนเอง อีกทั้ง ผลของการใช้วัสดุช่วยฝึกดังกล่าว ยังช่วยกำหนดแนวทางให้ผู้เรียนที่จะศึกษาด้วยตนเองต่อไป

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการเรียนรู้ ด้วยตนเองเป็นหลัก โดยได้รับการช่วยเหลือและสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครู และผู้รู้เท่าที่จำเป็น การเรียนรู้ด้วยตนเองในที่นี้ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

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

สมบุญ ศาเลยาชีวิน (2526: 26) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองคือการชวนขยาย และ ศึกษาต่อด้วยตนเอง โดยไม่มีผู้ใดมาบังคับ เป็นการเรียนที่เกิดจากใจชอบ ใจรัก เพื่อความพึงพอใจ ที่เกิดจาก กิจกรรมการเรียน เกิดจากแรงจูงใจภายใน

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 3) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่าเป็นการ จัดการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถศึกษาเล่าเรียนได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถ ความสนใจ และความพร้อม โดยจัดสิ่งแวดล้อมสำหรับการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ

กิดานันท์ มลิทอง (2536: 164) ได้ให้ความหมายของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองว่าเป็นการ จัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการ และความสามารถเพื่อให้ผู้เรียน แต่ละคน เรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจ ได้ตามความสามารถของตน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองหรือการเรียนรายบุคคล เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียน ที่ผู้เรียนสามารถกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ สามารถวางแผนและเลือกเรียนตามความต้องการ ความสามารถ ความสนใจของตนเอง ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตนเอง และมีความอิสระ

3.2 ความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลล์ (Knowles. 1975: 15-17) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. คนที่เรียนรู้ด้วยการริเริ่มของตนเอง ดีกว่าคนที่ เป็นเพียงผู้รับหรือรอให้ครูถ่ายทอด วิชาความรู้ให้เท่านั้น คนที่เรียนรู้ด้วยตนเองจะเรียนอย่างตั้งใจ มีจุดมุ่งหมาย และมีแรงจูงใจ สามารถใช้ ประโยชน์จากการเรียนรู้ได้ดีกว่า และยาวนานกว่าบุคคลที่รอรับคำสอนแต่เพียงอย่างเดียว

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองสอดคล้องกับพัฒนาการทางจิตวิทยาและกระบวนการ ทางธรรมชาติมากกว่า คือ เมื่อตอนเป็นเด็ก ธรรมชาติที่ต้องพึ่งผู้อื่น ต้องการผู้ปกครองปกป้องเลี้ยงดู และตัดสินใจแทน เมื่อเติบโตขึ้นก็ค่อยๆ พัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นอิสระ ไม่ต้องพึ่งครู ผู้ปกครองและ ผู้อื่น การพัฒนานำไปสู่ความเป็นตัวของตัวเองมากขึ้น

3. พัฒนาการใหม่ๆ ทางการศึกษา มีหลักสูตรใหม่ ห้องเรียนเปิด ศูนย์บริการทางวิชาการ การศึกษาอย่างอิสระ โปรแกรมการเรียนที่จัดแก่นักศึกษานอกมหาวิทยาลัยเปิด ฯลฯ

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นความอยู่รอดของชีวิตในฐานะที่เป็นบุคคล และเผ่าพันธุ์ มนุษย์ เนื่องจากโลกปัจจุบันเป็นโลกใหม่ที่แปลกไปกว่าเดิม ซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ และข้อเท็จจริงข้อนี้เป็นเหตุผลไปสู่ความจำเป็นทางการศึกษาและการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต

ทัฟ (Tough. 1979: 116-117) กล่าวถึงความสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หรือโครงการที่ผู้เรียนเกี่ยวข้อง (Learning Project) มาจากการวางแผนด้วยตนเอง ทัฟเน้นว่า กิจกรรมการเรียนเป็นแรงผลักดันที่ทำให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้

จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะการเรียนรู้ด้วย ตนเองเกิดจากความต้องการของผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้เลือกเรียนตามความสนใจของตัวเอง ผู้เรียนมี อิสระในการเรียน ทั้งยังลดข้อจำกัดในด้านเวลา สถานที่ ทำให้เรียนได้ดี และเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.3 ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

โนลล์ (Knowles. 1975: 61) ได้สรุปลักษณะของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้สรุป ของ“สัญญาการเรียน” ที่จะทำให้เกิดผลดี 9 ประการ คือ

1. มีความเข้าใจในความแตกต่างด้านความคิดเกี่ยวกับผู้เรียนและทักษะที่จำเป็น ในการเรียนรู้ นั่นคือ รู้ความแตกต่างระหว่างการสอน ที่ครูเป็นผู้ชี้นำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. มีแนวคิดเกี่ยวกับตนเองในฐานะที่เป็นบุคคลที่เป็นตัวของตัวเอง มีความเป็นอิสระ และความสามารถที่นำตนเองได้

3. มีความสามารถที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนๆ ได้ดี เพื่อที่จะใช้บุคคลเหล่านี้เป็นเหมือนสิ่งสะท้อนให้ทราบถึงความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง การวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง การเรียนรู้ การช่วยเหลือบุคคลอื่น และการได้รับความช่วยเหลือจากบุคคลเหล่านั้น

4. มีความสามารถในการวิเคราะห์ความต้องการในการเรียนรู้อย่างสมจริง โดยความช่วยเหลือจากผู้อื่น

5. มีความสามารถในการแปลความต้องการในการเรียนออกมาเป็นจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ในรูปแบบที่อาจจะทำให้การประเมินผลสำเร็จนั้นเป็นไปได้

6. มีความสามารถในการโยงความสัมพันธ์กับผู้สอน ใช้ประโยชน์จากผู้สอนในการทำเรื่องยากให้ง่ายขึ้น และเป็นผู้ให้ความช่วยเหลือเป็นที่ปรึกษาได้

7. มีความสามารถในการหาบุคคล และแหล่งเอกสารวิทยากร ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

8. มีความสามารถในการเลือกแผนการเรียนที่มีประสิทธิภาพโดยใช้ประโยชน์จากแหล่งวิทยากรและมีความคิดริเริ่มในการวางแผนนโยบาย อย่างมีทักษะความชำนาญ

9. มีความสามารถในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลของข้อค้นพบต่างๆ ไปใช้อย่างเหมาะสม

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 24-25) ได้อธิบายคุณลักษณะของผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเองควรมีลักษณะ 7 ประการ ดังนี้

1. เป็นผู้ยอมรับตนเอง (Self Acceptance) หมายถึง มีทัศนคติต่อตนเองในด้านการเป็นผู้เรียน

2. มีความสามารถในการวางแผนการเรียน (Painfulness) ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญ คือ

2.1 สามารถวินิจฉัยความต้องการในการเรียนรู้ของตนเอง

2.2 วางจุดมุ่งหมายที่เหมาะสมกับตนเอง ให้สอดคล้องกับความต้องการที่ตั้งไว้

2.3 มีความสามารถในการใช้กลยุทธ์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

3. มีแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนอยู่ในตนเอง จะสามารถเรียนรู้โดยปราศจากสิ่งที่ควบคุมภายนอก เช่น รางวัล การถูกตำหนิ การถูกลงโทษ หรือเรียนเพื่อต้องการวุฒิปัตร์หรือตำแหน่ง

4. มีการประเมินตนเอง (Internalized Evaluation) สามารถที่จะประเมินตนเองได้ว่าจะเรียนได้ดีแค่ไหน ซึ่งอาจจะขอให้ผู้อื่นประเมินการเรียนรู้ของตนเองก็ได้ โดยผู้เรียนจะต้องยอมรับ

5. การเปิดกว้างต่อประสบการณ์ (Openness to Experience) ผู้เรียนที่นำประสบการณ์เข้ามาใช้ในกิจกรรมชนิดใหม่ๆ อาจจะสะท้อนการเรียนรู้หรือการจัดวางเป้าหมายโดยจะมีเหตุผลหรือไม่ก็ได้ ในการที่จะเข้าไปทำกิจกรรมใหม่ๆ ความใคร่รู้ ความอดทนต่อปัญหาที่ยังสงสัย การชอบในสิ่งที่ย่างยากซับซ้อน และการเรียนอย่างสนุกจะทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำกิจกรรมใหม่ๆ และทำให้เกิดประสบการณ์ใหม่ๆ อีกด้วย

6. มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ความยืดหยุ่นในการเรียนรู้ มีความเต็มใจที่จะเปลี่ยนแปลงเป้าหมายหรือวิธีการเรียน และใช้ระบบการเข้าถึงปัญหา โดยใช้ทักษะการสำรวจ การลองผิดลองถูก ซึ่งไม่ได้แสดงถึงการขาดความตั้งใจที่จะเรียนรู้ ความล้มเหลวจะได้รับการนำมาปรับปรุงแก้ไขมากกว่าที่จะยอมแพ้หรือยกเลิก

7. การเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy) ผู้เรียนที่ดูแลตัวเองได้ ไม่เลือกที่จะผูกพันกับรูปแบบของการเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่ง ผู้เรียนสามารถจัดการกับปัญหาตามเวลาที่กำหนดโดยพิจารณาถึงสิ่งที่ต้องการว่าลักษณะการเรียนแบบใดที่มีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับได้

สมคิด อิศระวัฒน์ (2532: 76) กล่าวว่า ลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง คือ

1. สมารถใจที่จะเรียนด้วยตนเอง (Voluntarily to Learn) ไม่เกิดจากการบังคับ แต่มีเจตนาที่จะเรียนด้วยความอยากรู้

2. ตนเองเป็นแหล่งข้อมูลของตนเอง (Self Resourceful) นั่นคือ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสิ่งที่ตนเรียนคืออะไร รู้ว่าทักษะและข้อมูลที่ต้องการหรือจำเป็นต้องใช้มีอะไรบ้าง สามารถกำหนดเป้าหมาย วิเคราะห์รวมข้อมูลที่ต้องการ และวิธีประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีความตระหนักในความสามารถของตนเองว่า สามารถตัดสินใจได้ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และบทบาทในการเป็นผู้เรียนที่ดี

3. ผู้เรียนต้องรู้ “วิธีการจะเรียน” (Know How to Learn) นั่นคือ ผู้เรียนควรทราบขั้นตอนการเรียนรู้ของตนเอง รู้ว่าเข้าไปสู่จุดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างไร

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองมีลักษณะที่สำคัญ คือผู้เรียนพร้อม และเต็มใจที่จะเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่ง ผู้เรียนสามารถออกแบบหรือเลือกวิธีการเรียน วิธีการประเมินตนเองได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียน

3.4 หลักการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กิบบอนส์ (Gibbons. 1980: 41-46) ได้ศึกษาชีวประวัติของผู้เชี่ยวชาญ ที่มีชื่อเสียงทางด้านการแสดง นักประดิษฐ์ นักสำรวจ นักอักษรศาสตร์ และผู้บริหารจำนวน 20 คน ซึ่งไม่ได้รับการศึกษา

1. ในการศึกษาด้วยตนเอง ผู้ศึกษาเป็นผู้ควบคุมตนเอง ในขณะที่การศึกษาอย่างเป็นทางการ (Formal Education) จุดควบคุมอยู่ที่สถาบันการศึกษา ตัวแทนเป็นสิ่งกำกับการสอนเพื่อช่วยให้การศึกษาด้วยตนเองช่วยให้นักศึกษาให้รู้จักควบคุมสิ่งที่อยู่ภายในตนเองเพื่อการเรียนรู้ของตนเอง

2. การศึกษาด้วยตนเอง มักจะเป็นความพยายามที่แน่วแน่ในความรู้เฉพาะด้าน อย่างใดอย่างหนึ่ง มากกว่าการศึกษาหลายๆ แขนงวิชา การสอนให้รู้จักศึกษาด้วยตนเองจะช่วยให้นักศึกษาสามารถแยกแยะ และมีความชำนาญในกิจกรรมบางอย่างหรือหลายอย่างที่เป็นต่อชีวิต

3. การศึกษาด้วยตนเอง มักจะเป็นการประยุกต์การศึกษา คือ การเรียนรู้เพื่อนำไปใช้งาน การเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการศึกษาทางทฤษฎีที่สัมพันธ์กับการฝึกฝนทางเทคนิค และการนำไปดัดแปลงใช้อย่างเหมาะสม

4. ผู้ศึกษาด้วยตนเอง เป็นคนที่เรียนรู้ด้วยแรงจูงใจของตนเอง นั่นคือ การผูกพันตนเองกับเนื้อหาวิชาที่ตนเองเลือก แม้จะพบว่ามีการอุปสรรคก็ตาม การศึกษาด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความต้องการของตนเอง และมีเป้าหมายของตนเองมากกว่าที่จะให้ผู้อื่นมาวางเป้าหมายให้

5. สิ่งจูงใจสำหรับการศึกษาด้วยตนเอง ได้แก่ ความสำเร็จซึ่งเป็นรางวัลที่ประเมินคุณค่าได้ด้วยตนเอง การสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นการให้ประสบการณ์เพื่อดำเนินไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ รู้จักวางแผนและการเลือกใช้วิธีการที่มีประสิทธิภาพเพื่อจะทำงานนั้นให้สำเร็จ

6. ผู้ศึกษาด้วยตนเองมักจะตัดสินใจใช้รูปแบบต่างๆ ทั้งที่เป็นทางการ หรือไม่เป็นทางการ และวิธีเฉพาะตน ซึ่งสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างดีที่สุด ซึ่งข้อสรุปอาจจะใช้ได้จากการศึกษา การสังเกต ประสบการณ์การเข้าเรียนในบางวิชา การฝึกอบรม การสนทนา การฝึกหัด การลองผิดลองถูก การประสานงานระหว่างกลุ่ม เหตุการณ์และโครงการ

7. การเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความเชื่อ โดยปกติจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับบุคลิกลักษณะของคน การประสานสัมพันธ์ ความมีระเบียบวินัยในตนเอง ความบากบั่น ความขยันขันแข็ง ไม่เห็นแก่ตัว ความรู้สึกเกรงใจผู้อื่น และมีหลักการอย่างเข้มแข็ง

8. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะมีแรงขับ (Drive) ความคิดอิสระ มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด การสอนการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการเสริมแรง ความกระตือรือร้น โดยรวมความคิดอิสระไม่ขึ้นอยู่กับบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ความเป็นผู้ริเริ่มมากกว่าที่จะประพจน์ตามผู้อื่น และมักจะทำอะไรเป็นแบบของตนเองมากกว่าทำตามๆ ผู้อื่น

9. ผู้ที่เรียนรู้ด้วยตนเอง มักจะใช้อ่านและกระบวนการทักษะอื่นๆ ในการเข้าถึงข้อมูลและคำอธิบายที่ต้องการ เพื่อโครงการเหล่านั้น การสอนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการฝึกฝนทักษะ เช่น การอ่านและจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลาที่นักศึกษามีความต้องการอย่างเต็มที่ในการเข้าถึงข้อสนเทศ

10. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นท่วงทีที่เกิดจากประสบการณ์สำคัญหลายประการ ตั้งแต่วัยเด็ก ประสบการณ์และการพัฒนาจนกระทั่งกลายเป็นจุดของการเลือกในชีวิตของตนเอง การสอนเพื่อการศึกษาด้วยตนเองจึงเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนที่จะจำแนกท่วงทีแนวทางที่เกิดขึ้นในชีวิตเพื่อกำหนดวิถีทางที่ตนเองเลือก และสร้างวิถีทางใหม่ที่ตนเองปรารถนา

11. การเรียนรู้ด้วยตนเองจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดในสิ่งแวดล้อมที่อบอุ่น มีบรรยากาศใกล้ชิดเป็นกันเอง ซึ่งคนมักจะกระตือรือร้นและมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับบุคคลอย่างน้อย 1 คน การสอนให้เกิดการศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวข้องกับการสร้างบรรยากาศที่กระตือรือร้นซึ่งกิจกรรมการศึกษาด้วยตนเองนี้จะได้รับการสนับสนุนอย่างอบอุ่นและมีโอกาสหลายด้านที่จะสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานอย่างใกล้ชิดให้เกิดขึ้น

12. ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง จะชอบผู้อื่นเหมือนกับที่จะทำให้ผู้อื่นชื่นชอบตนเอง บุคคลเหล่านี้จะมีสุขภาพจิตที่ดี มีเจตคติที่ดีทั้งกายและใจ การสอนให้ศึกษาด้วยตนเองจึงสนับสนุนวิธีการเรียนรู้โดยผู้เรียนไม่เพียงแต่เรียนรู้ทักษะเท่านั้น แต่ยังได้พัฒนาจิตใจของตนเองและผู้อื่นอีกด้วย

3.5 องค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

โนลล์ (Knowles. 1975: 40-47) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง เริ่มจากการให้ผู้เรียนแต่ละคนบอกความต้องการและความสนใจพิเศษของตนเองในการเรียนให้เพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำ และเพื่อนอีกคนหนึ่งทำหน้าที่จัดบันทึก กระทำเช่นนี้หมุนเวียนกันไปจนครบทั้ง 3 คน ได้แสดงบทบาททั้ง 3 ด้าน คือ ผู้เสนอความต้องการ ผู้ให้คำปรึกษาและผู้จัดบันทึกสังเกตการณ์ การเรียนรู้บทบาทดังกล่าวให้ประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียนร่วมกัน และช่วยเหลือกันในทุกๆ ด้าน

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน โดยเริ่มต้นจากบทบาทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

- 2.1 ผู้เรียนควรศึกษาจุดมุ่งหมายของวิชา แล้วจึงเริ่มเขียนจุดมุ่งหมายในการเรียน
- 2.2 ผู้เรียนควรเขียนจุดมุ่งหมายให้ชัดเจน เข้าใจได้ ไม่คลุมเครือ คนอื่นอ่านแล้วเข้าใจ
- 2.3 ผู้เรียนควรเน้นถึงพฤติกรรมที่ตนเองคาดหวัง
- 2.4 ผู้เรียนควรกำหนดจุดมุ่งหมายที่สามารถวัดได้
- 2.5 การกำหนดจุดมุ่งหมายของผู้เรียนในแต่ละระดับ มีความแตกต่างอย่างชัดเจน

3. การวางแผนการเรียนรู้ของผู้เรียน ควรเริ่มต้นจากการกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ด้วยตนเองดังนี้

3.1 ผู้เรียนจะต้องกำหนดเกี่ยวกับการวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง

3.2 การวางแผนการเรียนรู้ของผู้เรียน ควรเริ่มจากการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.3 ผู้เรียนเป็นผู้จัดเนื้อหาให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

3.4 ผู้เรียนเป็นผู้ระบุวิธีการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด

4. การแสวงหาแหล่งวิทยาการ เป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าที่มีความสำคัญต่อการศึกษาในปัจจุบันอย่างมาก ดังนี้

4.1 ประสิทธิภาพการเรียนรู้แต่ละด้านที่จัดให้ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงความมุ่งหมาย ความหมายและความสำเร็จของประสบการณ์นั้น

4.2 แหล่งวิทยาการ เช่น ห้องสมุด วัด สถานีนามัย ถูกนำมาใช้อย่างเหมาะสม

4.3 เลือกวิทยาการให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

4.4 มีการจัดสรรกิจกรรมอย่างเหมาะสม กิจกรรมบางอย่างผู้สอนจะเป็นผู้จัดเองตามลำพัง และบางอย่างเป็นกิจกรรมที่จัดร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียน

5. การประเมินผล เป็นขั้นตอนสำคัญในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนของตนเป็นอย่างดี การประเมินผลจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปจะเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ทศคติและค่านิยม ซึ่งขั้นตอนในการประเมินผลมีดังนี้

5.1 กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ให้ชัดเจน

5.2 ดำเนินการทุกอย่างเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ ขั้นตอนนี้สำคัญในการใช้ประเมินผลการเรียนการสอน

5.3 รวบรวมหลักฐาน การตัดสินใจจากการประเมิน จะต้องอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลที่สมบูรณ์และเชื่อถือได้

5.4 รวบรวมข้อมูลระหว่างเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับหลังเรียนว่าผู้เรียนก้าวหน้าเพียงใด

5.5 แหล่งข้อมูล จากครูและผู้เรียนเป็นหลักในการประเมินผล

3.6 บทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเองจะเน้นบทบาทของผู้เรียน ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

โนลล์ (Knowles. 1975: 47) ได้สรุปบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรเริ่มจากการที่ผู้เรียนมีความต้องการที่จะเรียนในสิ่งหนึ่งสิ่งใด เพื่อการพัฒนาทักษะ ความรู้ สำหรับการพัฒนาชีวิตและการทำงานในอนาคต
2. การเตรียมตัวของผู้เรียน คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหลักการ จุดมุ่งหมายและโครงสร้างหลักสูตรรายวิชา และจุดประสงค์ของรายวิชาที่จะเรียน
3. ผู้เรียนควรจัดเนื้อหาวิชาด้วยตนเองตามจำนวนคาบที่กำหนดไว้ในโครงสร้าง และกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมลงไปให้ชัดเจนว่า บรรลุผลในด้านใด เพื่อแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ แล้ว และมีความคิดหรือเจตคติในการนำไปใช้ในชีวิตร วม และสิ่งแวดล้อม
4. ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนการสอน และดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นด้วยตนเอง โดยอาจขอคำแนะนำให้ช่วยเหลือจากครูหรือเพื่อน ในลักษณะของการร่วมมือกันทำงานได้เช่นกัน
5. การประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองควรเป็นการประเมินผลร่วมกันระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน โดยครูและผู้เรียนร่วมกันตั้งเกณฑ์การประเมินผลร่วมกัน

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

1. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมที่เป็นอิสระ หมายถึง ผู้เรียนไม่ถูกควบคุมจากบุคคลอื่น ซึ่งมีผลทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้เร็วขึ้น
2. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนค้นพบความจริงด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากการร่วมมือกัน การร่วมมือไม่ได้หมายถึงการเข้ากลุ่มอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังหมายถึงการที่แต่ละฝ่ายช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกันในสถานการณ์การเรียน โดยการให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ให้สมาชิกอื่นๆ ทราบ สิ่ง чтоช่วยให้ผู้เรียนร่วมมือกัน คือ กระบวนการกลุ่ม
4. ผู้เรียนเรียนจากภายในตัวออกมา หมายถึง การที่ผู้เรียนเรียนโดยการสร้างความรู้สึกบางอย่าง เกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน ไม่ใช่เรียนโดยถูกกำหนดบางสิ่งบางอย่างเข้าไปในผู้เรียน

ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ในการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนจะเรียนได้ดีเพราะมีอิสระในการเรียน ผู้เรียนเป็นกลไกสำคัญที่จะต้องกำหนดวิธีการเรียน จุดมุ่งหมาย หลักการและสรุปผลการเรียนด้วยตนเอง ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลและชี้แนะของครู

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

เมซิโรว์ (Mezirow. 1981: 1) เสนอวิธีการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองต้องดำเนินการดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจถึงการให้แหล่งวิทยาการต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสบการณ์จากผู้อื่น รวมทั้งครูหรือผู้อำนวยการความสะดวกซึ่ง ต้องใช้ความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

2. ลดการให้ผู้เรียนพึ่งพาผู้สอนหรือผู้อำนวยความสะดวก
3. ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ เนื่องจากการรับรู้ความต้องการของตนเองอันเป็นผลมาจากอิทธิพลของวัฒนธรรม สภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป
4. ช่วยให้ผู้เรียนเพิ่มความรับผิดชอบในการหาเป้าหมายของการเรียนรู้ การวางแผน และการประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง
5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากปัญหาของแต่ละบุคคล
6. ช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจในวิชาต่างๆ ที่เสนอทางเลือกให้ผู้เรียนตัดสินใจที่จะเรียนรู้
7. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้เกณฑ์ หรือบรรทัดฐานในการตัดสินใจ หรือพินิจพิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับตน และประสบการณ์ทั้งหมดที่ผ่านมา
8. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าไปสู่การเรียนรู้ด้วยการมองตนเองอย่างถูกต้อง
9. ชี้ปัญหาและแก้ไขปัญหโดยง่าย ซึ่งต้องตระหนักถึงความสัมพันธ์ของปัญหา
10. เสริมแรงมโนคติของผู้เรียนว่าต้องเป็นทั้งผู้เรียน และผู้จัดการชีวิตของตนเองโดยจัดบรรยากาศที่สนับสนุน และรับปฏิกิริยาตอบกลับของผู้เรียน เพื่อเป็นการกระตุ้นความสามารถของผู้เรียน
11. เน้นการนำประสบการณ์การมีส่วนร่วม และวิธีการสร้างโครงการอย่างเป็นระบบ โดยทำในรูปลักษณะ “สัญญาการเรียน” (Learning Contract)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น ต้องให้ผู้เรียนตระหนักถึงความจำเป็น ความต้องการในการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนมีบทบาทสูงสุดในการเรียน ลดบทบาทของครูและผู้ช่วยต่างๆ ผู้เรียนต้องมีความพร้อมในการเรียนซึ่งจะสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

3.7 ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้น ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาต่างๆ ดังนี้ (ปรัชญา ใจสะอาด, 2522: 117-129)

1. ทฤษฎีของธอร์นไดค์ เป็นหลักการด้านจิตวิทยาของเครื่องช่วยสอน ดังนี้

1.1 กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้ถ้าเราสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจแก่ผู้เรียนได้ ให้ผู้เรียนมีความแน่ใจว่าการตอบสนองที่ตนเองแสดงออกมานั้นถูกต้อง ด้วยการให้แรงจูงใจหรือรางวัล เช่น ให้การตอบสนองทันทีที่ผู้เรียนตอบถูกต้อง

1.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ผู้เรียนอาจสร้างปัญหาแบบเดียวกันขึ้นอีก

1.3 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำ หรือแสดงพฤติกรรมใดๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำการย่อมเป็นที่พึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำการย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำการย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจได้เช่นกัน

2. หลักการเรียนรู้ (Principle of Learning)

การเรียนรู้จากเครื่องช่วยสอนเป็นการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ดังนั้นในการสร้างบทเรียนจะต้องคำนึงถึงหลักการเรียนรู้ ความอยากรู้อยากเห็น และเสนอผลให้รู้ทันที มีหลักการดังนี้

2.1 ความง่าย ตามหลักการเรียนรู้ทั่วไปการเรียนรู้จะต้องเริ่มต้นจากง่ายไปหายาก ดังนั้นในการสร้างบทเรียนเราจึงควรเริ่มจากสิ่งที่ผู้เรียนรู้แล้วเข้าใจแล้ว จากนั้นจึงค่อยๆ ยากขึ้นตามลำดับจะทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ถ้าการเรียนรู้เริ่มจากสิ่งที่ยากผู้เรียนก็จะทำไม่ได้จะทำให้ผู้เรียนหมดกำลังใจ ท้อถอย ไม่อยากเรียน

2.2 การเรียนโดยการกระทำ ตามหลักการเรียนรู้พบว่า ถ้าผู้เรียนได้ลงมือทำด้วยตนเองจะทำให้สนใจมากและจดจำไปได้นาน ดังนั้นโปรแกรมของเครื่องช่วยสอนจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบคำถาม โดยให้เขียนข้อความลงไป บังคับเครื่องด้วยตนเอง จึงนับว่าตอบสนองจิตวิทยาในด้านนี้

2.3 เครื่องล่อใจในการเรียน ตามทฤษฎีการเรียนรู้และได้ทดลอง ปรากฏว่าการเรียนรู้้นถ้ามีการเสริมแรง หรือล่อใจในการเรียนแล้วจะทำให้ความถี่ของการเรียนสูงขึ้น การล่อใจ (ให้รางวัล) แก่ผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนสามารถรู้ผลจากการกระทำที่ตนเองได้รับการตอบสนอง ทำให้ผู้เรียนอยากเรียนรู่มากยิ่งขึ้น

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย่ (Gagne')

กาเย่ได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่างๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับชั้นการสอนเป็น 9 ขั้น (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 65-66) อ้างอิงจากรูปแบบการเรียนรู้และการจำของกาเย่และคนอื่นๆ ดังนี้

3.1 การเรียนด้วยความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้นักเรียนพร้อมที่จะเรียนโดยการเลือกสิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต และการนำเสนอสิ่งเร้าอื่นๆ เพื่อเรียกความสนใจ

3.2 การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางไปสู่จุดประสงค์นั้น การบอกจุดประสงค์อาจบอกให้ทราบโดยตรงหรือบอกโดยใช้คำถามก็ได้

3.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน อาจใช้คำถามหรือบรรยายเพื่อทบทวนความรู้เดิม แล้วเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ให้มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

3.4 การเสนอสิ่งเร้า สิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอน ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ และสื่ออื่นๆ

3.5 การชี้แนะการเรียนรู้อาจใช้คำถามนำไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำ การใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ

3.6 จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม คือ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

3.7 ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนทราบว่าการทำกิจกรรมการทดลองได้ผลถูกต้องหรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

3.8 การวัดผลการเรียน การวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในการทำกิจกรรมอาจทำได้ โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือทำข้อสอบในขณะที่เรียน เพื่อปรับปรุงแก้ไข

3.9 การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้และถ่ายโยงการเรียนรู้ คือ การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ ให้มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เพื่อฝึกฝนการถ่ายโยงการเรียนรู้ทั้งทฤษฎีทางจิตวิทยา และการเรียนรู้จะมีความสำคัญมาก ในการสร้างบทเรียนสำหรับเครื่องช่วยสอน โดยเฉพาะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพราะจะเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียน และจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนอีกด้วย

4. เอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

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

นอกจากนี้ ยังได้มีผู้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ต่างๆ ดังนี้

โจเซฟ แอบริสคาโท (Abruscato. 1992: 6) กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ คือ ความจริงทั้งหลาย ซึ่งมีลักษณะ 3 ประการคือ ประการแรกเป็นวิธีการในการรวบรวมความรู้ที่เป็นระบบ ประการที่ 2 เป็นความรู้ ที่รวบรวมไว้ด้วยกระบวนการระบบ และประการสุดท้าย เป็นลักษณะความพอใจ และเจตคติของบุคคลที่ใช้วิธีการวิทยาศาสตร์ในการรวบรวมความรู้”

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

ชานาญ เซวากีร์ติพงศ์ (2534: 5) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่าหมายถึง ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบและขั้นตอน สรุปได้เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วยการสังเกต และ/หรือ การจัดที่เป็นระเบียบ มีขั้นตอน และปราศจากอคติ ซึ่งสอดคล้องกับการให้ความหมายของ The Columbia Encyclopedia (อ้างถึงใน สมจิต สวธน์ไพบูลย์ 2535: 93) ซึ่งอธิบายว่า วิทยาศาสตร์ เป็นการรวบรวมความรู้ที่มีระบบ ความรู้ที่ได้รวบรวมไว้นี้เป็นความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นนั้น มิได้หมายถึงเฉพาะการรวบรวมข้อเท็จจริงเพียงสภาพพลวัต หรือมีการเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลา และตามสภาพการกระตุ้นจากภายในหรือจากสภาพภายนอก ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการสังเกตธรรมชาติ และการวิเคราะห์วิจัย วิทยาศาสตร์จึงเป็นสากลเพราะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นด้วยหลักการเดียวกัน จึงไม่ถูกจำกัดด้วยเวลาและ สถานที่

นิเชต สุนทรพิทักษ์ (2535: 1) ได้กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์ คือ วิชาที่ว่าด้วยข้อเท็จจริงและกฎเกณฑ์ที่สังเกต และรวบรวมได้จากปรากฏการณ์ธรรมชาติ”

จากการที่มีผู้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้หลากหลายความหมาย สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ คือองค์ความรู้ที่ผ่านกระบวนการสืบค้นตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ด้วยความเป็นเหตุเป็นผล จนมีความเชื่อมั่น สามารถนำไปใช้และพัฒนาได้เป็นกฎเกณฑ์ เป็นหลักการเป็นทฤษฎีต่อไป

4.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวัน และในการประกอบอาชีพของมนุษย์ วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งการคิดเป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ อีกทั้งทำให้มนุษย์มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ ข้อมูลที่หลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.2545: 1)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยี อย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการวิจัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

4.3 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การแก้ปัญหาโดยผ่านการสังเกตการสำรวจตรวจสอบ (Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบการสืบค้นข้อมูล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลายาวนาน

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์ จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์ วิวิจารณ์ ทำให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง และส่งผลต่อคนในสังคมและสิ่งแวดล้อม การศึกษาค้นคว้า และการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคมและเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุน หรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่างๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

เพื่อให้ผู้เรียนที่จบช่วงชั้นที่ 2 มีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้าง และการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติของวัตถุ สถานะของสาร การแยกสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติ และปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะองค์ประกอบสมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามสิ่งที่จะเรียนรู้ คาคณะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาหาความรู้ ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4.5 การจัดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียนเมื่อเรียนจบการศึกษาซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 14-16) มีรายละเอียดดังนี้

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1: เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ที่ทำหน้าที่สัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2: เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพ มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2: เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1: เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5: พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1: เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1: เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ และกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2: เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge-based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิต แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งคือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก ในโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้น ให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระ ในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการปฏิบัติกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงาน การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่ต่างกันก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ การสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการกระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์

5. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5.1 งานวิจัยภายในประเทศ

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

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

2. ในประเด็นการเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนได้รับการสอนกับหลังได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันทุกด้านแต่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3. ในประเด็นเปรียบเทียบผลการเรียนก่อนได้รับการสอนกับหลังได้รับการสอน ด้วยวิธีแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันในทุกด้าน เจตคติทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันในด้านความอยากรู้อยากเห็นเพียงด้านเดียว ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

อนเนก ประดิษฐ์พงศ์ (2545: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องชีวิตและวิวัฒนาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตามเกณฑ์ร้อยละ 80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกต การลงความคิดเห็นจากข้อมูลการพยากรณ์ และการตั้งสมมุติฐานของนักเรียนก่อนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนศรีพฤฒา ที่เลือกเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 42 คน ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องชีวิตและวิวัฒนาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

เศกญาณ ผดุงสัตยวงศ์ (2546: 72-76) ได้วิจัยและศึกษาผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการพัฒนาผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโดยมีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาพัฒนาการของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1. การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กับการสอนปกติทำให้นักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกันมีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ไม่แตกต่างกัน

2. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ของการสอนที่ต่างกับระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความคงทนในการจำ ของนักเรียน

ประสิทธิ์ มูลสมบัติ (2547: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบอวัยวะภายในในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์กับการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.05/81.20 เท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.51 นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบอวัยวะภายในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้สถานการณ์จำลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยสถานการณ์จำลอง เรื่องระบบอวัยวะภายใน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก และนักเรียนที่เรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง เรื่องระบบอวัยวะภายใน มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากเช่นกัน

ชาวินี คชชา (2550: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มสภาวะการเรียนรู้อัตนวิธาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มสภาวะการเรียนรู้อัตนวิธาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพในด้านเนื้อหาในระดับดีมาก และคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 89.40/88.62

บุญช่วย วิรัตน์ (2550: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก (ดิน หิน แร่) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 นักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนมาลาสวรรค์พิทย ภาควิทยาที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 45 คน ผลการวิจัยครั้งนี้

รวีพร เข้มทอง (2551: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เทคโนโลยีการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เทคโนโลยีการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดินกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี และคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 87.07/88.11

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

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

เดนซ์ (Dence. 1980: 50 – 54) ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1969 – 1978 พบว่า วิชาที่เหมาะสมและใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยเป็นบทเรียนแบบสาขา และบทเรียนที่เป็นแบบฝึกทักษะจะให้ผลดีกว่าแบบอื่นและได้ผลการเรียนดีกว่าแบบเดิม และประหยัดเวลาได้มากนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองตามเอกัตภาพ

โรว์แลนด์ (Rowland, 1988: 780-A) ได้ทำการพัฒนารูปแบบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และรูปแบบของการเรียนที่มีต่อความเข้าใจในความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษา วิชาเอกประถมศึกษา จำนวน 39 คน ทำการทดลองสอนโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ กับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้สอน จากนั้นจึงทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนำไปวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ และพบว่าการเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสมสำหรับผู้ที่มีแรงจูงใจภายใน

เวด (Wade, 1995: 816) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับ เกรด 9 โดยใช้วิธีสอน 3 วิธี ได้แก่

ฟินเคล (Finkel, 1996: 345-368) ได้ศึกษาการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาพันธุวิศวกรรม ในลักษณะของการฝึกแก้ปัญหาแก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถให้ข้อมูลเพิ่มเติมได้ทันที และสามารถสร้างทางเลือก แนวคิดได้หลากหลาย ทำให้นักเรียนตัดสินใจได้รวดเร็วและถูกต้อง

วิลต์เซ (Wiltse, 2003: 369) ได้ศึกษาประโยชน์ของการสอนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ และการทดลองในห้องปฏิบัติการในรายวิชาชีววิทยาในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายเพื่อเรียนการ สังเคราะห์แสงและการหายใจของพืช มีความมุ่งหมายเพื่อกำหนดประสิทธิผล ของการจัดหา สารสนเทศด้านเนื้อหาโดยใช้การสอนเสริมที่ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและทำการทดลอง เพื่อเพิ่มความ เข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในการเปรียบเทียบกับการใช้บันทึกคำบรรยายและแผนงานที่ปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนปีแรกของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 53 คน นักเรียนในกลุ่ม ปฏิสัมพันธ์กับการสอนเสริมด้วยคอมพิวเตอร์ 10 ครั้ง กับได้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ 5 ครั้ง เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสงและการหายใจของพืช ผลการศึกษาพบว่าผลของกิจกรรมและผลของการ ทดสอบก่อนและหลังการทดลองในการสอบปลายภาค และการสำรวจได้นำมาใช้เพื่อประเมิน การศึกษาครั้งนี้

จากเอกสารและงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีบทบาทในด้านการเรียนการสอน ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ให้กับผู้เรียน ซึ่งในบทเรียนจะมีการนำเสนอทั้งตัวอักษร ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เพิ่มความสนุกสนาน ในการเรียนรู้ อีกทั้ง ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหา นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นสามารถ ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ซึ่งมีรายละเอียดวิธีการในการดำเนินการวิจัย ตามลำดับดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราชสิทธิารามสำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 4 ห้องเรียนรวม 139 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราชสิทธิาราม สำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 48 คน ทำการสุ่มโดยจับสลากห้องเรียนจำนวน 3 ห้องเรียนจาก 4 ห้องเรียน จากนั้นจับสลากเพื่อแบ่งกลุ่มทดลองดังนี้

- การทดลองครั้งที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 3 คน จากห้องเรียนที่ 1
- การทดลองครั้งที่ 2 สุ่มนักเรียนจำนวน 15 คน จากห้องเรียนที่ 2
- การทดลองครั้งที่ 3 สุ่มนักเรียนจำนวน 30 คน จากห้องเรียนที่ 3

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช

3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่

3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เข้าใจหลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างเนื้อหา ระยะเวลาการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน และการประเมินผล ในการศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรนั้นต้องใช้หลักการเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนในขั้นตอนของการวิเคราะห์ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหา

2. วิเคราะห์ผู้เรียนในเรื่องประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อเป็นข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมาย และการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน

3. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา โดยกำหนดเนื้อหาตามจุดประสงค์ของหลักสูตร ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่จะนำมาใช้ ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้เนื้อหาจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่องการดำรงชีวิตของพืช โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 หน่วยได้แก่

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืช

1.1 ลักษณะและส่วนประกอบของพืช

1.2 พืชไร้ดอก

1.3 พืชดอก

หน่วยที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

2.1 ความหมายของการสืบพันธุ์

2.2 ส่วนต่างๆ ของดอก

2.3 การถ่ายละอองเกสร

2.4 การปฏิสนธิ

หน่วยที่ 3 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช

3.1 การขยายพันธุ์พืชโดยธรรมชาติ

3.2 การขยายพันธุ์พืชโดยมนุษย์

4. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

5. นำเนื้อหาของบทเรียนที่ได้จัดลำดับไว้แล้ว เขียนผังงาน (Flow chart)

6. ออกแบบการสอนโดยนำลักษณะการสอนของกาเย่ (Gagne') มาประยุกต์ใช้ เช่นการสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน ด้วยการใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว สี หรือเสียง การบอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบความคาดหวังของบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาด้วยคำอธิบายสั้นๆ แต่ได้ใจความ หรือด้วยภาพและเสียง การกระตุ้นการตอบสนองของบทเรียนด้วยการทำแบบฝึกหัด การให้ข้อมูลย้อนกลับมีการแจ้งคะแนน การทดสอบความรู้ด้วยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจัดทำเป็น Storyboard จากนั้นให้อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และการดำเนินเรื่อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

7. เตรียมรวบรวมสื่อต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เนื้อหาของบทเรียน เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ ที่ใช้สร้างบทเรียน

8. นำ Storyboard ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาแล้ว มาดำเนินการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตกแต่งภาพ ทำเทคนิคพิเศษ และบันทึกเสียงบรรยาย

9. นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อประเมินคุณภาพและปรับปรุงแก้ไข

10. หลังจากที่ได้ปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาเรียบร้อยแล้ว จึงนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มทดลองต่อไป

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษา
2. วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ศึกษารูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วเลือกรูปแบบของแบบทดสอบที่จะนำมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบให้สอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
4. ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เรื่องละ 40 ข้อ จำนวนทั้งสิ้น 120 ข้อ

5. นำแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบ ความถูกต้องและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แล้วนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบทดสอบที่แก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก จ.สุโขทัย จำนวน 100 คน ที่เคยเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืชแล้ว

7. นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน โดยให้ 1 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ จากนั้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สัดส่วน แบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำวิเคราะห์โดยใช้เทคนิค 27%

8. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป เรื่องละ 20 ข้อ รวมทั้งสิ้น 60 ข้อเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยแบบทดสอบที่คัดเลือกมามีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.26 - 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.85

9. นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ ไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR - 20 ของ Kuder Richardson (บุญชม ศรีสะอาด. 2538: 85) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่น 0.94

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และพิจารณาคุณลักษณะและองค์ประกอบที่ควรประเมิน

2. สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของไลเคิร์ต (Likert) แบ่งออกเป็น 5 ระดับให้เลือกตอบ และมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | | | |
|---|-------|---------|------------------------|
| 5 | คะแนน | หมายถึง | มีคุณภาพในระดับดีมาก |
| 4 | คะแนน | หมายถึง | มีคุณภาพในระดับดี |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | มีคุณภาพในระดับปานกลาง |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | ต้องปรับปรุง |
| 1 | คะแนน | หมายถึง | ใช้ไม่ได้ |

4. แบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบ พิจารณาความเหมาะสม จากนั้นได้ทำการปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบประเมินที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ

6. นำผลจากการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมาย ข้อมูลของการประเมิน ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดีมาก
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับดี
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพในระดับปานกลาง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.51 - 2.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่	1.00 - 1.50	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการยอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัย กำหนดให้มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.80 ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.54

การดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้นักเรียน เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้นักเรียนเริ่มเรียน จากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 หน่วย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียน เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

ในครั้งนี้เป็น การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียน จบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบ ทั้ง 3 หน่วย จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยทำการสังเกต และเก็บรวบรวม ข้อมูล ข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อเตรียมทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2539: 184-17)
2. สถิติในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.1 การหาค่าระดับความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้ตารางวิเคราะห์ของจุง เทห์ฟาน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2543: 192-220)
 - 2.2 การหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 123-125)
3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 294-295)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตรงตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยบทเรียนประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วยได้แก่

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืช

- 1.1 ลักษณะและส่วนประกอบของพืช
- 1.2 พืชไร้ดอก
- 1.3 พืชดอก

หน่วยที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

- 2.1 ความหมายของการสืบพันธุ์
- 2.2 ส่วนต่างๆ ของดอก
- 2.3 การถ่ายละอองเกสร
- 2.4 การปฏิสนธิ

หน่วยที่ 3 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช

- 3.1 การขยายพันธุ์พืชโดยธรรมชาติ
- 3.2 การขยายพันธุ์พืชโดยมนุษย์

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ นักเรียนสามารถย้อนกลับไปเรียนซ้ำได้ และแสดงข้อมูลย้อนกลับให้นักเรียนได้ทันที เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาและผ่านการประเมินคุณภาพบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ปรากฏผลการประเมินดังนี้

ตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.80	ดีมาก
1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.89	ดีมาก
2. ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน	4.67	ดีมาก
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.56	ดีมาก
6. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
ด้านแบบฝึกหัด	4.56	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำถาม	4.44	ดี
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด	4.67	ดีมาก
3. ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	4.56	ดีมาก
ด้านแบบทดสอบ	4.56	ดีมาก
1. ความชัดเจนของคำถาม	4.56	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	4.44	ดี
3. ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.80	ดีมาก

จากตาราง 1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยรวมอยู่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.80 ซึ่งมีคุณภาพ รายด้านดังนี้

ด้านเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.80 โดยคุณภาพในเรื่องความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านแบบฝึกหัด มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.56 โดยคุณภาพในเรื่องความชัดเจนของคำถาม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัดความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.56 โดยคุณภาพในเรื่องความชัดเจนของคำถาม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เรื่องความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทำให้ผู้วิจัยทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. ปรับคำถามในแบบทดสอบระหว่างเรียนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น
2. แก้ไขคำผิดในเนื้อหา และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
การนำเสนอ	4.56	ดีมาก
1. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.33	ดี
2. ลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
3. ความน่าสนใจในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
ภาพนิ่ง	4.44	ดีมาก
1. คุณภาพของภาพที่นำมาใช้	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้	4.67	ดีมาก
3. ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอ	4.00	ดี
ภาพเคลื่อนไหว	4.67	ดีมาก
1. คุณภาพของภาพที่นำมาใช้	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้	4.67	ดีมาก
3. ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอ	4.67	ดีมาก

ตาราง 2 (ต่อ)

สีและตัวอักษร	4.58	ดีมาก
1. ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร	4.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร	4.67	ดีมาก
4. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	ดี
เสียง	4.33	ดี
1. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.33	ดี
2. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.67	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.00	ดี
ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้	4.67	ดีมาก
1. การเข้าสู่เนื้อหา	4.67	ดีมาก
2. การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย	4.67	ดีมาก
3. การออกจากโปรแกรม	4.67	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.54	ดีมาก

จากตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.54 ซึ่งมีคุณภาพ รายด้านดังนี้

ด้านการนำเสนอ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.56 โดยคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนเรื่องลำดับขั้นของการนำเสนอและความน่าสนใจในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านภาพนิ่ง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.44 โดยคุณภาพในเรื่องคุณภาพของภาพที่นำมาใช้ และความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.67 โดยคุณภาพในเรื่องคุณภาพของภาพที่นำมาใช้ ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้ และความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านสีและตัวอักษร มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.58 โดยคุณภาพในเรื่องความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร ความ

ด้านเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมีค่าเฉลี่ย 4.33 โดยคุณภาพในเรื่อง ความชัดเจนของเสียงบรรยาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เรื่องความเหมาะสมของเสียงบรรยาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนเรื่องความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.67 โดยคุณภาพในเรื่องการเข้าสู่เนื้อหา การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย การออกจากโปรแกรม มีคุณภาพ อยู่ในระดับดีมาก

จากการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาทำให้ผู้วิจัยทราบถึงข้อบกพร่องต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

1. ปรับสีหัวข้อเรื่องให้มีความเด่นชัดขึ้น
2. ปรับเสียงบรรยายบางเฟรมให้ดังขึ้น
3. เพิ่มเติมในส่วนของการโต้ตอบของแบบทดสอบระหว่างเรียน ให้มีความหลากหลาย

ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดยใช้แนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนของ เอสพีชและวิลเลียมส์ (Espich and Williams. 1967: 75-79) มาประยุกต์ใช้ในการทดลอง ปรากฏผลดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ในการทดลองครั้งที่ 1 พบว่าผู้เรียนสามารถเรียนและทำแบบฝึกหัดได้ดี แต่พบข้อควรปรับปรุงคือ

1. แก้ไขคำผิดในเนื้อหา และแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
2. ปรับเสียงดนตรีประกอบ

ซึ่งผู้วิจัย ได้ปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2

การทดลองครั้งที่ 2

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พร้อมทั้งหาข้อบกพร่องของบทเรียนในด้านต่างๆ โดยสังเกตพฤติกรรมในขณะทดลอง ซึ่งปรากฏผลการทดลองดังนี้

ตาราง 3 ผลการทดลองเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การทดลองครั้งที่ 2

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์			ประสิทธิภาพ
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	9.53	93.33	20	18.20	90.33	93.33/90.33
2	10	9.33	95.33	20	18.07	91.00	95.33/91.00
3	10	9.47	94.67	20	18.73	93.67	94.67/93.67
รวม	30	9.44	94.44	60	18.51	91.67	94.44/91.67

จากตาราง 3 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมพบว่าบทเรียนทั้ง 3 หน่วย มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 94.44/91.67 โดยหน่วยที่ 1 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 93.33/90.33 หน่วย ที่ 2 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 95.33/91.00 และหน่วยที่ 3 มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 94.67/93.67แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

การทดลองครั้งที่ 3

ผลจากการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งปรากฏผลการทดลองดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การทดลองครั้งที่ 3

เรื่องที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์			ประสิทธิภาพ
	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนน	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	9.53	93.33	20	18.13	92.33	93.33/92.33
2	10	9.40	96.00	20	18.40	92.17	96.00/92.17
3	10	9.93	97.67	20	18.67	94.33	97.67/94.33
รวม	30	9.62	95.67	60	18.40	92.94	95.67/92.94

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพโดยรวม 95.67/92.94 โดยหน่วยที่ 1 มีประสิทธิภาพ 93.33/92.33 หน่วยที่ 2 มีประสิทธิภาพ 96.00/92.17 และหน่วยที่ 3 มีประสิทธิภาพ 97.67/94.33 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนา และหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนไปตามขั้นตอนได้ เรียนจากง่ายไปหายาก หรือเลือกเรียน ในหัวข้อที่ตนเองสนใจก่อนได้
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ของแต่ละบุคคล และยังสามารถเรียนซ้ำ หรือทบทวนเนื้อหาได้ตามที่ต้องการ
4. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราชสิทธิารามสำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 139 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดราชสิทธิาราม สำนักงานเขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 ได้มาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 48 คน ทำการสุ่มโดยจับสลากห้องเรียนจำนวน 3 ห้องเรียน จาก 4 ห้องเรียน จากนั้นจับสลากเพื่อแบ่งกลุ่มทดลองดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1 สุ่มนักเรียนจำนวน 3 คน จากห้องเรียนที่ 1

การทดลองครั้งที่ 2 สุ่มนักเรียนจำนวน 15 คน จากห้องเรียนที่ 2

การทดลองครั้งที่ 3 สุ่มนักเรียนจำนวน 30 คน จากห้องเรียนที่ 3

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแบ่งออกเป็น 3 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืช

- 1.1 ลักษณะและส่วนประกอบของพืช
- 1.2 พืชไร้ดอก
- 1.3 พืชดอก

หน่วยที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

- 2.1 ความหมายของการสืบพันธุ์
- 2.2 ส่วนต่างๆ ของดอก
- 2.3 การถ่ายละอองเกสร
- 2.4 การปฏิสนธิ

หน่วยที่ 3 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช

- 3.1 การขยายพันธุ์พืชโดยธรรมชาติ
- 3.2 การขยายพันธุ์พืชโดยมนุษย์

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งเป็น 2 ด้าน ได้แก่
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามลำดับขั้นตอนดังนี้

การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยให้นักเรียน เรียนจากบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้นักเรียนเริ่มเรียน จากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 หน่วย โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสังเกต สัมภาษณ์ และจดบันทึกปัญหาจากการใช้บทเรียน เพื่อนำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไข

การทดลองครั้งที่ 2

ในครั้งนี้ เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลอง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียน จบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบ ทั้ง 3 หน่วย จากนั้นนำผลคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียน ผู้วิจัยทำการสังเกตและเก็บรวบรวม ข้อมูล ข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อเตรียมทดลองครั้งต่อไป

การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุงในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้ นักเรียน เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากหน่วยที่ 1 ในขณะที่เรียน นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบหน่วยที่ 1 แล้วจะต้องทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 หน่วย จากนั้นนำคะแนน จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90
2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ปรากฏผลว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.80

2.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ปรากฏผลว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.54

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 95.67/92.94 โดยแต่ละหน่วยมีประสิทธิภาพดังนี้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืช มีประสิทธิภาพ 93.33/92.33

หน่วยที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช มีประสิทธิภาพ 96.00/92.17

หน่วยที่ 3 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช มีประสิทธิภาพ 97.67/94.33

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 95.67/92.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.80 และผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากมีค่าเฉลี่ย 4.54 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการตามหลักการวิจัยและพัฒนา โดยมีการวางแผน ลำดับขั้นตอนในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ และมีผลการใช้ที่มีประสิทธิภาพ

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 95.67/92.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งมีการนำเสนอเนื้อหา คำถาม และคำตอบ เน้นการปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงดนตรีประกอบ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนตลอดเวลา ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ 9 ขั้นของกาเย่ (Gagne') (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 65-66)

3. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนรู้สึกพอใจเมื่อตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียนได้ถูกต้อง หากตอบผิดก็จะทราบดีเลยทันที ทำให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนเรียนจบบทเรียนแต่ละหน่วยจะมีการสรุปคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้สังเกต ระหว่างการทดลองพบว่า ผู้เรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนรู้ จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื่องจากผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนได้ทันที โดยผู้เรียนสามารถย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาใหม่ได้ และทำความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มเติม ซึ่งเป็นการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล และตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นอกจากจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สร้างบทเรียนแล้ว ยังต้องอาศัยความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร จิตวิทยาการเรียนรู้ ศิลปะการออกแบบ และเทคโนโลยีการศึกษา เป็นต้น ซึ่งจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรมีการวางแผนการดำเนินการอย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี แต่ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อที่หลากหลายเพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้มากยิ่งขึ้น

4. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีข้อดีในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นเพียงสื่อชนิดหนึ่งที่น่ามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียน ซึ่งบทเรียนไม่สามารถปลูกฝังในเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียนได้โดยตรงดังนั้นครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมอื่นเสริมเพื่อเป็นการปลูกฝังด้านคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นการเพิ่มช่องทางในการศึกษาและเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี

2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในรูปแบบอื่นๆ ที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น เกม สถานการณ์จำลอง เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเนื้อหาอื่น หรือรายวิชาอื่นๆ ให้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากเป็นบทเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4. ควรมีการศึกษาถึงผลกระทบและเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ.กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2545). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ครูสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2536). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- _____. (2539). *เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอดิสันโปรดักส์
- _____. (2540). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขจรฤทธิ์ รักดีพันธ์. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศกลุ่ม
สาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3*. สารนิพนธ์ กศม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนิษฐา ชานนท์. (2532). “เทคโนโลยีกับการเรียนการสอน”, *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. ฉบับปฐมฤกษ์: 7-13.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2532, มิถุนายน). *คอมพิวเตอร์กับการศึกษา*. แมกกาซีนคอมพิวเตอร์. 1(4):62-70.
- จันทนา บุญยาภรณ์. (2539). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนซ่อมเสริมวิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ปรินูญานพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.
- ชเนนทร์ สุขวารีและธนพัฒน์ ถึงสุข. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- ชม ภูมิภาค. (2524). *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชาวินี คชชา. (2550.) *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี
การศึกษา). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชำนาญ เขาวีรติพงศ์. (2534). *เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทย
หน่วยที่ 1-7*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการสอน : ทฤษฎีและการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ :
โอเดียนสโตร์.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). *Multimedia ฉบับพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ. บริษัทเคทีพีคอมพิวเตอร์ แอนด์
คอนซัลท์จำกัด.
- ทักษิณา สอนานนท์. (2539). *พจนานุกรมศัพท์คอมพิวเตอร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: วี.ที.ซี คอมมินิคชั่น.

- เทียมใจ อำไพวรรณ. (2545). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองเรื่อง
เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาโท. กศ.ม.
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธนากร สะอาดแก้ว. (2547). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องสุขุขทัย กลุ่มสาระ การเรียนรู้
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยี
การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- นันทวรรณ วิบูลย์ศักดิ์ชัย. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.
(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิเชต สุนทรพิทักษ์. (2535.) การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับความมั่นคงของชาติ.
กรุงเทพฯ กรมการศาสนา.
- นิตา กริทธิบุญ. (2543). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องอวัยวะรองรับฟัน. สารนิพนธ์
กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- ปัญญา เพียรชนะ. (2542). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
5 ที่ได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองกับการสอนโดยวิธีปกติ. ปริญญาโท. กศ.ม.
(วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2538). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญช่วย วิรัตน์. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของ
เปลือกโลก (ดิน หิน แร่) สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 สารนิพนธ์กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
กรุงเทพ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทักษิณกร. (2538, กรกฎาคม- กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. วารสาร สสวท. 23 (90): 25-35.
- ประสิทธิ์ มูลสมบัติ. (2547) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบอวัยวะภายใน กลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียน
คอมพิวเตอร์กับการเรียนโดยใช้สถานการณ์จำลอง. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ปรัชญา ใจสะอาด. (2522). บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ปิยะรัตน์ จิตมณี. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเศษส่วน สำหรับ นักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.

- เป็รื่อง กุมท. (2519). *เทคนิคการเขียนบทเรียนโปรแกรม*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา. (2537). *รายงานการสำรวจการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- พรพิไล เลิศวิชา. (2544). *มัลติมีเดียเทคโนโลยีกับโรงเรียนในทศวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีสารสนเทศแห่งชาติ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน-พฤษภาคม). *การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา*. วารสารรวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา (เล่มที่2). 11(4): 21-24.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เย็น ภูววรรณ. (2535, มีนาคม). *เทคโนโลยีมัลติมีเดีย*. ไมโครคอมพิวเตอร์. 80: 215-216
- เยาวลักษณ์ วรรณม่วง. (2544). *การศึกษาความสามารถในการจำปัญหของเด็ที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. ปริญญานิพนธ์. กศ.ม.(การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รวีพร เข้มทอง. (2551). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องเทคโนโลยีการปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3*. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2538). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการวัดผลและการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เศกภูณณ ผดุงสัตยวงศ์. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการพัฒนาผลการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์และเจตคติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สกันธ์ เรืองนุ้ม. (2546). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. จัดสำเนา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- สถาพร สาธุการ. (2540). *การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา*. วารสารทับแก้ว. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร: 109-120.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2532, พฤษภาคม-สิงหาคม). *การเรียนรู้ด้วยตนเอง*. วารสารการศึกษานอกระบบ. 4(11): 73-79.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). *ประมวลผลการพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบเรียนด้วยตนเอง*. สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคใต้, แปลจาก M.S. Knowles. Self-Directed Learning: A Guide for Learners and Teacher. New York: Association Press.
- สมบุรณ์ ศาลาयाชีวิน. (2526). *จิตวิทยาการศึกษาผู้ใหญ่*. เชียงใหม่: ลานนาการพิมพ์.
- สมศักดิ์ สันธุระเวชญ์ ; และคณะ.(2544). *กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ :สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- สิริรัตน์ สัมพันธ์ยุทธ. (2540). *ลักษณะการเรียนรู้ด้วยการนำตนเองของนักศึกษาในระบบการศึกษาทางไกล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช . ปรินิพนธ์ กศม.(การศึกษาผู้ใหญ่)*. กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2535). *การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน, สู่เส้นทางการศึกษาใหม่ คอมพิวเตอร์กับการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทธิศักดิ์ แซ่แต้. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). *เอกสารคำสอน วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถม*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). *ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้เล่ม2*. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุคส์เซนเตอร์ จำกัด.
- เสรี ปริดาศักดิ์. (2545). *รายงานการศึกษา สภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนเอกชนประเภทสามัญศึกษา*. กรุงเทพฯ.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

อเนก ประดิษฐ์พงษ์. (2545). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

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). *Promoting the Acquisition of Active Knowledge with the use of Computer Multimedia : Establishing a Theoretical Basic for Guidelines in Instructional Software Design*. Dissertation Abstracts International.

Borg, Walter R.; & Gall, Merigith D. (1979). *Educational Research*. New York: Longman, Inc.

_____. (1989). *Education Research An Introduction. Fifth Edition.*, New York : Longman.

Brookfield, Steven. (1984). *Self-Directed Adult Learning: A Critical Program*, Adult Education Quarterly. 35(2): 59-71.

Dence, M. (1980, May) "Toward Defining the Role of CAL: A Review," *Educational Technology*. 20(5) : 50-54.

Edwin P. Christmann & John L. Badgett. (2003). *A Meta-Analysis Comparison of the effects of Computer Assisted Instruction on Elementary Students' Academic Achievement*. Information Technology in Childhood Education Annual. 91-104.

Espich, James E; and Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials*. New York: Lear Siegler, Inc.

Finkel, E.A. (1996, April). *Making Sense of Genetics: Student' Knowledge Use During Problem Solving in a High School Genetics Class*, Journal of Research in Science Teaching. 33 (4): 345-346.

Frater, Harald; & Paulissen, Dirk. (1994). *Multimedia Mania*. USA: Abacus Inc.

Gay, L.R. & Diehl, P.L. (1976). *Education Research Competencies for Analysis and Application*. New York: Merrill Publishing Company.

_____. (1992). *Research Methods for Business and Management*. New York: Macmillan.

Gibbons, Maurice. (1980). *Toward a Theory of Self-Direct Learning: A Study of Experts without Formal Training*. Journal of Humanistic Psychology. 20(2): 41-46.

Green, Babara and other. (1993). *Guide to Multimedia. Technology Edge*. New Riders

- Publishing New Jersey. U.S.A. New Riders Publishing.
- Griffin, Colin. (1983). *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education* London: Croom Helm.
- Hall, Tom L. (1996). *Utilizing Multimedia Tool Book 3.0.*, U.S.A.: Boyd & Fraser Publishing Company, A Division of International Thomson Publishing Inc.
- Heinich Robert; & Other. (1993). *Instruction Media and New Technology of Instruction.*, New York: Von Haffman.
- John , K.W. (1966) . *A Comparison of Two Methods of Teaching Eighth Grade General Science: Traditional and Structured Problem – Solving*. Dissertation Abstracts International.
- Knowles, Malcolm S. (1975). *Self-directed Learning: A Guide for Learner and Teacher*. New York: Association Press.
- Martin,Ralph E. and Others. (1994). *Teaching Science for All Children*. Boston: Allyn and Bacon.
- Mezirow, Jack. (1981). *A Critical Theory of Adult Learning and Education*, *Adult Education Quarterly*. 32(1): 3-24.
- Osoko, Madimah Khadijah. (1999,May). *Using Technology to improve Instructional Practices (Multimedia Technology)*. Dissertation Abstracts International-A. 59(11)
- Rowland, Paul McDonald. (1988.) *The effective of two models Computer Assisted Instruction and individual learning difference on the understanding of science concept relationships*. Dissertation Abstracts International 23 (78): 780-A
- Sheerin Susan. (1996). *Self Access*. Hongkong : Oxford University.
- Skager, Rodney. (1978). *Lifelong Education and Evaluation 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.
- Tough, Allen. (1979). *The Adult Learning Projects*. Ontario: Institute for Studies in Education.
- Wade, Wilna Jean. (1995). *The Effective of Traditional Instruction Laboratory Experience and Computer Assisted Instruction on Ninth-Grade Biology Student Science Process Skills Achievement*. Proquest- Dissertation Abstracts 83 (1): 816.

- Wenburn, J. (1972). *The Personal Communication Process*. New York. Wiley & Sons.
- Wiltse, Marlo Dawn. (2003). *The Effect Computer Assisted Instruction and Laboratory Experimentation on the Learning of Photosynthesis and Respiration High School Biology*. Master Abstracts International 41 (2) (April 2003):369.
- Winslow, Joseph Robert. (1996). *Efficacy of a Computer Multimedia Program Vocabulary*. Dissertation Abstracts International. 56(7): 2651-A.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. อาจารย์ศิริชัย สุโกชน์ | วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก อ.เมือง จ.สุโขทัย |
| 2. อาจารย์ศรีสุดาวรรณ ศรีตัญญู | วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนวัดราชสิทธิาราม เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ |
| 3. อาจารย์นงลักษณ์ แทนบุญ | วิทยฐานะชำนาญการ
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนชุมชนวัดเสด็จ อ.เมืองปทุมธานี จ.ปทุมธานี |

ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

- | | |
|--|--|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ | ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |

ภาคผนวก ข

สำเนาหนังสือ ขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย (TryOut)

สำเนาหนังสือ ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ (เพื่อประเมินคุณภาพบทเรียน)

สำเนาหนังสือ ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย (เพื่อทดลองใช้บทเรียน)

ที่ ศธ 0519.12/๖๖๘



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๓ มีนาคม 2552

เรื่อง ขออนุญาตเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก

เนื่องด้วย นายชัยวัช ตนตรง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย โดยขอใช้สถานที่ห้องเรียนเพื่อทดลองให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 100 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง ทำแบบทดสอบ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ในระหว่างเดือนมีนาคม 2552

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาต ได้โปรดพิจารณาให้ นายชัยวัช ตนตรง ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 085-1324-422

ที่ ศธ 0519.12/ ๗๘ ๕๒



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖ พฤษภาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดราชสีหราชาราม

เนื่องด้วย นายชัยวัช ตนตรง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ศรีสุดาวรรณ ศรีตัญญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายชัยวัช ตนตรง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 085-1324-422

ที่ ศธ 0519.12/๗๘๕๓



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖ พฤษภาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก

เนื่องด้วย นายชัยวัช ตนตรง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ศิริชัย สุโกชน์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายชัยวัช ตนตรง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 02-664-1000 ต่อ 5730

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 085-1324-422

ที่ ศร 0519.12/ 8527



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

24 มิถุนายน 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนชุมชนวัดเสด็จ

เนื่องด้วย นายชัยวัช ตนตรง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยมี อาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์นงลักษณ์ แทนบุญ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายชัยวัช ตนตรง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 085-1324-422



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/๖๘๕๔

วันที่ ๖ พฤษภาคม 2552

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณะบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นายชัยวัช ตนตรง นิตยระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวช และ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ด้านสื่อ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นายชัยวัช ตนตรง และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0519.12/8110



บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

๖๘ พฤษภาคม 2552

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้เพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดราชสิทธิาราม

เนื่องด้วย นายชัยวัช ตนตรง นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” โดยมี อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้ห้องคอมพิวเตอร์ เพื่อทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 ห้องเรียน ในระหว่างเดือนมิถุนายน 2552

จึงเรียนมาเพื่อขออนุญาตเคราะห้ ได้โปรดพิจารณาให้ นายชัยวัช ตนตรง ได้เก็บข้อมูล เพื่อการวิจัย และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 02-6495-000 ต่อ 6328, 085-1324-422

ภาคผนวก ค

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบการทำสารนิพนธ์
 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ.....นามสกุล.....

2. ตำแหน่ง.....

3. หน่วยงาน.....

4. ระดับการศึกษา

☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ ปริญญาเอก

อื่นๆ โปรดระบุ.....

5. ประสบการณ์ในการสอน ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์

ระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ต้องปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ใช้ไม่ได้

หน่วยที่ 1 เรื่อง ความหลากหลายของพืช

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปาน	ต้อง	ใช้
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
2. ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
3. ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน					
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
6. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
ด้านแบบฝึกหัด					
1. ความชัดเจนของคำถาม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
3. ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
ด้านแบบทดสอบ					
1. ความชัดเจนของคำถาม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
3. ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

หน่วยที่ 2 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืช

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปาน	ต้อง	ใช้
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
2. ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
3. ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน					
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
6. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
ด้านแบบฝึกหัด					
1. ความชัดเจนของคำถาม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
3. ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
ด้านแบบทดสอบ					
1. ความชัดเจนของคำถาม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
3. ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

หน่วยที่ 3 เรื่อง การขยายพันธุ์ของพืช

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก	ดี	ปาน	ต้อง	ใช้
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1. ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
2. ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
3. ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
4. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน่วย/ตอน					
5. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
6. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
ด้านแบบฝึกหัด					
1. ความชัดเจนของคำถาม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบฝึกหัด					
3. ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
ด้านแบบทดสอบ					
1. ความชัดเจนของคำถาม					
2. ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
3. ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แบบประเมินคุณภาพชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบการทำสารนิพนธ์
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ.....นามสกุล.....

2. ตำแหน่ง.....

3. หน่วยงาน.....

4. ระดับการศึกษา

☐ ปริญญาตรี

☐ ปริญญาโท

☐ ปริญญาเอก

อื่นๆ โปรดระบุ.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาจากเกณฑ์

ระดับคุณภาพการประเมินเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ต้องปรับปรุง
ระดับ 1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับ	ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ต้องปรับปรุง 2	ใช้ไม่ได้ 1
การนำเสนอ					
1. ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ					
2. ลำดับขั้นตอนของการนำเสนอ					
3. ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
ภาพนิ่ง					
1. คุณภาพของภาพที่นำมาใช้					
2. ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้					
3. ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอ					
ภาพเคลื่อนไหว					
1. คุณภาพของภาพที่นำมาใช้					
2. ความเหมาะสมของภาพที่นำมาใช้					
3. ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอ					
สีและตัวอักษร					
1. ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้ในการนำเสนอ					
2. ความเหมาะสมของสีพื้นที่ใช้กับตัวอักษร					
3. ความเหมาะสมของสีที่ใช้กับตัวอักษร					
4. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
เสียง					
1. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
2. ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
3. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้					
1. การเข้าสู่เนื้อหา					
2. การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลัก/เมนูย่อย					
3. การออกจากโปรแกรม					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
ตาราง แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวอย่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือส่วนประกอบของเกสรตัวผู้

- ก. ก้านเกสรตัวผู้และอับเกสรตัวผู้
- ข. ก้านเกสรตัวเมียและกลีบเลี้ยง
- ค. อับเกสรตัวผู้และกลีบดอก
- ง. กลีบดอกและกลีบเลี้ยง

2. จากรูป คือละอองเกสรของอะไร



- ก. กุหลาบ
- ข. ข้าว
- ค. ชบา
- ง. ข้าวโพด

3. ข้อดีของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ คือ

- ก. ใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงนาน
- ข. ผลิตพืชจำนวนมากได้ในเวลาสั้น
- ค. ผลิตพืชที่มีลักษณะพิเศษไปจากเดิม
- ง. เป็นการขยายพันธุ์โดยวิธีทางธรรมชาติ

4. พืชต่างนิยมขยายพันธุ์โดยวิธีใด

- ก. เพาะเมล็ด
- ข. การปักชำ
- ค. การตอน
- ง. การติดตา

ตัวอย่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
คำชี้แจงให้เขียนเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

5. พืชดอกมี 2 ชนิดตามลักษณะโครงสร้างของใบได้แก่อะไรบ้าง

- ก. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว ใบเลี้ยงคู่
- ข. พืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงผสม
- ค. พืชใบเลี้ยงคู่ พืชใบเลี้ยงผสม
- ง. พืชใบแคบ พืชใบเลี้ยงอ่อน

6. ข้อใดคือลักษณะของพืชใบเลี้ยงคู่

- ก. เส้นใบขนานกัน
- ข. เส้นใบเป็นร่างแห
- ค. เส้นใบชิดเป็นก้นหอย
- ง. ขอบใบเป็นรอยหยัก

7. ข้อใดเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว ทั้งหมด

- ก. ชิง ข้าวโพด
- ข. ชิง มะม่วง
- ค. ข้าวโพด มะขาม
- ง. ใผ่ มะนาว

8. พืชชนิดใดต่อไปนี้ ขยายพันธุ์โดยการสร้างสปอร์

- ก. มอส เฟิร์น
- ข. ถั่วเขียว ชิง
- ค. ข้าวโพด หญ้า
- ง. สาหร่าย บัว

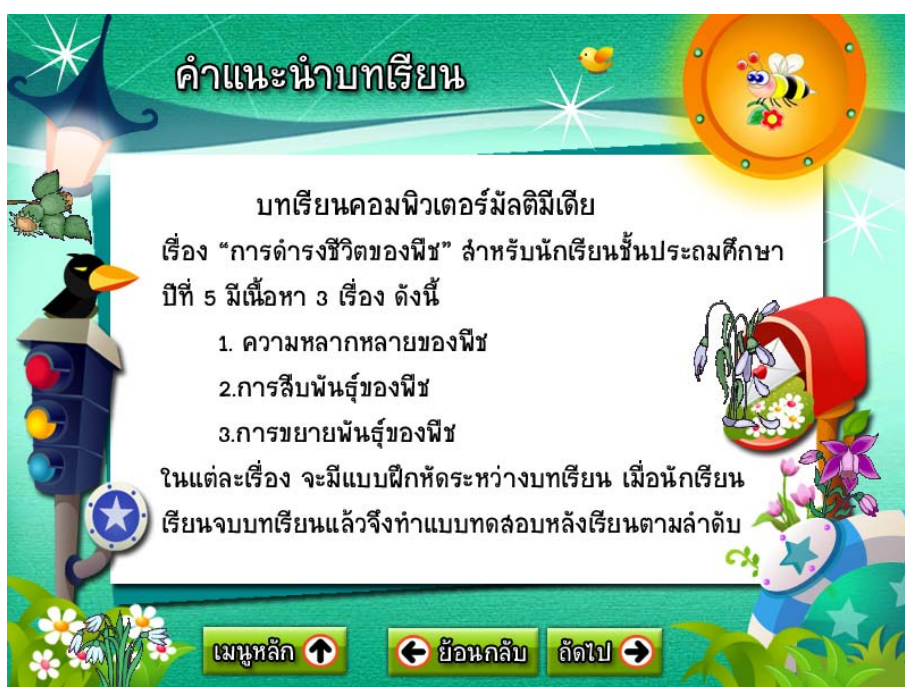
ตารางแสดง คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช

หน่วยที่	จำนวนข้อ	ความยากง่าย	อำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1	20	0.26 – 0.74	0.22 – 0.81	0.88
2	20	0.28 – 0.76	0.26 – 0.81	0.82
3	20	0.37 – 0.74	0.33 – 0.85	0.87
รวม	60	0.26 – 0.76	0.22 – 0.85	0.94

ภาคผนวก จ

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย



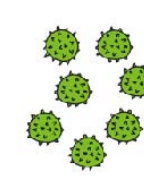




การสืบพันธุ์ของพืช

อับเกสรตัวผู้ ภายในมีละอองเกสรตัวผู้ ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับฝุ่นแป้ง
แต่เมื่อนำมาสังเกตด้วยกล้องจุลทรรศน์จะเห็นเป็นรูปร่างต่าง ๆ กันตามชนิด
ของดอกไม้






กุหลาบ

บัว

ชบา

ข้าวโพด

เมนูหลัก ↑
← ย้อนกลับ
ถัดไป →

การขยายพันธุ์ของพืช

การตอน เป็นการขยายพันธุ์ โดยแยกกิ่งออกจากต้นเดิม เพื่อ
เอาไปปลูก โดยวิธีใช้มีดควั่นเอาเปลือกออก แล้วเอาดินพอกกาบ
มะพร้าวหุ้มให้รากงอกจึงตัดแล้วนำไปปลูกเป็นพืชต้นใหม่





4. ขูดเนื้อเยื่อออก

5. ใช้ถุงตอนหุ้มแล้วมัดให้แน่น

6. การเกิดรากของกิ่งตอน

เมนูหลัก ↑
← ย้อนกลับ
ถัดไป →



การสืบพันธุ์ของพืช

2.การถ่ายละอองเกสรข้ามดอก

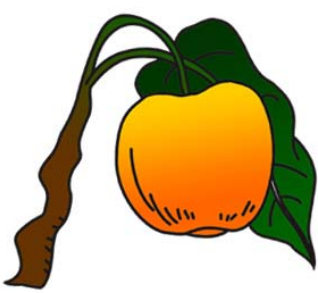
เกิดจากการที่ยอดเกสรตัวเมีย ได้รับละอองเกสรตัวผู้ จากต้นอื่น
เช่น มะละกอ ฝรั่ง พบว่าในธรรมชาติ จะมีการถ่ายละอองเกสรแบบ
ข้ามดอก มากกว่าการถ่ายละอองเกสรภายในดอกเดียวกัน



เกสรตัวผู้
เกสรตัวเมีย

เมนูหลัก ↑
← ย้อนกลับ
ถัดไป →

การสืบพันธุ์ของพืช



การเจริญเปลี่ยนแปลงของดอกจนกลายเป็นผล

เมนูหลัก ↑
← ย้อนกลับ
ถัดไป →

ความหลากหลายของพืช

1. ส่วนประกอบใดของพืชทำหน้าที่ในการสร้างเมล็ด



ก. ใบ

ข. ราก

ค. ดอก

ง. ลำต้น

เมนูหลัก ↑
← ย้อนกลับ
ถัดไป →

ความหลากหลายของพืช

**ถูกต้อง
แล้วครับ**



เมนูหลัก ↑
← ย้อนกลับ
ถัดไป →



แบบทดสอบ **การขยายพันธุ์ของพืช**

14. ข้าวโพด จัดเป็นพืชประเภทใด และมีรากลักษณะใด

- ก. ใบเลี้ยงคู่ มีระบบรากแก้ว
- ข. ใบเลี้ยงคู่ มีระบบรากฝอย
- ค. ใบเลี้ยงเดี่ยว มีระบบรากแก้ว
- ง. ใบเลี้ยงเดี่ยว มีระบบรากฝอย

เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ ตามเว็บไซต์เหล่านี้

 Dekkid.com	 กระทรวงศึกษาธิการและเทคโนโลยี
 aksorn.com ข่าวและสาระความรู้	 องค์การนิเทศกัมพูชา วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
 วิชการ.คอม เว็บไซต์ของโรงเรียนวิเศษวิทย	 สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
 NSTDA	 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมนูหลัก ↑



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นายชัยวัช ตนตรง
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 6 ตุลาคม 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	142 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	นักวิชาการโสตทัศนศึกษา ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิต
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	ประถมศึกษา จากโรงเรียนบ้านเทนมีย์ อ.เมือง จ.สุรินทร์
พ.ศ. 2540	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนเทนมีย์มิตรประชา อ.เมือง จ.สุรินทร์
พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนเทนมีย์มิตรประชา อ.เมือง จ.สุรินทร์
พ.ศ. 2547	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ. เทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. เทคโนโลยีการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ