

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์



สารนิพนธ์
ของ
พัชรียา ปิ่นวิเศษ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2555

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์



สารนิพนธ์
ของ
พัชรียา ปิ่นวิเศษ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มีนาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์



บทคัดย่อ
ของ
พัชรียา ปิ่นวิเศษ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มีนาคม 2555

พัชรียา ปิ่นวิเศษ. (2555). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ดร.รัฐพล ประดับเวทย์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 48 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ E_1/E_2

ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ มีคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 85.42/85.58 ตามเกณฑ์ที่กำหนด

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON
THE MAINTENANCE OF ANIMAL SPECIES FOR PRATHOMSUKSA 5
STUDENTS OF THE WAT PALELAI KINDERGARTEN SCHOOL



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

March 2012

Puchareeya Pinvisat. (2012). *The Development of Computer Multimedia Instruction on the maintenance of animal species for Prathomsuksa 5 Students of the Wat Paella Kindergarten School*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Rathapol Pradubwate.

The objective of this research was to develop computer multimedia instruction on the maintenance of animal species for Prathomsuksa 5 students of the Wat Paella Kindergarten School and find out its efficiency based on 80/80 criterion.

The samples were the Prathomsuksa 5 students of the Wat Paella Kindergarten School. They were studying in the second semester of 2011 academic year. The 48 students were samples by using simple random sampling. The instrumental research in the study were the computer multimedia instruction on the maintenance of animal species, an achievement test, and quality assessment by the content and educational technology experts. The statistics used to analyze the data were percentage, arithmetic mean, Standard deviation and E_1/E_2

The results revealed that the quality of the computer multimedia instruction on the maintenance of animal species for Prathomsuksa 5 students of the Wat Paella Kindergarten School as evaluated by experts were in very good level both in content and educational technology, and had the efficiency at 85.42/85.58 which is corresponding with the provided criteria.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ของ พัชรียา ปิ่นวิเศษ
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.นันทธีรัตน์ พีระพันธุ์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ ประธานที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.นัทธีรัตน์ พิระพันธ์ และอาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์ ที่กรุณาให้เกียรติเป็นคณะกรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำตลอดจนตรวจแก้ไข ให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น ขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์สมาน โรหฐาน โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ อาจารย์เชษฐ ฝิวล่อ ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษา สุพรรณบุรี เขต 1 อาจารย์มุขดา กองมะณี โรงเรียนวัดสร้อยทอง ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขความถูกต้อง ต่างๆ ด้านเนื้อหา อาจารย์ ดร.นัทธีรัตน์ พิระพันธ์ อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา อาราย์ประทีป โชติเวศย์ศิลป์ ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ศูนย์การเรียนรู้ครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษา สุพรรณบุรี เขต 1 คุณบัณฑิต พฤตเศรณี เจ้าหน้าที่นักวิชาการ หัวหน้าผลิตสื่อบทเรียนออนไลน์ โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะต่างๆ ในด้านเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งนักเรียนโรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการเก็บข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ท้ายสุดนี้ คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาแต่พระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้เลี้ยงดู อบรมให้ความรู้ ให้คำแนะนำและเป็นแรงผลักดันและกำลังใจที่ดีเยี่ยมตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำงานวิจัย จนทำให้ผู้วิจัยประสบผลสำเร็จในการศึกษาตราบจนวันนี้

พัชรียา ปิ่นวิเศษ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	5
ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	5
หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	6
องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	10
ความหมายของมัลติมีเดีย.....	10
องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	11
ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	12
ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	15
ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	16
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	17
ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	18
การประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน.....	20
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยา.....	29
ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล.....	29
ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล.....	30
หลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	30
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	31
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	31
คุณภาพผู้เรียน.....	33
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ.....	39
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	43
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย.....	43
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	44
การดำเนินการวิจัย.....	48
สถิติที่นำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล.....	49
4 ผลการวิจัย.....	50
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ.....	50
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	54
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	57
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	57
ความสำคัญของการวิจัย.....	57
ขอบเขตของการวิจัย.....	57
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
การดำเนินการทดลอง.....	58
สรุปผลการวิจัย.....	59
การอภิปรายผล.....	60
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	63
ภาคผนวก.....	68
ภาคผนวก ก ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์.....	69

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ภาคผนวก (ต่อ)	
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	77
ภาคผนวก ค รายชื่อผู้เชี่ยวชาญบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์.....	82
ภาคผนวก ง แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ.....	85
ภาคผนวก จ แสดงค่าความยากง่าย ค่าความอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	91
ภาคผนวก ฉ แสดงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	98
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	106

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีวัดและเครื่องมือที่ใช้วัด.....	24
2 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	46
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา	51
4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	52
5 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองครั้งที่ 2.....	55
6 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองครั้งที่ 3.....	56
7 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ.....	86
8 แสดงค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 120 ข้อ.....	92
9 แสดงค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกนำมาใช้ในบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 40 ข้อ.....	97

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งๆี่ประเมิน การวัด และการตัดสินคุณค่า.....	22
2 แสดงความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ เกณฑ์ ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่า.....	23
3 แสดงลักษณะของเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่นแตกต่างกัน.....	24



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาชีวิตทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2551: 1)

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของระบบการศึกษาของไทยนั้นมีปัญหาในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านขาดแคลนสื่อการเรียนการสอน ด้านขาดแคลนครูผู้สอน และสภาพปัญหาทางการศึกษาของไทยที่เป็นประเด็นหลักอย่างหนึ่ง คือ ด้านคุณภาพการศึกษาเด็กไทยจะขาดทักษะด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์อย่างมีเหตุมีผล การริเริ่มสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การขาดความรู้ทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ผลลัพธ์เหล่านี้อาจเกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่ขาดประสิทธิภาพ (เสรี ปรีดาศักดิ์. 2545: 1)

จากสภาพปัจจุบันในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากการรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2549 ซึ่งประเมินโดยสำนักทดสอบทางการศึกษา (ส.ท.ศ.) พบว่า นักเรียนระดับชั้นปีที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่าเฉลี่ยร้อยละ 43.17 โดยเมื่อพิจารณารายสมรรถภาพ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านโครงสร้างความรู้ ค่าเฉลี่ยร้อยละ 46.22 ด้านทักษะ กระบวนการวิทยาศาสตร์ค่าเฉลี่ยร้อยละ 42.15 ซึ่งเป็นระดับที่ยังไม่ดี ควรได้รับการแก้ไขปรับปรุง (สำนักทดสอบทางการศึกษา. 2551)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์มีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ได้ทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยให้ผู้เรียนได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการคิดวางแผนและลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะนำไปสู่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กอย่างได้ผลนั้นจะต้องสนับสนุน และส่งเสริมการเรียนรู้เด็กในหลายๆ ทาง

เช่น การสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีชีวิตชีวา มีความสนุกสนาน (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2544: 3) ดังนั้นควรมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นไปอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ที่ได้พัฒนาสมรรถนะให้ดีขึ้นในทุกด้านในขณะที่ราคากลับลดต่ำลงจนกลายเป็นอุปกรณ์ประจำบ้าน ซึ่งสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป นอกจากนี้ทางรัฐบาลได้สนับสนุนให้โรงเรียนหรือสถาบันการศึกษามีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น ดังนั้น การประยุกต์กระบวนการเรียนการสอน โดยการจัดทำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียขึ้น จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง การเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะช่วยผ่อนคลายผู้สอนได้มากอีกทั้งยังสามารถลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนและข้อจำกัดในเรื่องของเวลาเรียน ช่วยให้การเรียนการสอนมีมาตรฐานมีคุณภาพเหมือนกัน รวมถึงเครื่องคอมพิวเตอร์จะไม่แสดงอารมณ์ใดๆ กับผู้เรียน โดยจะช่วยลดระดับความเครียดในการที่จะปะทะอารมณ์ของผู้สอนไปได้มาก (อรพินธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. 2530: 8) ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลผู้เรียนของโรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์เบื้องต้น พบว่า ยังประสบปัญหาในการเรียนการสอน เนื่องจากผู้เรียนบางคนไม่ค่อยสนใจเรียนเท่าที่ควร ยังเล่นหยอกล้อและพูดคุยกันระหว่างการเรียนการสอน และสื่อการสอนที่ใช้ในห้องเรียนก็เป็นเพียงแผนภาพ ซึ่งไม่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ อีกทั้งมีการปรับเปลี่ยนหลักสูตรใหม่ทำให้สื่อที่มีอยู่ไม่ตรงกับเนื้อหาในบางเรื่องที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลาง จึงควรมีการพัฒนา เพื่อเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่า ควรมีการจัดทำสื่อการเรียนการสอน ที่สามารถนำมาช่วยในการเรียนรู้ สำหรับนักเรียน ซึ่งพบว่าคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่มีความเหมาะสม เพราะเป็นสื่อการสอนที่สามารถนำมาใช้สอนรายบุคคลได้เป็นอย่างดี และเสนอเนื้อหาได้หลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ เพื่อสร้างบรรยากาศที่สมจริงและน่าสนใจ ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสะดวก รวดเร็ว มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น นำไปสู่การพัฒนาความรู้ ความเข้าใจวิทยาศาสตร์เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะเป็นต้องเรียนรู้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ดีอีกทางหนึ่ง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
3. เป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการพัฒนาสื่อวัตกรรมการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ของ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในลำดับต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 101 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 48 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับใช้ในการทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

- จับสลากห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
- การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน โดยวิธีจับสลาก
- การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน โดยวิธีจับสลาก
- การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน โดยวิธีจับสลาก

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ ซึ่งเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้

- หน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์
- หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์
- หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์
- หน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ ที่สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ครอบคลุมเนื้อหาวิชากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ประกอบด้วย เนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบวัด

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี เพื่อนำเสนอในรูปแบบที่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้ ทำให้การเรียนการสอนและการนำเสนองานมีชีวิตชีวาภายใต้การทำงานสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

2. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง การสร้างและปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน และนำไปทดลองใช้กับนักเรียน จนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย หมายถึง ผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ โดยใช้เกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก (E_1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละเรื่องของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80 หรือสูงกว่า

80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 80 หรือสูงกว่า

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนในเนื้อหา เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งวัดจากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

5. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย

5.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญ มีประสบการณ์ในด้านการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเป็นผู้ตรวจสอบเนื้อหาที่จะสอนและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ 10 ปี หรือ
- วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ 5 ปี หรือ
- วุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ 3 ปี

5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา หมายถึง ผู้ที่มีความรู้ความชำนาญในด้านการผลิตสื่อ ด้านการออกแบบงานกราฟิก หรือด้านที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และสามารถวิเคราะห์หาข้อบกพร่องที่อาจเกิดขึ้นในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี มีประสบการณ์ 10 ปี หรือ
- วุฒิการศึกษาระดับปริญญาโท มีประสบการณ์ 5 ปี หรือ
- วุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอก มีประสบการณ์ 3 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.4 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย
 - 2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.8 การประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยา
 - 3.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล
 - 3.2 ทฤษฎีการเรียนการสอนรายบุคคล
 - 3.3 หลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 4.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 4.2 คุณภาพผู้เรียน
 - 4.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Education Research and Development) เป็นการวิจัยทางการศึกษาประเภทหนึ่งซึ่งนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ กระบวนการบางสิ่งบางอย่าง ตามหลักการเฉพาะและตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผลและกระบวนการ เมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาทางการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลองประเมินผลและป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (เป็รื่อง กุมุท. 2519: 2)

การวิจัยและพัฒนา หมายถึง กระบวนการพัฒนาและการตรวจสอบของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาโดยผลิตภัณฑ์นี้จะไม่ได้หมายถึงเฉพาะตำรา พิล์ม หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังให้ความหมายรวมถึงวิธีการและโปรแกรมการศึกษา และจุดเน้นของการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการพัฒนาอุปกรณ์และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

ขั้นตอนของ R&D จะอ้างอิงมาจาก R&D Cycle ซึ่งประกอบด้วยการศึกษาวิจัยเพื่อหาผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาแก้ปัญหา การพัฒนาผลิตภัณฑ์จะอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่ค้นพบ โดยมีการทดสอบภาคสนามเพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดของผลิตภัณฑ์ และทำการทดสอบหลายๆ ครั้งจนกระทั่งผลการทดสอบภาคสนามบ่งชี้ว่าผลิตภัณฑ์สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษา คือ การค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับพื้นฐานการวิจัยหรือเกี่ยวกับการนำไปใช้ในการศึกษา มิได้เพียงเพื่อใช้ในการทดสอบสมมุติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น จึงค่อนข้างยากที่จะนำผลิตภัณฑ์เหล่านั้นไปใช้จริงในโรงเรียน (Borg, Walter R; & Meredith Damien Gall. 1989: 782)

หนทางที่จะช่วยเชื่อมระหว่างการวิจัยและการใช้จริงในการศึกษา คือ R&D ซึ่งจะใช้สิ่งที่ค้นพบในงานวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ในโรงเรียนมาใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ดังกล่าวนั้นจึงกล่าวได้ว่า R&D เป็นการรวมเอาการวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ผลิตขึ้น (Borg, Walter R; & Meredith Damien Gall. 1989: 782)

1.2 หลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1979: 771-798); มอริส (Morrish. 1978: 55-57); พฤทธิ ศิริบรรณพิทักษ์. 2531: 21-24) กล่าวถึงหลักการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาไว้ดังนี้ การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational Research and Development หรือ R&D) เป็นการพัฒนาการศึกษาโดยอาศัยพื้นฐานการวิจัย (Research Based Education Development) เป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการศึกษาโดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลักคือการใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ ผลิตผลทางการศึกษา (Education Product) หมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือแบบเรียน พิล์มสไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ฯลฯ

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากงานวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการ (บุญเลิศ ทัดดอกไม้. 2539: 39-43) คือ

1. เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา ส่วนการวิจัยทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่โดยการวิจัยพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แม้ว่าการวิจัยประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบแต่ละผลผลิตเหล่านั้น เพื่อใช้สำหรับทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับสถาบันการศึกษาทั่วไป

2. การนำไปใช้ (Utility) การวิจัยการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ ไม่ได้รับการพิจารณานำไปใช้ให้นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มีใช้สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยการศึกษาให้มีผลต่อการจัดการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลผลิตทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงในสถาบันการศึกษาต่อไป ดังนั้นกลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลการวิจัยทางการศึกษาทั้งการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

1.3 องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

องค์ประกอบของการวิจัยและพัฒนาโดยทั่วไปมีอยู่ 4 องค์ประกอบ

1. ผู้ต้องการใช้ผลจากการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ผู้ที่ต้องการวิทยาการใหม่จากการวิจัยและพัฒนาไปใช้งาน ซึ่งผู้ต้องการใช้ผลจากการวิจัย จะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของการวิจัยแต่ละครั้ง

2. นักวิจัย ได้แก่ ผู้ทำวิจัย มีหน้าที่วางแผนการวิจัยให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ในการช่วยหาคำตอบ เพื่อแก้ปัญหาแก่ผู้ที่จะนำไปใช้

3. สถาบันที่ให้การสนับสนุนทุนในการวิจัย ได้แก่ หน่วยงานราชการ องค์การธุรกิจเอกชน ต่างๆ

4. สิ่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ได้แก่ ปัจจัยเสริมต่างๆ เช่น ห้องสมุด และแหล่งสารสนเทศ สำหรับเตรียมข้อมูลในการวิจัย

1.4 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

เอสพิชและวิลเลียมส์ (Espich & Williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูปไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing)

จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับที่ต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้น และหลังจากที่ศึกษาผู้ที่พัฒนาสื่อจะทำการสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing)

ในขั้นนี้จะใช้ผู้ทดลองเป็นกลุ่มประมาณ 5-8 คน จะดำเนินการคล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่จะให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อที่จะได้ นำผลไปวิเคราะห์ทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์ 80/80 ซึ่ง 80 ตัวแรกหมายถึงผู้เรียนร้อยละ 80 ของทั้งหมดสามารถหาข้อสอบได้ถูกต้องและถ้าหากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าว ก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะข้อที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองในขั้นที่ 3 ต่อไป และถ้าหากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามกฎเกณฑ์ดังกล่าว ก็ดำเนินการตามวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่จนกว่าจะได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. การทดสอบภาคสนาม (Field Testing)

ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีการดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 78-785; Borg. 1981: 221-229) ได้สรุปขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาที่สำคัญไว้ 11 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา (Product Selection) ขั้นนี้ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนดว่า

- 1.1 ตรงกับความต้องการหรือไม่
- 1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการมีพอเพียงในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่
- 1.3 บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่
- 1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and Information Collecting) ขั้นนี้เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย และการสังเกตภาคสนามซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) ขั้นนี้ประกอบไปด้วย

- 3.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต
- 3.2 ประมาณค่าใช้จ่าย กำลังคน และระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้
- 3.3 พิจารณาผลสืบเนื่องผลผลิต

4. พัฒนารูปแบบขั้นต้นของผลผลิต (Develop Preliminary Form of Product) ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตการศึกษาตามที่วางแผนไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตรเตรียมวัสดุหลักสูตร คู่มือผู้ฝึกอบรมเอกสารในการฝึกอบรมและเครื่องมือประมวลผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing) ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในโรงเรียน จำนวน 1 – 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

6. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1 (Main Product Revision) ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูลและผลการทดสอบใช้จากขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุง

7. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main Field Testing) ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5 – 15 โรงเรียน ประเมินผลเชิงปริมาณในลักษณะ Pre - test กับ Post - test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม / กลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

8. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2 (Operational Product Revision) ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูลและผลการทดลองจากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

9. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3 (Operational Field Testing) ขั้นนี้เป็นการนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลอง เพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิตโดยผู้ใช้ตามลำดับในโรงเรียนจำนวน 10 – 30 โรงเรียน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 (Final Product Revision) ขั้นนี้เป็นการนำข้อมูลจากขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุง เพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

11. เผยแพร่ (Dissemination and Distribution) ขั้นนี้เป็นการนำเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการวิจัยและพัฒนาผลผลิต ในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ หรือส่งไปตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษา เผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือตามบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

ดังนั้น ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา จึงเป็นกระบวนการวิจัยการศึกษาค้นคว้าส่วนประกอบของสื่อที่จะนำมาพัฒนาปรับปรุง เพื่อนำผลการทดสอบภาคสนามมาวิเคราะห์ข้อมูลที่ไต่จากการทดสอบไปพัฒนาผลผลิตสื่อทางการศึกษาอันจะนำไปสู่การใช้ในโรงเรียนต่อไป แม้ว่าการพัฒนาสื่อจะประกอบด้วยการศึกษาขั้นพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์โดยมีจุดประสงค์พื้นฐาน คือ การค้นพบสิ่งใหม่ๆ แต่เป้าหมายของการวิจัยและพัฒนา คือ การนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดีย เป็นการนำเสนอรูปแบบของสื่อ ที่มีความน่าสนใจในการนำเสนอ ได้มีนักวิชาการให้ความหมายของมัลติมีเดีย ไว้หลายท่านดังนี้

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2536: 181) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า หมายถึงการนำภาพกราฟิก ตัวหนังสือ และเสียงรวมกัน ภายในเครื่องคอมพิวเตอร์ทำให้ข้อมูลต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้พร้อมๆ กัน ได้หลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน

กิดานันท์ ลิทอง (2543: 8) ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการนำสื่อประเภทต่างๆ มาใช้ร่วมกัน โดยอาจเป็นการใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย หรือในการศึกษารายบุคคล มักจะอยู่ในรูปของสื่อประสม การใช้สื่อประสมนี้โดยทั่วไปจะใช้สื่อแต่ละอย่างเป็นขั้นตอนไป แต่ในบางครั้งก็อาจใช้สื่อหลายชนิดพร้อมกันได้

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2540: 109) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า เป็นสื่อตัวกลาง (Media) หลายๆ ชนิดที่ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ ข้อความมาสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละชนิดมีคุณค่าส่งเสริมกันและกัน ก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ป้องกันการเข้าใจความหมายผิด เป็นการให้ผู้เรียนใช้ประสานสัมผัสผสมผสาน สามารถตอบสนองจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างสมบูรณ์

ดารา แพรรัตน์ (2538: 4) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า หมายถึง สื่อที่ดีมากๆ ในการสื่อความคิดไปสู่ผู้อื่น รวมถึงการมีความสามารถในการค้นหาอินฟอร์เมชัน (Information) สื่อที่เรารู้จักกันดี เช่น ฟิล์มหนัง ภาพนิ่ง หนังสือ วารสาร แอนิเมชัน (Animation) ด้วยการเพิ่มสิ่งที่เรียกว่าอินเทอร์แอคทีฟ (Interactive) หรือความสามารถในการโต้ตอบทันทีทันใด

ชนะวัฒน์ ถึงสุขและชเนนทร์ สุขวารี (2538: 1) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า คือการรวบรวมการทำงานของเสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) และวิดีโอ (Video) มาใช้เชื่อมต่อกันโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538: 25) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า คือ การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวิดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม ถ้าการใช้สื่อผ่านคอมพิวเตอร์มีลักษณะของการสื่อสารไปมาทั้งสองทาง ก็ทำให้เป็นมัลติมีเดียที่เรียกว่ามัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) กล่าวคือ มีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์

ยีน ภู่วรรณ (2538: 159) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดียแปลเป็นภาษาไทยตามความหมายโดยตรงได้ คือ มัลติ แปลว่าหลากหลาย มีเดีย แปลว่าสื่อ มัลติมีเดียจึงหมายถึงสื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือสิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลต้องการรูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอและอื่นๆ ที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2546: 14) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวหรืออะนิเมชัน เสียงและวิดีโอโดยผ่านกระบวนการทางคอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์การใช้งาน

พอลลินเซน และ เฟรทเตอร์ (Paulissen; & Frater. 1994: 3) ให้ความหมายมัลติมีเดียไว้ว่า คือการใช้คอมพิวเตอร์ในการรวมสื่อ และควบคุมอิเล็กทรอนิกส์หลายชนิด เช่น จอคอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นวีดิทัศน์แบบเลเซอร์ดิสก์ เครื่องเล่นแผ่นเสียงจากแผ่นซีดี เครื่องสังเคราะห์คำพูด และเสียงดนตรีเพื่อสื่อความหมายบางประการ

ฮอลล์ (Hall. 1996) มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้งานโดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

สโลสส์ (Sloss. 1997: 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า มัลติมีเดียมาจากคำสองคำ คือ Multi หมายถึง มากหรือหลากหลาย และคำว่า Media (จากความหมายกว้างๆ) หมายถึง สื่อหรือข่าวสารข้อมูลซึ่งรวมกันแล้ว มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้สื่ออย่างหลากหลายโดยการมองเห็นและการฟัง โดยจะเน้นหนักเพื่อการสื่อสารข้อมูล

2.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียจะต้องประกอบด้วยสื่อมากกว่า 2 สื่อตามองค์ประกอบ ดังนี้ ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ และวีดิทัศน์ เป็นต้น โดยที่องค์ประกอบเหล่านี้มีความสำคัญต่อการออกแบบ ดังนี้ (พัลลภ พิริยะสุวรรณ. 2541: 11-12)

ตัวอักษร (Text) ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย โปรแกรมประยุกต์โดยมากมีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลายๆ แบบและสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ นอกจากนั้นยังสามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้ เช่น การคลิกที่ตัวอักษรเพื่อเชื่อมโยงไปนำเสนอ เสียง กราฟิก หรือเล่นวีดิทัศน์ เป็นต้น นอกจากนี้ตัวอักษรยังสามารถนำมาจัดเป็นลักษณะของเมนู (Menus) เพื่อให้ผู้ใช้เลือกข้อมูลที่จะศึกษาได้ โดยคลิกไปที่บริเวณกรอบสี่เหลี่ยมของมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

ภาพนิ่ง (Still Images) ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย หรือภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเท่ากับคำถึงพันคำ” ดังนั้นภาพจึงมีบทบาทมาก

ในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพหนึ่งเป็น GUI (Graphical User Interface) ภาพหนึ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี อย่างเช่น การวาด (Drawing) การสแกนภาพ (Scanning) เป็นต้น

เสียง (Sound) เสียงในมัลติมีเดียจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัล และสามารถเล่นซ้ำ (Replay) ได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูลหรือสร้างสภาพแวดล้อมให้น่าสนใจยิ่งขึ้น เช่น เสียงน้ำไหล เสียงหัวใจเต้น เป็นต้น เสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึกเป็นข้อมูลดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นซีดี เสียง (CD-ROM Audio Disc) เทปเสียง และวิทยุ เป็นต้น

ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพเคลื่อนไหวจะหมายถึง การเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก อาทิการเคลื่อนไหวของลูกสูบและวาล์วในระบบการทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ เป็นต้น ซึ่งจะทำให้สามารถเข้าใจระบบการทำงานของเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นภาพเคลื่อนไหว จึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวกราฟิกนั้น จนถึงกราฟิกที่มีรายละเอียดแสดงการเคลื่อนไหวโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวในวงการธุรกิจก็มี AutoDesk Animator ซึ่งมีคุณสมบัติดีทั้งในด้านการออกแบบกราฟิกละเอียดสำหรับใช้ในมัลติมีเดียตามต้องการ

การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์จะหมายถึง การที่ผู้ใช้มัลติมีเดียสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มก็จะมีลักษณะคล้ายกับปุ่มเพื่อชมภาพยนตร์ หรือคลิกลงบนปุ่มเพื่อเข้าหาข้อมูลที่ต้องการ หรือเปลี่ยนหน้าต่างของข้อมูลต่อไป

วีดิทัศน์ (Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วีดิทัศน์ ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของวีดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่า วีดิทัศน์ดิจิทัล (Digital Video) คุณภาพของวีดิทัศน์ดิจิทัลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ ดังนั้นวีดิทัศน์ ดิจิทัลและเสียงจึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอ และการเขียนโปรแกรมมัลติมีเดีย วีดิทัศน์สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการ์ดเสียง (Sound Card)

2.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนที่เป็นเทคโนโลยีระดับสูง เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะทำให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับการเรียนการสอนระหว่างครูกับผู้เรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในขณะนี้จึงมีการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกันอย่างกว้างขวางและแพร่หลาย เมื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียรูปแบบต่างๆ ใน

แต่ละบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว รวมทั้งเสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย การสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้อาศัยแนวคิดจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง โดยการออกแบบโปรแกรมจะเริ่มต้นจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อการเสริมแรง และให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป การใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถจำแนกเป็นประเภทต่างๆ (สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2538: 10-15) ได้ดังนี้

1. การสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

บทเรียนในการสอนเนื้อหา เป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนตอบคำถามแล้วคำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลย้อนกลับทันที แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำแล้วยังผิดอีก ก็จะมีเนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่ายังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้นับว่าเป็นขั้นพื้นฐานที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียนโปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชานับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึงวิทยาศาสตร์ และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือวิธีทางด้านการแก้ปัญหาต่าง ๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice)

บทเรียนในการฝึกหัด เป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการใช้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยการนำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกันให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอด และมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีก่อน แล้วจึงสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนการฝึกหัดนี้สามารถใช้ได้ในหลายสาขาวิชา ทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์และการแปลภาษา เป็นต้น

3. สถานการณ์จำลอง (Simulation)

การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลอง เพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือค่าใช้จ่ายมาก รูปแบบของบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยสารสนเทศความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่ว การให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียน จะประกอบไปด้วย

สิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลอง จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วย ได้แก่ โปรแกรมการสาธิต (Demonstration) โปรแกรมนี้มีไว้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดา ซึ่งเป็นการเสนอความรู้แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรม แต่เป็นโปรแกรมการสาธิตที่แสดงให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่า มีดาวพฤหัสบดีหรือเสาร์บ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้อาจมีการสาธิตแสดงการหมุนรอบตัวเองของดาวพฤหัสบดีเหล่านั้น และการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย เป็นต้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games)

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมใช้กันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้ เช่นเดียวกับในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบ กระบวนการ ทักษะคิด ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดอาการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียน เนื่องจากมีการแข่งขันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองแต่แตกต่างกันโดยเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย

5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด เช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมาย เพื่อให้ให้นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการดูว่าจะขายสินค้าประเภทใดด้วยวิธีการใด จึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตนเองเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่า ควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

6. การแก้ปัญหา (Problem - Solving)

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหาถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้อง ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหา โดยการคำนวณหาข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้ คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้นเอง เช่น ในการหาพื้นที่ของที่ดินแปลงหนึ่งปัญหามีได้อยู่ที่ว่าผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน เป็นต้น

7. การทดสอบ (Tests)

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจว่าพร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

การนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้ในการเรียนการสอนแต่ละประเภทนั้น จะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายนั้นๆ ซึ่งแต่ละประเภทจะมีลักษณะเฉพาะในการนำไปใช้ เช่น บทเรียนแบบการทบทวนเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาที่ไม่คุ้นเคยมาก่อน บทเรียนสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ทราบถึงสภาพที่คล้ายความเป็นจริง เป็นต้น ดังนั้นในการนำไปใช้จะต้องคำนึงถึงสิ่งดังกล่าวเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งสำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทการสอนแบบเนื้อหา เพราะเป็นบทเรียนที่นำเสนอเนื้อหาและให้ผู้เรียนตอบคำถาม ผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.4 ข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มีข้อดีหลายด้าน ซึ่ง กิดานันท์ มลิทอง (2543: 253-254) และฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา (2537: 71-73) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกใหม่
2. ลักษณะโปรแกรมบทเรียนให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียนเป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ด้วยความสามารถของตนเองและตามความต้องการ
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความเหมาะสมกับความสามารถ ระดับสติปัญญา อายุ ความชอบ
4. สามารถใช้ทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วได้ด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนไม่สามารถดูคำตอบล่วงหน้าได้ จึงเป็นการกำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จริงก่อนที่จะผ่านบทนั้นไป
6. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้ดีกว่าการสอนปกติ จึงเท่ากับเป็นการช่วยฝึกทักษะในการแก้ปัญหา
7. ผู้เรียนที่เรียนช้าจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
8. เป็นการสร้างนิสัยความรับผิดชอบให้กับผู้เรียน เพราะไม่เป็นการบังคับผู้เรียนให้เรียน แต่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสนใจตนเอง

9. มีความรวดเร็วในการตอบโต้กับผู้เรียนแต่ละคน จึงเป็นการเสริมแรงให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น

10. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถจำลองสถานการณ์ได้ สามารถสอนหรือแสดงให้ผู้เรียนอยากเรียนมากขึ้น

11. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถออกแบบสร้างสรรค์หรือจินตนาการได้อย่างอิสระ

12. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างความคิดที่มีเหตุผล

13. ผู้เรียนมีความเป็นส่วนตัวในการเรียนทำให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

14. สามารถตรวจความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ตลอดเวลา เนื่องจากสามารถบันทึกผลการทำงานและผลการทดสอบของผู้เรียนได้

15. ช่วยขยายขีดความสามารถของครูผู้สอน ในการจัดเก็บข้อมูล ในการจัดการสอนเสริม และการซ่อมเสริม

16. สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับและให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ทั้งในรูปของภาพเสียง และข้อความอันเป็นการช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

17. บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพในการลดเวลาในการเรียน ทุนแรงในการสอนและประสิทธิภาพสูงในการสอน

18. โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกคะแนนและพฤติกรรมต่างๆ ของผู้เรียนไว้ได้ ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนได้

2.5 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ แม้จะมีข้อดีมากมายก็มีข้อจำกัดในการใช้งานอยู่ด้วยเช่นกัน ดังที่ ครรชิต มาลัยวงศ์ (2537: 64-65) และฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา (2537: 71-73) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดต่างๆ ดังนี้

1. วิธีการโต้ตอบระหว่างคนกับเครื่องยังไม่ดี ทำให้ไม่มีความเป็นธรรมชาติ

2. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษาต้องใช้งบประมาณมาก

3. ขาดโปรแกรมบทเรียนที่ดี มีคุณภาพที่ใช้ในการเรียนการสอน

4. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบันบางเรื่องไม่สามารถวิเคราะห์ได้ว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจมากน้อยเพียงใด

5. การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ทางการศึกษา ครูต้องมีบทบาทในการวางแผนและจัดการเรียนการสอน ซึ่งเป็นภาระหนักสำหรับครู โดยเฉพาะครูที่ไม่มีความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ ครูส่วนมากไม่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการยากที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้ให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ

6. การดูแล บำรุงรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลาเป็นเรื่องที่เป็นภาระมากและต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลรักษาด้วย

7. ครูมีความรู้สึกว่าคอมพิวเตอร์จะมาทดแทนที่ครูและครูจะหมดความสำคัญลงไป ทำให้ครูบางส่วนเกิดความรู้สึกรู้สึกต่อต้านการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน

8. เครื่องคอมพิวเตอร์มีความก้าวหน้ามากและการผลิตซอฟต์แวร์เพื่อใช้ในการเรียนการสอนจะไม่ทันต่อความต้องการของนักเรียนและความสามารถในการทำงานของเครื่อง

จากที่กล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ยังมีข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณในการดำเนินการทั้งด้านการผลิต การนำไปใช้ และการดูแลรักษา ที่ต้องใช้งบประมาณสูง การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มาใช้ในวงการศึกษา นั้น ครูผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ จึงจะสามารถจัดการเรียนการสอนให้เกิดผลดีและมีประสิทธิภาพ

2.6 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาอีกแบบหนึ่งซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การพัฒนาการเรียนการสอน จิตวิทยาการเรียนรู้ การสื่อสาร บทเรียนโปรแกรม วิธีระบบ ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ซึ่งศาสตร์ทั้งหลายที่กล่าวข้างต้น ก็คือ พื้นฐานทางเทคโนโลยีทางการศึกษานั้นเอง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการออกแบบการสอน โดยใช้หลักการของวิธีระบบ เป็นแนวทางเพื่อที่จะได้ให้แนวคิดในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เหมาะสม (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537: 88 – 91)

การพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพ และสามารถใช้ในการเรียนการสอนอย่างประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ต้องได้รับการออกแบบและตรวจสอบประสิทธิภาพทุกๆ ด้านเพื่อความถูกต้องในเนื้อหาที่ต้องการจะสอน หรือทักษะที่ต้องการจะให้ผู้เรียนฝึกการพัฒนาต้องเป็นไปอย่างรอบคอบ ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะการพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย จึงต้องอาศัยองค์ประกอบสำคัญๆ หลายประการ ได้แก่

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ทางการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรรวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน รายละเอียด คำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถให้คำแนะนำได้เป็นอย่างดี เป็น Resource Person

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และมีความสำเร็จในการสอนเป็นอย่างดี สามารถจัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย ความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องของเนื้อหา เทคนิคต่างๆ ในการนำเสนอเนื้อหา และวิธีการวัดและประเมินผล

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการเรียนการสอน หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ออกแบบ และให้คำแนะนำปรึกษาด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียน การจัดวางรูปแบบหน้าจอหรือเฟรมต่างๆ การเลือก

และวิธีการใช้ตัวอักษร เส้นรูปทรง กราฟิก แผนภาพ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงานและสื่อการสอนอื่นๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากขึ้น

4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่นิยมใช้มี 2 แบบ

4.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพจน์บทเรียน (Authoring System) โปรแกรมระบบนี้ถูกเขียนและพัฒนาขึ้นด้วยผู้ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญทางการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์โดยตรง โปรแกรมนี้ถูกออกแบบไว้สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเฉพาะ ดังนั้น การใช้งานจึงง่ายและสะดวกต่อครูและผู้ที่ไม่มีความรู้ทางการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมระบบนิพจน์บทเรียนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น Adobe Flash , Adobe Captivate Authorware Professional , Microsoft Producer โปรแกรมที่พัฒนาโดยคนไทย ได้แก่ Thaishow , Thaitas เป็นต้น

4.2 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Language) การใช้ภาษาระดับสูงและระดับต่ำ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาแอสแซมบลี และอื่นๆ สามารถใช้สร้างบทเรียนได้ แต่ผู้ที่ผลิตบทเรียนมักจะเป็นนักคอมพิวเตอร์โดยตรงหรือที่เรียกว่า โปรแกรมเมอร์ (Programmer) เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากครูไม่มีความถนัดในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา คอมพิวเตอร์การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์ ทั้งนี้เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์จะสนับสนุนฟังก์ชันคณิตศาสตร์ทุกระดับ ซึ่งระบบนิพจน์บทเรียนไม่สามารถสนับสนุนฟังก์ชันคณิตศาสตร์ระดับสูงได้

2.7 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นกระบวนการที่สำคัญในการได้มาซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ ในแง่ของเนื้อหาและวิธีการนำเสนอที่ตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน

วุฒิชัย ประสารสอย (2543: 28-31) ยังได้กล่าวถึง ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objectives) ได้แก่ กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้เพื่อใคร และต้องการให้เรียนรู้อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา รวมไปถึงแผนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอีกด้วย

2. รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) ได้แก่ เนื้อหาความรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสัมภาษณ์ทางวิชาการ หรือค้นหาเพื่อจัดระบบจากแหล่งทรัพยากรอื่น แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญและคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมไปถึงการศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้ และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

3. วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์งานเพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนการสอนและจัดลำดับกิจกรรมเหล่านั้นเหมาะสมถูกต้อง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไปจนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอนหรือหัวข้อการสอน ต่อจากนั้นจึงนำเอารายละเอียดที่ได้มาทำการแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยตามความเหมาะสม การแบ่งเนื้อหาควรแบ่งแต่ละตอนให้สมดุลและสัมพันธ์กัน อาจสลับหัวข้อใหม่หรือรวมหัวข้อที่คล้ายคลึงกันได้ เพื่อให้ต่อเนื่องหรือเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจก็ย่อมทำได้ ข้อสำคัญคือ ไม่ควรตัดทอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนด

4. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) เป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากการเรียน การกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนเอาไว้ล่วงหน้าอย่างแน่ชัดและเฉพาะเจาะจง เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่าจะได้รับการพัฒนาความสามารถจนประสบความสำเร็จในการเรียนอย่างไร และช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามระดับความสามารถจากการกำหนดระดับชั้น เพื่อจัดสถานการณ์การเรียนการสอนล่วงหน้า นั่นคือความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมา ให้ตรวจสอบและประเมินผลได้ภายหลังจากการเรียนในแต่ละเรื่องจบไปแล้ว

5. กลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ได้แก่ การเลือกที่จะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้เกิดการรับรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วยข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และธรรมชาติของเนื้อหาวิชาเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ในที่สุด การกำหนดกลยุทธ์ทางการสอนและนำเสนอโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างดี และนำเสนอเนื้อหาที่สั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนที่ต่อเนื่อง และถ้าผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพภายในตนเองอย่างเต็มที่แล้ว ยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็ยังสามารถเรียนซ้ำได้ไม่จำกัดครั้ง

6. ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้แก่ การนำเสนอรายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมดมาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน และเป็นการกำหนดแผนและวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีข้อบกพร่องที่ส่วนใดควรปรับปรุงแก้ไขให้บกพร่องน้อยที่สุด เรียกขั้นตอนการเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือที่เรียกว่า “การเขียนสคริปต์” การออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะต้องประกอบด้วยบุคลากรด้านต่างๆ เช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถที่จะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อที่จะกำหนดเป้าหมายและความเหมาะสมของกลวิธีที่จะนำเสนอบทเรียน เช่น การออกแบบการสอน การจัดวางรูปแบบเพื่อนำเสนอ การออกแบบจอภาพที่สื่อความหมายชัดเจน ตลอดจนวิธีการนำเสนอแบบสื่อประสม

7. นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น และสร้างรูปแบบนำเสนอให้เหมาะสมกับระดับความสามารถ

ของผู้เรียน การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีข้อจำกัดในด้านความยืดหยุ่น เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยครูผู้สอน เพราะผู้เรียนจะเผชิญหน้าและติดต่อสื่อสารกับคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่มีชีวิตจิตใจตลอดเวลา ดังนั้นควรเลือกวิธีการนำเสนออย่างรอบคอบรัดกุม โดยอาจจะใช้วิธีการออกแบบกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้รับการสอนซ่อมเสริม เพื่อเสริมสร้างความร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับครูผู้สอน ซึ่งเป็นการสร้างบรรยากาศของการใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีให้สอดคล้องกับการส่งเสริมพัฒนาการทางเจตคติ หรือเข้าใจความรู้สึกของมนุษย์เพื่อสร้างบรรยากาศการจัดสภาวะการณ์สำหรับการสอนตามแนวคิดของการสอนใหม่ ที่มุ่งให้บรรลุในหลักการสำคัญโดยสรุป คือ

1. เน้นความเป็นกันเองระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนไม่เคร่งเครียด
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน
3. ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเรียนสิ่งที่ตนเองสนใจและใช้เวลาเรียนได้อย่างเต็มที่
4. เน้นกิจกรรมแบบร่วมมือกันของกลุ่มมากกว่าการแข่งขัน

ดังนั้นหากพบว่ามีข้อบกพร่องในบทเรียนตอนใดตอนหนึ่ง ควรปรับปรุงหรือแก้ไขให้สมบูรณ์มากที่สุด ก่อนการนำไปใช้ในการเรียนการสอน

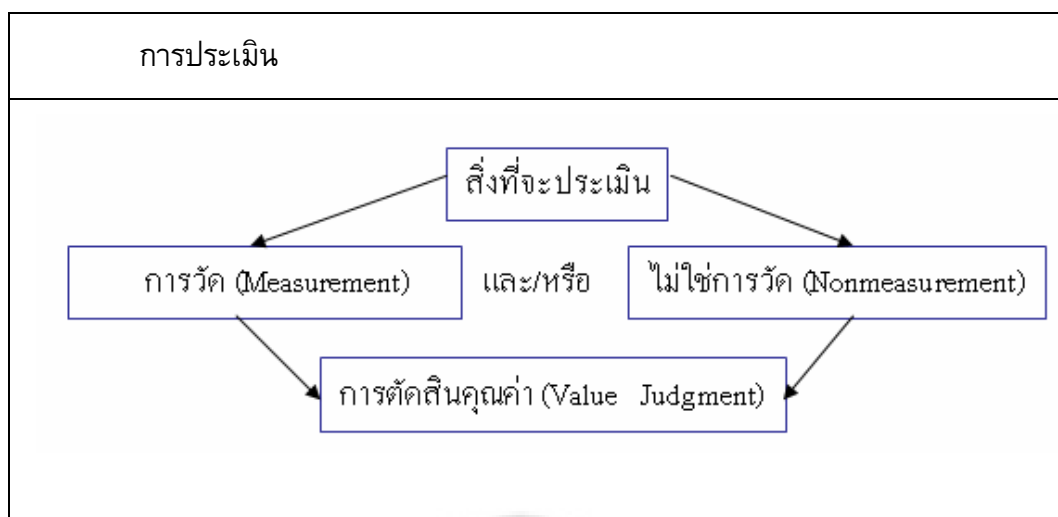
8. การวัดและประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการศึกษาพิจารณาด้านเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนเพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความครอบคลุมเนื้อหา และกิจกรรมการเรียนที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้น รวมทั้งการประเมินสรุป ซึ่งเป็นขั้นการประเมินทั้งด้านเนื้อหาและกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้เพื่อการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นกระบวนการที่จะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะต้องใช้ทั้งความวิริยะ อุตสาหะ และความสามารถของผู้ปฏิบัติเป็นอย่างมาก โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การสร้างคุณภาพหรือประสิทธิภาพเชิงความรู้ เพื่อรับประกันได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณค่าต่อการศึกษาและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ จากการใช้บทเรียนนั้นในระดับใดบ้างตลอดจนสามารถสร้างสรรค์รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาความรู้ให้เหมาะสมกับพฤติกรรมและการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียน

2.8 การประเมินสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

การประเมิน กรมวิชาการ (2544: 152- 156) กล่าวว่า

1. การประเมิน จะหมายถึงกระบวนการที่เริ่มตั้งแต่การวัดไปสู่การตัดสิน คุณค่า โดยที่การตัดสินคุณค่าจะใช้ในความหมายคล้ายกับการประเมินผล แต่มีความเฉพาะเจาะจงน้อยกว่า นอกจากนี้ การจะตัดสินคุณค่าสิ่งใดจะต้องเกิดจากการเปรียบเทียบสิ่งนั้นกับเกณฑ์ การวัดการตัดสินคุณค่า และการประเมิน มีความเกี่ยวข้องกัน ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ประเมิน การวัด และการตัดสินคุณค่า

จากภาพ แสดงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ประเมินการวัด และการตัดสินในคุณค่าว่า ในการประเมินสิ่งใดสิ่งหนึ่ง สิ่งที่จะได้รับการประเมินนั้นจะต้องได้รับการเก็บข้อมูลจากการวัดเช่น การใช้แบบทดสอบการสัมภาษณ์ การสังเกต และจดบันทึกอย่างมีระบบ และ/หรือ โดยวิธีไม่ใช่การวัดโดยตรง เช่น การสอบถามจากผู้อื่นจากนั้นเป็นขั้นตอนของการนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อนำไปตัดสินคุณค่าต่อไป

1.1 การวางแผนประเมิน ผู้ประเมินควรเริ่มต้นวางแผนการประเมินจากการตอบคำถามหลัก 4 คำถามที่ว่า “ประเมินทำไม ประเมินอะไร ประเมินอย่างไร และจะตัดสินด้วยวิธีใด” คำถามหลักดังกล่าวนี้เป็นแนวคิดพื้นฐานที่จะนำไปสู่การวางแผนการประเมินที่มีคุณภาพต่อไป

1.1.1 ประเมินทำไม การตอบคำถามนี้จะได้มาซึ่งจุดมุ่งหมายของการประเมิน จุดมุ่งหมายที่มีความชัดเจนจะช่วยให้ผู้ประเมินวางแผนการประเมินได้ ตั้งแต่วิธีการวัด การเลือกเครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ และการประเมินค่า ไปจนถึงการตัดสินคุณค่า

1.1.2 ประเมินอะไร เมื่อมีจุดมุ่งหมายชัดเจน ขั้นตอนต่อไปผู้ประเมินจะต้องระบุสิ่งที่ประเมินให้ชัดเจนว่า สิ่งที่ต้องการประเมินนั้นมีลักษณะสำคัญอะไรบ้าง เพื่อจะได้เลือกวิธีการวัดและเครื่องมือที่จะใช้วัดให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่ประเมิน

1.1.3 ประเมินอย่างไร เมื่อจุดมุ่งหมายและขอบเขตการประเมินมีความชัดเจน ผู้ประเมินจะต้องเลือกวิธีการวัดและการประเมินให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการจะประเมิน เช่น ถ้าใช้วิธีการวัดเป็นการสอบ เครื่องมือจะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน หรือถ้าเป็นการสอบถาม เครื่องมือก็จะเป็นแบบสอบถาม

1.1.4 ตัดสินผลวิธีใด ผู้ประเมินจะต้องเลือกว่าจะใช้เกณฑ์อะไรในการตัดสิน ใน การตีความผลการวิเคราะห์ จากนั้นผู้ประเมินนำผลการวิเคราะห์มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เลือกไว้ เพื่อการตัดสินผลในที่สุด

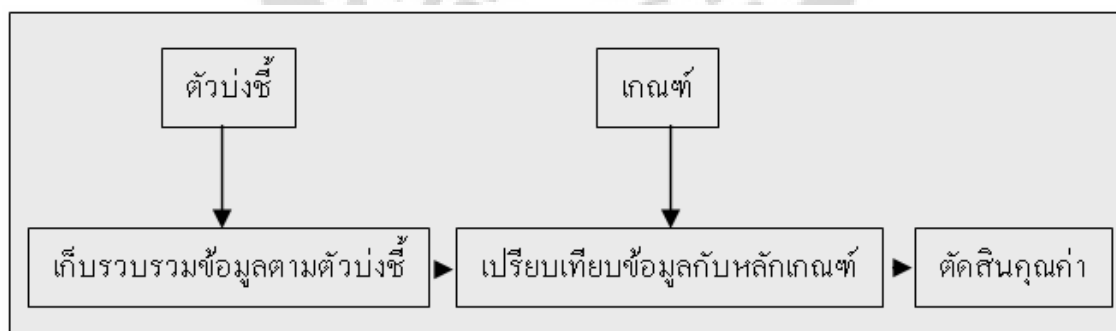
1.2 การกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน เมื่อมีกระบวนการประเมินจะมีความชัดเจนและถูกต้องตามวัตถุประสงค์ที่จะประเมินจะต้องกำหนด ตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐาน

1.2.1 ตัวบ่งชี้ หมายถึง ลักษณะสำคัญที่ใช้แสดงคุณภาพ หรือกระบวนการที่สามารถใช้บ่งสถานภาพ ตัวอย่างของตัวบ่งชี้ เช่น GPA อาจเป็นตัวบ่งชี้ผลการสำเร็จการศึกษาของผู้เรียน หรือตัวบ่งชี้ของการออกแบบการสอนก็คือ การมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ตัวบ่งชี้คุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น ความเหมาะสมและความน่าสนใจขององค์ประกอบด้านข้อความ ภาพ และกราฟิก เสียง ฯลฯ ตัวบ่งชี้ที่มีความสัมพันธ์กับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ตัดสินความสำเร็จของการทำงาน การดำเนิน การที่ผ่านมา

1.2.2 เกณฑ์ (Criteria) หมายถึง ระดับที่ถือว่าแสดงคุณภาพและความเหมาะสม โดยผู้สอนหรือคณะของผู้สอน หรือผู้สอนและผู้เรียน เป็นผู้กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้สำหรับการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่จะประเมินต่อไป เช่น ผู้เรียนต้องสอบได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 65 จึงจะถือว่าสอบผ่าน หรือเกณฑ์ความสำเร็จของการเรียนการสอนคือผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 90 สอบผ่าน ส่วนเกณฑ์การพิจารณาว่าการออกแบบหน้าจอได้คุณภาพเพียงไร ถ้าใช้แบบบันทึกการสังเกต 4 ระดับ เกณฑ์การมีคุณภาพคือจะต้องได้สูงกว่าระดับ 2 ขึ้นไป

1.2.3 มาตรฐาน (Standard) หมายถึง ระดับการปฏิบัติที่แสดงถึงคุณภาพ ความเหมาะสมที่ยอมรับกันทางวิชาชีพหรืออย่างเป็นสากล ตัวอย่างเช่น มาตรฐานการสอบ TOEFL แบบใช้กระดาษคำตอบ (Paper –based) คือจะต้องได้คะแนนแต่ละชุดตั้งแต่ 53 ขึ้นไป สำหรับสื่อมัลติมีเดียที่จะได้มาตรฐานจะต้องผ่านการประเมินทุกหัวข้อในระดับดีขึ้นไป หรือจากระดับ 2 ขึ้นไป จากระดับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4 ระดับ เป็นต้น

ความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ และเกณฑ์ ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่า แสดงดังในภาพ



ภาพประกอบ 2 แสดงความสัมพันธ์ของตัวบ่งชี้ เกณฑ์ ที่จะนำไปสู่การตัดสินคุณค่า

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน การออกแบบเครื่องมือที่จะประเมินสื่อมัลติมีเดียขึ้นอยู่กับวิธีการวัดที่ผู้ประเมินเลือกวิธีการวัด และเครื่องมือที่นิยมใช้กัน สามารถแสดงได้ดังตาราง

ตาราง 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวิธีวัดและเครื่องมือที่ใช้วัด

วิธีวัด	เครื่องมือ
การทดสอบ	- แบบทดสอบที่เป็นข้อเขียนชนิดเนื้อหาแบบปรนัย แบบอัตนัย หรือแบบปลายเปิด - แบบทดสอบภาคปฏิบัติ
การสังเกต	- แบบวัดการสังเกตทั้งแบบตรวจสอบรายการและแบบมาตราส่วนประมาณค่า - แบบบันทึก
การสอบถาม	- แบบสอบถาม (Questionnaire) - แบบสอบถามความคิดเห็น (Optionnaire)
การสัมภาษณ์	- แบบสัมภาษณ์
การตรวจผลงาน	- แบบประเมินผลงาน

จากตาราง 1 จะเห็นว่าในการวัดนั้นวิธีจะต้องมีความสัมพันธ์กับเครื่องมือที่ใช้ในการวัดไม่ว่าจะเป็นการวัดแบบใด เครื่องมือที่ออกแบบจะต้องได้รับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือทั้งความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ก่อนนำไปใช้ เครื่องมือที่มีความตรง (สามารถวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการตรวจสอบ) จะให้ผลการตรวจสอบที่เชื่อถือได้และนำไปสู่การประเมินที่ถูกต้องส่วนเครื่องมือที่มีความเชื่อมั่นเมื่อนำไปใช้วัดภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างแต่เปรียบเทียบกันได้ จะให้ผลลัพธ์ออกมาใกล้เคียงกันหรือเหมือนกัน ภาพต่อไปนี้จะช่วยให้มีความเข้าใจถึงเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่นแสดงในภาพ



ภาพประกอบ 3 แสดงลักษณะของเครื่องมือที่มีความตรงและความเชื่อมั่นแตกต่างกัน

1.4 การตัดสินคุณค่า ข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือซึ่งผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจะนำมาตีค่าแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ หรือมาตรฐานที่ผู้ประเมินกำหนดไว้ เพื่อตัดสินความมีคุณภาพความน่าเชื่อถือ สำหรับเกณฑ์หรือมาตรฐานจะกำหนดเท่าใดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการประเมินนั้นๆ เช่น ถ้าแบบทดสอบข้อเขียนแบบปรนัยตีค่าว่า ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน อาจใช้เกณฑ์ร้อยละ 60 เป็นเกณฑ์ผ่านหรือได้มาตรฐาน หรือแบบวัดที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่าที่ดีค่าเป็น 4 ระดับ อาจใช้เกณฑ์ความมีคุณภาพ หรือได้มาตรฐานที่ระดับตั้งแต่ 2

2. การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดีย กรมวิชาการ (2544: 156-160) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วขึ้น ได้รับความสนใจ ง่ายต่อการใช้ และผู้เรียนได้เรียนตามระดับความสามารถของตนเอง นอกจากนี้ด้านเทคนิค การแสดงผลทางหน้าจอ สี เสียง ภาพเคลื่อนไหว จะต้องมีความเหมาะสมรวมทั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อให้อยู่ในระดับที่ต้องการก่อนจะนำไปใช้ ดังนั้นการประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียว่ามีคุณภาพเพียงไร สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาควรจะต้องได้รับการประเมินทั้งคุณภาพของสื่อที่มีต่อการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การใช้งาน และประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียด้วย

2.1 การประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนดตัวบ่งชี้ เกณฑ์ และมาตรฐานที่เหมาะสมกับสื่อมัลติมีเดีย และการกำหนดประเด็น องค์ประกอบ หรือหัวข้อการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน

2.1.1 ด้านการออกแบบการเรียน การออกแบบการสอนที่ดีจะจูงใจผู้เรียนหรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งจะต้องประกอบด้วยส่วนสำคัญดังนี้

2.1.1.1 วัตถุประสงค์การเรียน บทเรียนที่ดีจะต้องแสดงวัตถุประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน วัตถุประสงค์จะเป็นตัวบอกให้ทราบว่าเมื่อผู้เรียนศึกษาบทเรียนจบผู้เรียนจะได้รับความรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนออกแบบกิจกรรม และเลือกหัวข้อที่เหมาะสม เลือกวิธีการนำเสนอและยังช่วยให้ผู้สอนตัดสินใจได้ว่าบทเรียนลักษณะใดเหมาะสมกับผู้เรียน

2.1.1.2 เนื้อหา สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน จะต้องมามีเนื้อหาถูกต้องตามหลักวิชาและหลักการใช้ภาษา

2.1.1.3 ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน ผู้สอนจะต้องพิจารณาสื่อว่ามีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะความสามารถของผู้เรียน มีความเหมาะสมในด้านภาษาและช่วงเวลาที่ใช้ในการศึกษาหรือไม่ ในกรณีบทเรียนแบบสอนเนื้อหา (Tutorial) ความยาวในแต่ละบทเรียน ควรจะมีความเหมาะสมกับอายุ ความสามารถ และลักษณะของผู้เรียนด้วย

2.1.1.4 ปฏิสัมพันธ์ สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่ดีจะต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมเช่น ยอมให้ผู้เรียนแก้ไขความผิดพลาดที่มาจากการพิมพ์ได้ ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบและ

รับข้อมูลป้อนกลับได้มีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างมีความสุข ผู้เรียนสามารถแข่งขันกับคะแนนของตนเองหรือกับคะแนนของเพื่อนได้ สื่อด้านแบบฝึกหัดที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้บทเรียนนั้นหลายๆ ครั้ง จนเกิดทักษะมีผลสรุปความสามารถของผู้เรียนในรูปคะแนน ร้อยละ ตาราง หรืออัตราส่วนปฏิสัมพันธ์ ลักษณะดังกล่าวนี้เป็นแรงจูงใจแก่ผู้เรียน ให้ผลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้อง มีการให้แรงจูงใจทางบวก ตลอดจนมีการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เห็น

2.1.1.5 ปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน บทเรียนบางบทเรียนจะให้ผู้เรียนเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ตามต้องการ มีส่วนสอน และอาจมีส่วนที่ผู้สร้างบทเรียนสร้างให้มีการเก็บบันทึกและเก็บข้อคิดเห็นของผู้เรียนเมื่อเรียนซ่อมเสริมนั้นจบแล้ว

2.1.1.6 การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดวางตำแหน่งของข้อความ ขนาดของตัวอักษร ความกะทัดรัด มีภาพมีเสียงประกอบอย่างเหมาะสมจะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจตลอดเวลา

2.1.1.7 การประเมินความสามารถของผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน ไม่วกวนและกำกวม ประเมินคำตอบได้ทุกรูปแบบ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพะวงกับขั้นตอนหรือกับการหาคำตอบที่ถูกต้องในการประเมินคุณภาพของการออกแบบการสอน ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบข้อเขียนปรนัย อัตนัย แบบทดสอบภาคปฏิบัติ

2.2 การออกแบบหน้าจอ การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ จะประเมินองค์ประกอบด้านข้อความ ภาพ และกราฟิก เสียง และการควบคุมหน้าจอว่าได้คุณภาพระดับใด

2.2.1 การประเมินข้อความ เป็นส่วนสำคัญของการออกแบบให้ดูน่าสนใจ องค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อยๆ หลายส่วน ได้แก่ รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษร และองค์ประกอบอื่นบนหน้าจามีขนาด ปานกลางหรือเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชา สีของพื้นหลังและสีของข้อความจะต้องเข้าคู่กันอย่างเหมาะสมให้ผู้เรียนอ่านง่าย และสบายตา เป็นต้น การประเมินตัวสื่อมัลติมีเดียจะต้องประเมินว่า สื่อมัลติมีเดียนั้นมีองค์ประกอบด้านข้อความเหมาะสมและเป็นไปตามลักษณะสำคัญขององค์ประกอบด้านข้อความหรือไม่

2.2.2 การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมีตั้งแต่ภาพนิ่งไปจนถึงภาพเคลื่อนไหว สื่อมัลติมีเดียจะต้องได้รับการประเมินว่า การใช้ภาพและกราฟิกเป็นไปตามหลักการใช้ต่อไปหรือไม่ กล่าวคือภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมาย และมีขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัยของผู้เรียน การเสนอภาพจะต้องเป็นระเบียบ มีลำดับขั้นและดูง่าย ไม่ควรใช้ภาพจำนวนมากหรือภาพที่มีรายละเอียดมากหรือน้อยเกินไป ภาพๆ หนึ่งควรใช้เพื่อเสนอแนวคิดหลักแนวเดียว และรูปแบบที่แสดงผ่านจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

2.2.3 การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียนทั่วไปจะเป็นเสียงบรรยาย และเสียงประกอบซึ่งรวมถึงเสียงดนตรีด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาการใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง ซึ่งได้แก่

2.2.3.1 คุณภาพเสียง เสียงที่ใช้ประกอบไม่ว่าจะเป็นเสียงพูด เสียงบรรยาย หรือเสียงดนตรีจะต้องมีความชัดเจนและถูกต้อง

2.2.3.2 การออกแบบเสียง การประเมินการออกแบบเสียงประกอบที่เหมาะสมกับเนื้อเรื่องและระดับผู้เรียน ความเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ความยาวของเสียงสอดคล้องกับระยะเวลาการแสดงผลการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะฟังหรือไม่ฟัง และปรับระดับความดังของเสียงได้ การใช้เสียงประกอบหรือเสียงดนตรี มีความสม่ำเสมอ ไม่มากเกินไป

2.2.4 การประเมินการควบคุมหน้าจอ เกี่ยวข้องกับการประเมินในส่วนที่เป็นรายการเลือกหรือหน้าโฮมเพจในเว็บ ดังนี้

2.2.4.1 มีการกำหนดเส้นทางเดินและการใช้งานที่ง่าย สะดวก และคงเส้น คงวา ไม่สร้างความยุ่งยากและสับสนให้กับผู้เรียน มีความเป็นมิตรกับผู้เรียน และเลือกคำสั่งที่ไม่ถูกต้องก็ไม่ทำให้โปรแกรมหยุดทำงาน

2.2.4.2 ผู้เรียนมีความสะดวกในการใช้เมนู คีย์บอร์ด หรือส่วนประกอบอื่นๆ หรือมีคำสั่งเลือกบทเรียนที่ต้องการเรียน เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

2.2.4.3 ผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราการแสดงผลทางหน้าจอ จัดลำดับของบทเรียนเลือกบทเรียนที่ต้องการ เลือกที่จะย้อนไปดูหน้าที่ผ่านมา เลือกแบบการแสดงผลได้

2.2.4.4 การออกแบบเส้นทางเดินของบทเรียน และปุ่มควบคุมหน้าจอมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนและหลักการออกแบบสื่อการสอนที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2.4.5 เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ เช่น แบบสังเกต ทั้งแบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามความคิดเห็น ความพึงพอใจ

2.3 การประเมินการใช้งาน การประเมินการใช้งานเป็นการพิจารณาว่าสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดีดังต่อไปนี้หรือไม่

2.3.1 การนำไปใช้งาน

2.3.1.1 บทเรียนง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้

2.3.1.2 บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (bug) และสามารถทำงานได้โดยไม่มีการสะดุด หรือหยุด

2.3.1.3 ในการทำงานต้องไม่มีการหยุดเป็นระยะๆ เนื่องจากการทำงานของเครื่อง

2.3.1.4 คำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน

2.3.1.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก

2.3.1.6 ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มืออยู่ตลอดเวลา

2.3.1.7 ไม่มีการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติในการใช้

2.3.1.8 ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลาในการใช้บทเรียน

2.3.2 คู่มือครู

2.3.2.1 มีคู่มือครูและมีเครื่องมือที่จำเป็นหรืออุปกรณ์ประกอบ

2.3.2.2 มีคำแนะนำการทำแผนการจัดการเรียนรู้

2.3.2.3 มีคำแนะนำและจัดเครื่องมือทางการศึกษาอื่นๆ

2.3.2.4 มีการแนะนำการจัดกลุ่มผู้เรียน

2.3.2.5 ในกรณีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์ คู่มือครูอาจจะมีการระบุไว้ด้วยว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน เพื่อให้ผู้สอนได้เตรียมทักษะที่จำเป็นนั้นให้แก่ผู้เรียนก่อนการใช้บทเรียน

2.3.3 เอกสารประกอบการใช้งาน

2.3.3.1 มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนเกี่ยวกับการใช้งาน

2.3.3.2 มีการสรุปการใช้บทเรียน ไว้อย่างชัดเจนและเป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้

2.3.4 เครื่องมือที่ใช้ประเมินคุณภาพการใช้งาน เช่น แบบสอบถามความคิดเห็น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ นอกจากประเมินคุณภาพตัวสื่อมัลติมีเดียแล้ว อาจนำสื่อมัลติมีเดียนั้นไปหาประสิทธิภาพเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนต่อไปด้วย

2.4 การหาประสิทธิภาพตัวสื่อมัลติมีเดีย เป็นการหาประสิทธิภาพและการนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สื่อมีความมั่นใจว่าจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนจริงเมื่อใช้สื่อ นั้น การหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน (E) หาได้จากอัตราส่วนของประสิทธิภาพของกิจกรรมหรืองานที่ได้รับมอบหมาย (E_1) ต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยพิจารณาจากผลการสอบ (E_2) หรือ $E = E_1/E_2$

E หมายถึง ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

E_1 หมายถึง การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องของการทำกิจกรรมหรือความรู้ที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียน

E_2 หมายถึง การประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยพิจารณาจากคะแนนสอบหลังการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพใช้สูตร ต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100)$$

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
 A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
 N คือ จำนวนผู้เรียน/จำนวนผู้ฝึกอบรม

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (\text{หรือ } \frac{\bar{X}}{B} \times 100)$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผลลัพ์หลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนผู้เรียน/จำนวนผู้ฝึกอบรม

ระดับประสิทธิภาพ จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีประสิทธิภาพถึงระดับที่ผู้สร้างตั้งใจ หรือเรียกว่ามีเกณฑ์ประสิทธิภาพ การกำหนด E_1 / E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้น ผู้สร้างจะเป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติวิชาประเภทเนื้อหาจะกำหนดเป็น 80/80 ถึง 90/90 ส่วนวิชาประเภททักษะจะกำหนดเป็น 75/75 แต่ไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งไว้เท่าใดมักจะได้ผลเท่านั้น

ในการสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพนั้น ผู้สร้างควรได้ศึกษารายละเอียดที่เกี่ยวข้องดังได้กล่าวมาแล้ว เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบบทเรียน ดำเนินการสร้างบทเรียนการทดลองใช้ การปรับปรุงคุณภาพ จนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์การนำไปใช้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายและท้ายที่สุดคือการประเมินผลการใช้ ซึ่งอาจออกมาเป็นรายงานผลการใช้ หรือรายงานการวิจัยก็ได้

2.5 การประเมินการเรียนรู้จากการใช้สื่อมัลติมีเดีย จะเป็นการตรวจสอบความรู้ของผู้ใช้ที่ได้รับจากการศึกษาสื่อมัลติมีเดียต่างๆ ดังนั้นในระหว่างที่นำสื่อไปทดลองใช้ ผู้ประเมินจะต้องสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของผู้ใช้เป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่พูด หรือกระทำ เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงสื่อให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการประเมินในขั้นนี้มี 3 ขั้นตอนด้วยกัน คือ

ขั้นที่ 1 ทดลองแบบรายบุคคล (One To One Testing or Individual Try Out)

โดยนำสื่อมัลติมีเดียไปทดลองใช้กับผู้ศึกษาเพียง 1 คน เพื่อสำรวจการสื่อความหมายแล้วให้ผู้แสดงความคิดเห็น จากนั้นนำข้อสังเกต และข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองกับคนอื่นต่อไป สำหรับจำนวนผู้ศึกษาที่ใช้ในการทดลองขั้นนี้คงจะมีประมาณ 3-5 คน

ในขั้นนี้ผู้ประเมินควรนำสื่อไปทดลองใช้ด้วยตนเอง เพื่อจะได้ทำการสังเกตปฏิกิริยา ฟังความคิดเห็น และสามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดการติดขัดในการศึกษาได้ทันที

ขั้นที่ 2 ทดลองแบบกลุ่มย่อย (Small Group Testing or Group Try Out)

การทดลองแบบกลุ่มย่อยนี้ เป็นการทดลองใช้กับผู้ศึกษาเป็นกลุ่ม ไม่ต้องทำการสังเกตผู้ศึกษาแต่ละคน ดังนั้นจำนวนผู้ศึกษาในการทดลองแบบกลุ่มนี้ ควรจะมีระหว่าง 10-15 คน ก็ถือว่าใช้ได้แล้ว ขั้นนี้เป็นการศึกษาถึงข้อผิดพลาดที่ผู้เรียนทุกคนกระทำ แล้วนำข้อมูลดังกล่าวมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของสื่อ ควรมีการพูดคุยกับผู้ศึกษาหลังจากศึกษาเสร็จแล้วถึงประสบการณ์การเรียนรู้ที่เขาได้รับ

ขั้นที่ 3 ทดลองภาคสนาม (Field Testing or Try Out Testing)

เป็นการทดลองในภาวะเหมือนการเรียนการสอนทั่วไป จำนวน 20-30 คน ผู้ประเมินสามารถให้ผู้อื่นช่วยนำสื่อไปทดสอบภายใต้สถานการณ์ของการเรียนที่ปกติ จากนั้นใช้ข้อมูลและข้อเสนอแนะที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไข ขั้นนี้เป็นการตรวจสอบดูว่า เมื่อสื่อถูกนำไปใช้โดยผู้อื่นแล้ว จะมีผลอย่างไร

โดยในการทดลองขั้นที่ 2 และ 3 นั้น จะต้องทำการทดสอบพื้นฐานความรู้เดิม (Pre Test) และเมื่อศึกษาสิ้นสุดการเรียนรู้แล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post Test) เพื่อเป็นการเปรียบเทียบความรู้ก่อนศึกษา และหลังศึกษาว่า ผู้ศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นมากเพียงใด แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขสื่อต่อไป

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยา

3.1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล

มาลี จุฑา (2542: 217) ได้อ้างทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลของเดอพลัวร์ ไว้ดังนี้

1. บุคคลมีความแตกต่างกันในบุคลิกภาพและสภาพทางจิตวิทยา
2. ความแตกต่างกันดังกล่าวเป็นเพราะบุคคลมีการเรียนรู้จากสังคมที่แตกต่างกัน
3. บุคคลที่อยู่ต่างสภาพแวดล้อมกัน จะได้รับการเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน
4. การเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน ทำให้บุคคลมีเจตคติ ค่านิยม ความเชื่อ

และบุคลิกภาพแตกต่างกันด้วย

สุดใจ เห่งศรีไพร (2547: 274) กล่าวว่าสภาพความแตกต่างๆ กันของผู้เรียนแต่ละคน ตามทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคลส่งผลต่อแนวคิดของนักการศึกษาในการจัดรูปแบบการเรียนการสอน และกระบวนการเรียนรู้ที่เอื้อต่อลักษณะของผู้เรียนเป็นรายบุคคลยิ่งขึ้น ดังเช่น กายเอ้และบริกส์ (Gagne' and Briggs) ได้สรุปเป็นหลักการสอนรายบุคคลไว้ดังนี้

1. ต้องถือว่าผู้เรียนมีความแตกต่างกันเป็นพื้นฐานจากพัฒนาการอยู่แล้ว
2. ผู้เรียนแต่ละคนย่อมมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน

3. ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนรายบุคคล จะมุ่งให้ผู้เรียนแต่ละคนกำหนดวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง เรียนด้วยตนเอง และทราบความก้าวหน้าของตนเอง

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนรายบุคคล

การจัดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล มุ่งสอนผู้เรียนตามความแตกต่างโดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความพร้อม และความถนัด ทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้การสอนรายบุคคล คือ ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้แก่ (เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 2-3)

1. ความแตกต่างในด้านความสามารถ (Ability Difference)
2. ความแตกต่างในด้านสติปัญญา (Intelligent Difference)
3. ความแตกต่างในด้านความต้องการ (Need Difference)
4. ความแตกต่างในด้านความสนใจ (Interest Difference)
5. ความแตกต่างในด้านร่างกาย (Physical Difference)
6. ความแตกต่างในด้านอารมณ์ (Emotional Difference)
7. ความแตกต่างในด้านสังคม (Social Difference)

จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้การสอนแบบนี้ เป็นการจัดการที่รวมแนวทางใหม่ในการปฏิรูประบบการเรียนรู้การสอนและการจัดการเรียน จากแบบเดิมที่มีครูเป็นผู้นำแต่ผู้เดียว มาเป็นระบบที่ครูและผู้เรียนมีส่วนร่วมกันรับผิดชอบ การจัดการศึกษาจะเป็นแบบเปิด (Open Education) ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติด้วยตนเอง จนสามารถบรรลุเป้าหมายได้เมื่อจบบทเรียนแต่ละหน่วยหรือแต่ละบทแล้ว โดยจะมีการทดสอบ หากผู้เรียนสามารถสอบผ่านจึงจะสามารถเรียนบทเรียนหรือหน่วยเรียนบทต่อไปได้ บทเรียนนั้นอาจจะทำในรูปของชุดการเรียนรู้การสอน (instructional package) หรือบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed instruction)

3.3 หลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 292-293) ได้กล่าวถึงหลักการและทฤษฎีที่สำคัญพื้นฐานในการผลิตชุดการสอน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์นำไปใช้ในสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขาและใช้เวลาในเรื่องหนึ่งๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์และสังคม ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอนจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียน เรียนได้อย่างบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้นๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่ง ก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการจัดการสอนตามเอกัตภาพหรือการศึกษาด้วยตนเองซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-media Approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่างๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติดังนี้

3.1. เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2. ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3. มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ดีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้องถือว่าเป็นกำลังใจในการเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้รับทราบที่ถูกต้องนั้นคืออะไรจะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขาอาจจะมีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนกับคนอื่นเหมือนกัน

3.4. เรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (Systems Analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้ โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่น่าเชื่อถือได้ จึงจะนำออกใช้จริง

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 3-34) ได้ให้รายละเอียดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตามกรอบความสำคัญไว้ดังนี้

4.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการ สืบเสาะหาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาคำรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4.2 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น
- เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน
- เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว
- ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่างๆ รอบตัว สังเกต สำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ
- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ
- แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น
- ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จนเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
- เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
- เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
- เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

- ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลสุขภาพ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4.3 ตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สำหรับในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงชีพพันธุ์สัตว์ จะมีเนื้อหาตรงกับตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้แกนกลางดังต่อไปนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ชั้น	ตัวชีวิต	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 1	1. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต	- สิ่งมีชีวิตมีลักษณะแตกต่างจากสิ่งไม่มีชีวิต โดยสิ่งมีชีวิตจะมีการเคลื่อนที่กินอาหาร ขับถ่าย หายใจ เจริญเติบโต สืบพันธุ์และตอบสนองต่อสิ่งเร้า แต่สิ่งไม่มีชีวิตจะไม่มีลักษณะดังกล่าว
	2. สังเกตและอธิบายลักษณะและหน้าที่ของโครงสร้างภายนอกของพืชและสัตว์	- โครงสร้างภายนอกของพืชได้แก่ ราก ลำต้น ใบ ดอกและผล แต่ละส่วนทำหน้าที่ต่างกัน - โครงสร้างภายนอกของสัตว์ได้แก่ ตา หู จมูก ปาก เท้า และขา แต่ละส่วนทำหน้าที่แตกต่างกัน

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	3. สังเกตและอธิบายลักษณะหน้าที่และความสำคัญของอวัยวะภายนอกของมนุษย์ตลอดจนการดูแลรักษาสุขภาพ	- อวัยวะภายนอกของมนุษย์มีลักษณะและหน้าที่แตกต่างกัน อวัยวะเหล่านี้มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต จึงต้องดูแลรักษาและป้องกันไม่ให้อวัยวะเหล่านั้นได้รับอันตราย
ป. 2	1. ทดลองและอธิบาย น้ำ แสง เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช	- พืชต้องการน้ำและแสงในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต
	2. อธิบายอาหาร น้ำ อากาศ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ และ นำ ความรู้ ไป ใช้ ประโยชน์	- พืชและสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต - นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดูแลพืชและสัตว์เพื่อให้เจริญเติบโตได้ดี
	3. สำรวจและอธิบาย พืชและสัตว์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	- พืชและสัตว์มีการตอบสนองต่อ แสง อุณหภูมิ และการสัมผัส
	4. ทดลองและอธิบาย ร่างกายของมนุษย์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	- ร่างกายมนุษย์สามารถตอบสนองต่อ แสง อุณหภูมิและการสัมผัส
	5. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์	- มนุษย์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต
ป. 3	-	-
ป. 4	1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและ ปากใบของพืช	- ภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียง เพื่อลำเลียงน้ำและอาหาร และในใบมีปากใบทำหน้าที่คายน้ำ
	2. อธิบาย น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการ	- ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้แก่ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	ต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	คลอโรฟิลล์
	3. ทดลองและอธิบาย การตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส	- พืชมีการตอบสนองต่อแสง เสียง และการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก
	4. อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัส และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- พฤติกรรมของสัตว์ เป็นการแสดงออกของสัตว์ในลักษณะต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส - นำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ไปใช้ ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ และเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร
ป. 5	1. สังเกตและระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก	- ดอกโดยทั่วไปประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย - ส่วนประกอบของดอกที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ ได้แก่ เกสรเพศเมีย ประกอบด้วย รังไข่ ออวุล และเกสรเพศผู้ ประกอบด้วยอับเรณูและละอองเรณู
	2. อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- พืชดอกมีการสืบพันธุ์ทั้งแบบอาศัยเพศ และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ - การขยายพันธุ์พืชเพื่อเพิ่มปริมาณและคุณภาพของพืช ทำได้หลายวิธี โดยการเพาะเมล็ด การปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง การเสียบยอด และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ
	3. อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด	- พืชดอกเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่จะออกดอก ดอกได้รับการผสมพันธุ์กลายเป็นผล ผลมีเมล็ด ซึ่งสามารถงอกเป็นต้นพืชต้นใหม่ หมุนเวียนเป็นวัฏจักร

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	4. อธิบายการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์	<ul style="list-style-type: none"> - สัตว์มีการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ - การขยายพันธุ์สัตว์โดยวิธีการคัดเลือกพันธุ์และการผสมเทียม ทำให้มนุษย์ได้สัตว์ที่มีปริมาณและคุณภาพตามที่ต้องการ
	5. อภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	<ul style="list-style-type: none"> - สัตว์บางชนิด เช่น ผีเสื้อ ยุง กบ เมื่อไข่ได้รับการผสมพันธุ์จะเจริญเป็นตัวอ่อนและตัวอ่อน เจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยจนกระทั่งสามารถสืบพันธุ์ได้ หมุนเวียนเป็นวัฏจักร - มนุษย์นำความรู้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของสัตว์ มาใช้ประโยชน์มากมาย ทั้งทางด้านการเกษตร การอุตสาหกรรม และการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม
ป. 6	1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่	<ul style="list-style-type: none"> - มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่
	2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารขนาดเล็กแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด แก๊สออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจจะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้
	3. วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย	<ul style="list-style-type: none"> - สารอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ มีความจำเป็นต่อร่างกาย มนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 1	1. ระบุลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและนำมาจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- สิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นจะมีทั้งลักษณะที่เหมือนกัน และแตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
ป. 2	1. อธิบายประโยชน์ของพืชและสัตว์ในท้องถิ่น	- พืชและสัตว์มีประโยชน์ต่อมนุษย์ในแง่ของ ปัจจัยสี่ คือ เป็นอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค
ป. 3	1. อภิปรายลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตใกล้ตัว	- สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะแตกต่างกัน
	2. เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก	- สิ่งมีชีวิตทุกชนิดจะมีลักษณะภายนอกที่ปรากฏคล้ายคลึงกับพ่อแม่ของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้น
	3. อธิบายลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกว่าเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- ลักษณะภายนอกที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูกเป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม - มนุษย์นำความรู้ที่ได้เกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมมาใช้ประโยชน์ในการพัฒนาสายพันธุ์ของพืชและสัตว์
	4. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตบางชนิดที่สูญพันธุ์ไปแล้ว และที่ดำรงพันธุ์มาจนถึงปัจจุบัน (ว 1.2.3)	- สิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ก็จะสูญพันธุ์ไปในที่สุด - สิ่งมีชีวิตที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม ที่เปลี่ยนแปลงไปได้จะสามารถอยู่รอดและดำรงพันธุ์ต่อไป

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป. 4	-	-
ป. 5	1. สำรวจ เปรียบเทียบและระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว	- ลักษณะของตนเองจะคล้ายคลึงกับคนในครอบครัว
	2. อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น	- การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นการถ่ายทอดลักษณะบางลักษณะจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน ซึ่งบางลักษณะจะเหมือนพ่อหรือเหมือนแม่ หรืออาจมีลักษณะเหมือน ปู่ ย่า ตา ยาย
	3. จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก	- พืชแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ พืชดอกกับพืชไม่มีดอก
	4. ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- พืชดอกแบ่งออกเป็น พืชใบเลี้ยงเดี่ยวกับพืชใบเลี้ยงคู่ โดยสังเกตจากราก ลำต้น และใบ
	5. จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะ และลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	- การจำแนกสัตว์เป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะภายนอกและลักษณะภายในบางลักษณะเป็นเกณฑ์แบ่งออกได้เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง - สัตว์มีกระดูกสันหลังแบ่งเป็นกลุ่มปลา สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก สัตว์เลื้อยคลาน สัตว์ปีก และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
ป. 6	-	-

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ

หฤทัย แสงไกร (2549: 56-58) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกของสัตว์ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 มีจุดมุ่งหมายคือ พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทศบาลบ้านม่วง อำเภอแก่งคอย

จังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหาและด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 85.92/89.00 ซึ่งถือว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

จักรพงศ์ อูระ (2549: 75-79) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพที่ 92.22/89.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลจากการสังเกตระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้งพบว่าผู้เรียนผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจกับบทเรียนที่มีความเข้าใจง่าย เพราะมีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และเสียงบรรยาย โดยเฉพาะเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบจะมีการแสดงผลคำตอบทันทีว่าผู้เรียนตอบถูกหรือผิด อีกทั้งยังสรุปผลคะแนนให้ผู้เรียนได้ทราบเมื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบเสร็จ

วัลลภ ภาพสงค์ (2549: 70-73) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงชีวิตของสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4) ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 91.77/90.55 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 และผลจากการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหาที่มีความเห็นว่าบทเรียนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี และคุณภาพด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับดีมาก

สกนธ์ เรืองนุ้ม (2546: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้า ในบ้าน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน โดยมีประสิทธิภาพ 88.75/86.33 ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 85/85

สุรัชย์ ไชยยนต์ (2549: 47-51) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพด้านเนื้อหาและคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี ประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียน คือ 90.67/92.13 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 85/85

ปวีณา เรืองขำ (2549: 70-73) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเป็น 92.18/90.96 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในส่วนของคุณภาพในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับดี

ซารินี คชชา (2550: 73-79) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตกลุ่มสาระการเรียณัฐวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพ 89.40/88.62 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 และผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียส่วนของคุณภาพในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี

วินสโลว์ (Winslow. 1995: Abstract) ทำการวิจัยเรื่องผลกระทบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการสอนบทเรียนเกี่ยวกับคำศัพท์ 3 แบบ ในการสอนคำศัพท์ที่วิชาภาษาอังกฤษแก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนนอร์ธคาโรไลนาฟัลลิตที่มีความสามารถทางภาษากลุ่มสูงและต่ำ จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจำนวน 146 คน โดยใช้นักเรียนหนึ่งคนได้ตัวจัดกระทำที่เป็นเงื่อนไขสามแบบ คือ ชนิดข้อความ ชนิดภาพเคลื่อนไหว และแบบผสมมัลติมีเดีย เนื้อหาที่สอนเป็นคำศัพท์ที่ไม่เคยเรียน 13 คำ และทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบมัลติมีเดียที่ใช้สอนนักเรียนที่มีความสามารถการสื่อความหมาย ทั้งกลุ่มสูงและต่ำให้ผลการเรียนรู้อีกสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญกว่าบทเรียนแบบที่เป็นข้อความ และภาพเคลื่อนไหว

ซุงเป (Chung-Pei. 2003: Abstract) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา ศิลปะของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ของประเทศไต้หวัน จำนวน 100 คน โดยนำมาทดลอง 3 กลุ่ม โดยทั่วไปจะมีการทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดความรู้พื้นฐานทางศิลปะของผู้เรียน และมีการทำแบบทดสอบหลังเรียน หลังจากได้เรียนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อประเมินหรือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ผลจากการเรียนแบบ 2 ทางของ ANOVA แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบมีส่วนร่วม (teamwork) ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการเรียนศิลปะแบบกลุ่มผู้เรียนที่มีการโต้ตอบกันทำให้มีผลต่อการเรียนเฉลี่ยในทางสูงชัน มีความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนสูงชันอย่างมีนัยสำคัญ และจะมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนต่ำถ้าหากผู้เรียนไม่ได้เรียนหรือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการกลุ่ม แบบมีการโต้ตอบกัน

มิน็อต เบ็นส์และรูเพอร์เทีย เจเน็ต (Minott-Bent; & Rupertia Janet. 2003: Abstract) ได้วิจัยเชิงสำรวจผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (ใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน) และพฤติกรรมของครูก่อนการพัฒนาการใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ผลการสำรวจพบว่า ครูส่วนใหญ่ต้องการให้จัดการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยีสารสนเทศ และด้วยเหตุผลนี้ต้องการให้มีการจัดงบประมาณในการให้การช่วยเหลือในการจัดการศึกษาด้านคอมพิวเตอร์ และอยากให้มีการเข้าไปศึกษาวิธีการใช้คอมพิวเตอร์ในการอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนด้วย จัดให้มีการประชุมแบบเห็นหน้ากัน มีการประชุมแบบออนไลน์ การรวบรวมสิ่งอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

ซึ่งการมีการสำรวจประสบการณ์และพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของคุณ ใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 1 ปี

จากงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนสรุปได้ว่า มีการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้เพื่อการศึกษากันอย่างแพร่หลาย จากผลการวิจัยโดยส่วนใหญ่พบว่า คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพและประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และทำให้ผลการเรียนสูงขึ้นอีกด้วย เพราะมัลติมีเดียเป็นสื่อประสมที่นำเอาสื่อประเภทต่างๆ เช่น ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง หรือภาพกราฟิก มาผสมผสานกันภายในการควบคุมของเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมทั้งมีการนำเสนอที่จับใจ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความรู้ ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาและเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าและดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การดำเนินการวิจัย
5. สถิติที่นำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 101 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 48 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับใช้ในการทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

1. จับสลากนักเรียน 3 ห้อง ให้เป็นห้องเรียนที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
2. จับสลากนักเรียนจากห้องเรียนที่ 1 มาจำนวน 3 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 1
3. จับสลากนักเรียนจากห้องเรียนที่ 2 มาจำนวน 15 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 2
4. จับสลากนักเรียนจากห้องเรียนที่ 3 มาจำนวน 30 คน เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์

2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน

2 ฉบับคือ

2.3.1 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

2.3.2 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือเพื่อดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ เพื่อให้เครื่องมือมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยดำเนินการดังนี้

3.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เพื่อกำหนดเนื้อหา ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง วิทยุหน่วยการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. ศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาและเทคนิควิธีสอน เพื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย และธรรมชาติของผู้เรียน

3. ศึกษาวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งพิจารณาจากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง รวมถึงเรื่องที่เป็นปัญหา เริ่มเขียนบทเรียนจากหน่วยย่อยที่ง่ายไปสู่หน่วยที่ยากขึ้นตามลำดับ ซึ่งได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

4. กำหนดเนื้หาย่อยๆ ทั้ง 4 หน่วย เวลาที่ใช้ใน การเรียนการสอน โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คู่มือการวัดและประเมินผล

5. กำหนดรูปแบบการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้

5.1 คำชี้แจง

5.2 ชื่อหน่วย

5.3 ตัวชี้วัด/สาระการเรียนรู้แกนกลาง

5.4 เนื้อหา

5.5 แบบฝึกหัดระหว่างเรียนแต่ละบท

5.6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

6. สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่วิเคราะห์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

7. นำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์พร้อมแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

8. ศึกษาค้นคว้าวิธีสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย อุปกรณ์และโปรแกรม ที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์

9. สร้างองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างบทเรียน ได้แก่ เนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน แบบทดสอบ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงประกอบ เสียงบรรยาย

10. นำองค์ประกอบที่จัดเตรียมไว้มาประกอบรวมกันโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ ฉบับสมบูรณ์ที่ประกอบด้วยองค์ประกอบเบื้องต้นดังกล่าว

11. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ตรวจสอบคุณภาพ เนื้อหา สำนวนภาษา พิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสม และนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตามแบบประเมินที่สร้างขึ้น ตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งผลจากการประเมินที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ 4.63 และผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา คือ 4.55

12. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นไปทดลองหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผลที่ได้จากการหาประสิทธิภาพอยู่ที่ 85.42/85.58 ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ทดสอบผู้เรียนหลังเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือ แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กรมวิชาการ. 2546) เพื่อสร้างแบบทดสอบ วัดด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ สังเคราะห์และการนำไปใช้ ให้ครอบคลุมเนื้อหาวิชา

2. วิเคราะห์เนื้อหา ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางของบทเรียนให้ครอบคลุมตามหลักสูตร

3. สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ให้ครอบคลุมเนื้อหา ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว จำนวน 120 ข้อโดยสร้างตรงกับผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พิจารณาตรวจสอบเนื้อหา ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่าแบบทดสอบในแต่ละข้อ มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการ

เรียนรู้แกนกลางหรือไม่ เพื่อปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน โดยกำหนดความหมายในแบบประเมินดังนี้

- +1 หมายถึง ข้อสอบที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
- 0 หมายถึง ข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
- 1 หมายถึง ข้อสอบที่ไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

2. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบและประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ เมื่อบันทึกผลการพิจารณาความเห็นของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนในแต่ละข้อ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แบบทดสอบนั้นจะถูกนำไปใช้ และแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดที่คำนวณได้น้อยกว่า 0.5 แบบทดสอบนั้นก็ต้องถูกนำออกไปหรือปรับปรุงใหม่ให้ดีขึ้น (ภาคผนวก ง)

3. นำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เคยเรียนเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์มาแล้ว จำนวน 40 คน โดยให้ข้อที่ตอบถูกต้อง 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

4. นำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.74 และมีอำนาจจำแนก 0.22-0.74 จำนวน 40 ข้อ ข้อสอบในส่วนที่เหลือจะนำไปใช้เป็นแบบฝึกหัดระหว่างเรียนโดยมีเกณฑ์การคัดเลือกเช่นเดียวกับแบบทดสอบ

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 2 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยที่ 1	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	10	0.20-0.70	0.22-0.57
2	10	0.46-0.74	0.30-0.57
3	10	0.28-0.54	0.26-0.70
4	10	0.25-0.46	0.22-0.74
รวม	40	0.20-0.74	0.22-0.74

6. นำแบบทดสอบจำนวน 40 ข้อ ที่ได้ตรวจคุณภาพแล้ว ไปใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นต่อไป

3.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษารายละเอียดและวิธีการเพื่อเป็นแนวทาง ในการสร้างแบบประเมินคุณภาพของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2. ศึกษาคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินทางด้านเนื้อหา ได้แก่ ปริมาณของเนื้อหา ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคุณสมบัติที่ควรใช้ในการประเมินด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้แก่ เทคนิคการนำเสนอ ความเหมาะสมของตัวอักษร เสียง และรูปภาพ การใช้ภาษาระยะเวลาที่ใช้ในการนำเสนอ ฯลฯ

3. สร้างแบบประเมิน 2 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ เลือกตอบโดยการกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบสอบถามโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
- 4 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
- 3 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง
- 1 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพใช้ไม่ได้

นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นและได้รับการแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

นำผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาพิจารณาค่าเฉลี่ย โดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายข้อมูลของการประเมินดังนี้

- ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดีมาก
- ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพในระดับดี
- ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
- ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง มีคุณภาพในระดับควรปรับปรุง
- ค่าคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 1.00 – 1.50 หมายถึง มีคุณภาพใช้ไม่ได้

เกณฑ์ในการยอมรับว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ มีคุณภาพกำหนดค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

4. นำแบบประเมินคุณภาพให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำการตรวจสอบความเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพของบทเรียน

5. นำแบบประเมินคุณภาพที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาแต่ละ 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.67 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก และผลจากการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ที่ 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับคุณภาพดีมากเช่นเดียวกัน

4. การดำเนินการวิจัย

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1 ติดต่อผู้บริหารโรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

4.2 ดำเนินการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง คือ

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยจะใช้วิธีการสังเกต สอบถาม และสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และบันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผลที่ได้พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ และมีความกระตือรือร้นตลอดเวลาในการเรียนเป็นอย่างดี ในส่วนของเนื้อหาผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้และสนใจในการดูภาพประกอบเป็นอย่างมาก รวมถึงการฟังเสียงในการบรรยายเนื้อหา สำหรับในส่วนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้โต้ตอบกับบทเรียนและรู้สึกยินดีเมื่อตอบคำถามถูกซึ่งเป็นสิ่งช่วยจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์สอบถามเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าผู้เรียนพอใจกับบทเรียนและเห็นว่าช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์มากยิ่งขึ้น

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนในแต่ละหน่วย ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละหน่วยที่ได้ไปหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ คือ 82.67/84.00

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียน

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนในแต่ละหน่วย ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละหน่วยที่ได้ ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ คือ 85.42/85.58

4.3 นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

5. สถิติที่นำมาใช้วิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ด้วยกระบวนการสถิติโดยใช้สูตรดังนี้

5.1 ค่าร้อยละ (Percentage) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 104)

5.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 104-106)

5.3 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบโดยใช้เทคนิค ร้อยละ 50 (อรุณี อ่อนสวัสดิ์. 2544: 108-109)

5.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากสูตร K-20 ของ Kuder Richardson (บุญชม ศรีสะอาด. 2538: 85 – 86)

5.5 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2527: 89-91)

5.6 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ใช้การคำนวณค่าตามเกณฑ์ E_1/E_2 (กรมวิชาการ. 2544: 156-160)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

ลักษณะของบทเรียนเป็นแบบสอนเนื้อหาให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง บทเรียนประกอบด้วย ชื่อบทเรียน เมนูหลัก เมนูย่อย คำแนะนำ คำชี้แจง เป้าหมายการเรียนรู้ เนื้อหา แบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีคุณสมบัติครอบคลุมทางด้านมัลติมีเดียทั้งทางด้านภาพและเสียง ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ สำหรับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญ

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการสร้างบทเรียนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้ผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน ประเมินคุณภาพบทเรียน ดังแสดงในตารางที่ 3 ดังนี้

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับคุณภาพ
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.71	0.41	ดีมาก
- เนื้อหาสอดคล้องกับตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง	5.00	0	ดีมาก
- ความถูกต้องของเนื้อหา	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน	4.33	0.57	ดี
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา	4.58	0.43	ดีมาก
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.33	0.57	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ	4.33	0.57	ดี
3.ด้านการเสริมแรง	4.67	0.29	ดีมาก
- การเสริมแรงทางบวก	5.00	0	ดีมาก
- การเสริมแรงทางลบ	4.33	0.57	ดี
4.ด้านแบบทดสอบ	4.67	0.43	ดีมาก
- ความชัดเจนของคำถาม	4.67	0.57	ดีมาก
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ	4.33	0.57	ดี
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายบทเรียน	4.67	0.57	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.67	0.40	ดีมาก

จากตาราง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินพบว่าคุณภาพรายด้านพบว่า

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากในทุกข้อ
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ ความเหมาะสมของเสียงประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี
3. ด้านการเสริมแรงมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น การเสริมแรงทางลบอยู่ในระดับดี
4. ด้านแบบทดสอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา คือ ส่วนของเนื้อหาในบางหน้าของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีข้อผิดพลาด เช่น คำศัพท์บางคำที่มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ในปัจจุบัน จาก สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ปัจจุบันใช้คำว่า สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม รวมถึงการพิมพ์ข้อความที่มีการฉีกคำ จึงตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับคุณภาพ
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.42	0.42	ดี
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน	3.67	0.57	ดี
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา	4.33	0.57	ดี
2.ด้านภาษา	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน	4.67	0.57	ดีมาก
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา	4.67	0.57	ดีมาก

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่า S.D.	ระดับคุณภาพ
3.ด้านกราฟิก	4.67	0.11	ดีมาก
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร	4.33	0.57	ดี
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ	4.00	0	ดี
4.เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ	4.50	0.57	ดี
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.67	0.57	ดีมาก
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ	4.33	0.57	ดี
5.ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	4.67	0.14	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน	5.00	0	ดีมาก
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง	3.67	0.57	ดี
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ	5.00	0	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.59	0.36	ดีมาก

จากตาราง ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา จำนวน 3 ท่าน พบว่าคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาตามรายการประเมินรายด้านพบว่า

1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

2. ด้านภาษามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมากในทุกข้อ

3. ด้านกราฟิกมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

4. ด้านเสียงบรรยายและดนตรีประกอบมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ยกเว้น ความชัดเจนของเสียงบรรยาย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

5. ด้านโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ยกเว้น ความเหมาะสมของการเสริมแรง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา คือ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้ปรับปรุงในส่วนของปุ่มควบคุมการปิดเปิดเสียงทุกหน้า เนื่องจากบางครั้งผู้เรียนบางคนอยากอ่านเนื้อหาเอง โดยเฉพาะเมื่อเป็นการทบทวนในรอบที่ 2 รอบที่ 3 เสียงอาจทำให้ผู้เรียนเบื่อได้ รวมถึงเสียงประกอบในช่วงของการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ที่มีเสียงประกอบคึกคักเกินไป ควรเปลี่ยนเป็นเสียงโทนเย็นสบาย และเปลี่ยนแปลงรูปภาพให้สอดคล้องกับเนื้อหามากขึ้น

2. ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนามบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ กำหนดให้พัฒนามบทเรียน โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80 โดยผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น ซึ่งปรากฏผลดังนี้

ผลทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน ซึ่งเป็นการทดลองรายบุคคล การทดลองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในด้านต่าง ๆ เช่นความถูกต้องของเนื้อหา ความชัดเจนของการนำเสนอเนื้อหา ความชัดเจนของภาษา ตัวอักษรและรูปภาพ ตลอดจนความสอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้การสอนจริง ผู้วิจัยได้สังเกต สอบถาม และสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนขณะที่ผู้เรียนเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สรุปผลได้ดังนี้

ผลการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ และมีความกระตือรือร้นตลอดเวลาในการเรียนเป็นอย่างดี ในส่วนของเนื้อหาผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้และสนใจในการดูภาพประกอบเป็นอย่างมาก รวมถึงการฟังเสียงในการบรรยายเนื้อหา สำหรับในส่วนของการแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้โต้ตอบกับบทเรียน และรู้สึกยินดีเมื่อตอบคำถามถูกซึ่งเป็นสิ่งช่วยจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์สอบถามเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าผู้เรียนพอใจกับบทเรียน

และเห็นว่าช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์มากยิ่งขึ้น แต่ยังพบข้อบกพร่องคือภาพและเสียงคำบรรยายบางส่วนยังไม่สัมพันธ์กัน ผู้วิจัยจึงทำการปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่แก้ไขแล้วไปทดลองในครั้งที่ 2 ต่อไป

ผลทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 2 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ซึ่งเป็นการทดลองกลุ่มย่อย การทดลองในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำไปหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยสูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 5 ดังนี้

ตาราง 5 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองครั้งที่ 2

หน่วยที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	8.20	82.00	10	8.47	84.67	82.00/84.67
2	10	8.40	84.00	10	8.27	82.67	84.00/82.67
3	10	8.33	83.33	10	8.53	85.33	83.33/85.33
4	10	8.13	81.33	10	8.33	83.33	81.33/83.33
คะแนนรวม	40	33.06	82.67	40	33.60	84.00	82.67/84.00

จากตาราง ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองครั้งที่ 2 พบว่าบทเรียนทั้ง 4 หน่วย มีแนวโน้มของประสิทธิภาพ 82.67/84.00 โดยหน่วยที่ 1 มหัตศรย์ชีวิตสัตว์ มีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็น 82.00/84.67 หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็น 84.00/82.67 หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์ มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็น 83.33/85.33 และหน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

มีแนวโน้มประสิทธิภาพเป็น 81.33/83.33 แสดงว่าทุกเรื่องมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ผลทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 3

ผลการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียครั้งที่ 3 เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นการทดลองภาคสนาม การทดลองในครั้งนี้มี จุดมุ่งหมายเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยบันทึกคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นนำผลการเรียนที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ด้วยสูตร E_1/E_2 ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตารางที่ 6 ดังนี้

ตาราง 6 ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองครั้งที่ 3

หน่วยที่	แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
1	10	8.43	84.33	10	8.53	85.33	84.33/85.33
2	10	8.63	86.33	10	8.40	84.00	86.33/84.00
3	10	8.53	85.33	10	8.63	86.33	85.33/86.33
4	10	8.57	85.67	10	8.67	86.67	85.67/86.67
คะแนนรวม	40	34.16	85.42	40	34.23	85.58	85.42/85.58

จากตาราง ผลการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองครั้งที่ 3 พบว่าบทเรียนทั้ง 4 หน่วย มีประสิทธิภาพโดยรวมเป็น 85.42/85.58 โดยหน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 84.33/85.33 หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 86.33/84.00 หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 85.33/86.33 และหน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น มีประสิทธิภาพเป็น 85.67/86.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ โดยมุ่งพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ความสำคัญของการวิจัย

ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และเป็นแนวทางในการนำไปใช้ในการพัฒนาสื่อวัตกรรมการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในลำดับต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 101 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 48 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับใช้ในการทดลอง 3 ครั้ง ดังนี้

- จับสลากห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ
- การทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 3 คน โดยวิธีจับสลาก
- การทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน โดยวิธีจับสลาก
- การทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน โดยวิธีจับสลาก

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ ซึ่งเนื้อหาแบ่งออกเป็น 4 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน

2 ฉบับ คือ

3.1 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อผู้บริหารโรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554

2. ดำเนินการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ โดยทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง คือ

การทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยจะดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่ทำการทดลองผู้วิจัยจะใช้วิธีการสังเกต สอบถาม และสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และบันทึกไว้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผลที่ได้พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ และมีความกระตือรือร้นตลอดเวลาในการเรียนเป็นอย่างดี ในส่วนของเนื้อหาผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้และสนใจในการดูภาพประกอบเป็นอย่างมาก รวมถึงการฟังเสียงในการบรรยายเนื้อหา สำหรับในส่วนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้โต้ตอบกับบทเรียนและรู้สึกยินดีเมื่อตอบคำถามถูกซึ่งเป็นสิ่งช่วยจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนเพิ่มขึ้น ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์เกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่าผู้เรียนพอใจกับบทเรียนและเห็นว่าช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาเรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์มากยิ่งขึ้น

การทดลองครั้งที่ 2 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนในแต่ละหน่วย ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละหน่วยที่ได้ไปหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งผลการหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ คือ 82.67/84.00

การทดลองครั้งที่ 3 ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น จำนวน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในขณะที่เรียนในแต่ละหน่วย ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย และเมื่อเรียนจบแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลคะแนนของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละหน่วยที่ได้ ไปหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้สูตร E_1/E_2 ซึ่งผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ คือ 85.42/85.58

3. นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการวิจัยและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ประกอบด้วยเนื้อหา 4 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์

หน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ได้ผลดังนี้

2.1 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาพบว่าบทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาในระดับดีมาก

2.2 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาพบว่า บทเรียนมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาในระดับดีมาก

3. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 85.42/85.58 โดยแต่ละเรื่องมีประสิทธิภาพดังนี้

หน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 84.33/85.33

หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 86.33/84.00

หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์ มีประสิทธิภาพเป็น 85.33/86.33

หน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น มีประสิทธิภาพเป็น 85.67/86.67

ซึ่งผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ที่ได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 85.42/85.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีความเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นได้มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบ ตามกระบวนการ วิจัยและพัฒนา ตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการสร้าง การนำเทคโนโลยีมัลติมีเดียเข้ามาช่วยเพื่อสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน โดยการนำตัวการ์ตูนสัตว์ต่างๆ ภาพกราฟิก รวมถึงใช้เสียงดนตรีมาใช้ในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน ซึ่งบทเรียนนี้ได้ผ่านการตรวจสอบแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัด และความเร็วในการเรียนรู้ของแต่ละคนเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักการและทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผลจากการทดลองพบว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน สามารถเรียนรู้และทบทวนเนื้อหาได้ตามต้องการ ดังนั้นบทเรียนนี้จึงช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจ และไม่เกิดความกังวลในระหว่างเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ที่สูงขึ้น (เสาวณีย์ ลิกขาบัณทิต. 2528: 292-293)

2. จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีความสนใจมีความกระตือรือร้นตลอดเวลาในการเรียนเป็นอย่างดี ในส่วนของเนื้อหาผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้และสนใจในการดูภาพประกอบเป็นอย่างมาก รวมถึงการฟังเสียงในการบรรยายเนื้อหา สำหรับในส่วน

แบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนรู้สึกพอใจที่ได้โต้ตอบกับบทเรียนและรู้สึกยินดีเมื่อตอบคำถามถูกซึ่งเป็นสิ่งช่วยจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนเพิ่มขึ้น และช่วยสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียนและดึงดูดความสนใจของนักเรียนทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย ซึ่งในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้นำหลักการองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่จะต้องประกอบด้วยสื่อมากกว่า 2 สื่อ มาใช้ทำให้บทเรียนมีองค์ประกอบไปด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ และภาพเคลื่อนไหว (พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. 2541: 11-12) ดังนั้นบทเรียนจึงมีความน่าสนใจและเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับผลงานวิจัยของหุทัย แสงไกร (2549: 56-58) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องโลกของสัตว์ พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจกับ บทเรียนดีมาก มีความกระตือรือร้น และตั้งใจศึกษาบทเรียนเป็นอย่างดี ผู้เรียนชื่นชอบกับ การโต้ตอบและควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายบทเรียนและตื่นเต้นกับการทำ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียน

3. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 85.42/85.58 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของจักรพงษ์ อูระ (2549: 75-79) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารหลัก 5 หมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพที่ 92.22/89.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลจากการสังเกตระหว่างการทำทดลองทั้ง 3 ครั้งพบว่าผู้เรียน ผู้เรียนรู้สึกพึงพอใจกับบทเรียนที่มีความเข้าใจง่าย เพราะมีทั้งตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และเสียงบรรยาย โดยเฉพาะเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบจะมีการแสดงผลคำตอบทันทีว่าผู้เรียนตอบถูกหรือผิด อีกทั้งยังสรุปผลคะแนนให้ผู้เรียนได้ทราบเมื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบเสร็จ และงานวิจัยของปวีณา เรืองขำ (2549: 70-73) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง“อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเป็น 92.18/90.96 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ในส่วนของคุณภาพในด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียอยู่ในระดับดี

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์ ตามที่เสนอไปแล้วข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้พัฒนาควรจะมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในหลายๆ ด้าน เนื่องจากในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีการผสมผสานสื่อต่างๆ ดังนั้น ผู้พัฒนาจำเป็นจะต้องศึกษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้องในการออกแบบด้านกราฟิก การตัดต่อภาพเคลื่อนไหว การตัดต่อเสียง ซึ่งจะทำให้บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีความน่าสนใจ ดึงดูดใจผู้เรียน และมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะใช้ในการเรียนการสอน

2. ในการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของผู้เรียน โดยครูเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะแนวทาง ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน ไม่จำกัดเวลา อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุข

3. ผู้เรียน และผู้ที่สนใจ สามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไปใช้ประกอบการเรียนการสอนหรือใช้ในการทบทวนเนื้อหา ซึ่งบทเรียนสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้

4. การติดต่อกับบุคลากรที่มีความชำนาญในด้านต่างๆ ควรพิจารณาถึงความพร้อมและความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละท่าน

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัย และพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ ต่อไป เพื่อเป็นสื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ควรมีการพัฒนารูปแบบ และวิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เช่น เทคโนโลยีภาพสามมิติ เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล รวมถึงระบบออนไลน์ โดยพิจารณาถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- . (2546). *แนวทางการประเมินผลด้วยทางเลือกใหม่ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2536). *เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2537). "IT In University Education," ใน *เทคโนโลยีสารสนเทศ*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- . (2540). *รวมคำบรรยายเพื่อการสร้างวิสัยทัศน์ในงานไอที*. กรุงเทพฯ: กองบริการสื่อสารสนเทศ ศูนย์เทคโนโลยีการอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม.
- จักรพงษ์ อูระ. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จำเนียร ช่วงโชติ. (2528). *จิตวิทยาการรับรู้และการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ชม ภูมิภาค. (2524). *เทคโนโลยีทางการสอนและการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชารินทร์ คชชา. (2550). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดารา แพรัตน์. (2538). "มัลติมีเดีย" ในเอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการเรื่องการผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษ วันที่ 21 – 22 ธันวาคม 2538 ณ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หน้า 4 – 19. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2546). *Multimedia ฉบับพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- ชนะพัฒน์ ถึงสุข; และ ชเนนทร์ สุขวารี. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: โอปิช พับลิชิ่ง.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.


- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2527). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ; แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บุญเลิศ ทัดดอกไม้. (2539). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนชุดวิชาถ่ายภาพเบื้องต้น. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผชาติ ทัพทิกธน์. (2538, กรกฎาคม - กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ สสวท. 23 (90): 25 - 35.
- ปวีณา เรืองขำ. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง “อาหารและสารอาหาร” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กุมาท. (2519). การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีทางการศึกษา. (2537). รายงานการสำรวจการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์. (2531, เมษายน - พฤษภาคม). การวิจัยและพัฒนาการศึกษา รวมบทความที่เกี่ยวกับการวิจัยทางการศึกษา. เล่ม 2. 11 (4): 21 – 25.
- พัลลภ พิริยะสูงค์. (2541, ตุลาคม-ธันวาคม). มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน พัฒนาเทคนิคศึกษา. 11(28): 9-15; 28.
- มาลี จุฑา. (2542). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ: อักษราพิพัฒน์. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภูววรรณ. (2538, มิถุนายน – กรกฎาคม). เทคโนโลยีมัลติมีเดีย ส่งเสริมเทคโนโลยี. 22 (121): 159.
- วัลลภ กาพสงค์. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การดำรงชีวิตของสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4). สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วน วี เจ พรินต์ติ้ง.

- สกนธ์ เรืองน่วม. (2546). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชชัย. (2544). กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ.2542. กรุงเทพฯ: สำนักงาน.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. รายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติ ปีการศึกษา 2549 สืบค้นเมื่อ 12 เมษายน 2551, จาก <http://www.bet.obec.go.th>
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงาน.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2538). การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง การผลิตและการใช้มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา. หน่วยพัฒนาคณาจารย์ฝ่ายวิชาการร่วมกับศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- สุดใจ เหง้าศรีไพร. (2547). พื้นฐานทางเทคโนโลยีของการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: พูนศิลป์เกสร. ถ่ายเอกสาร.
- สุรัชย์ ไชยยนต์. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง วงจรไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสรี ปรีดาศักดิ์. (2545). สรุปรายงานการศึกษาเรื่องสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนเอกชนประเภทสามัญศึกษา. กรุงเทพฯ: กองนโยบายและแผนสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หฤทัย แสงไกร. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง โลกของสัตว์ สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม.(เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- อรุณี อ่อนสวัสดิ์. (2544). เอกสารคำสอนระเบียบวิธีการวิจัย. นครสวรรค์: ภาควิชาสุขศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อรพันธุ์ ประสิทธิ์รัตน์. (2530). คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: คราฟแมนเพรส.
- Borg, Walter. (1981). *Applying Education Research : A Practice Guide for Teachers*. New York: Longman,Inc.
- Borg, Walter.; & Merigith D. Gall. (1979). *Education Research*. New York: Longman,Inc.
- (1989). *Education Research : An Introduction*. New York: Longman,Inc.

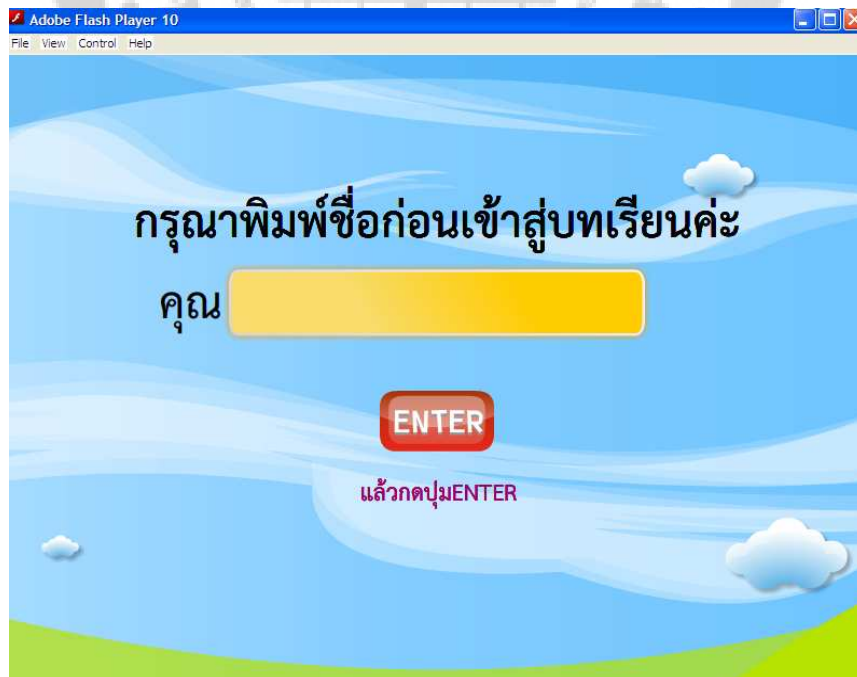
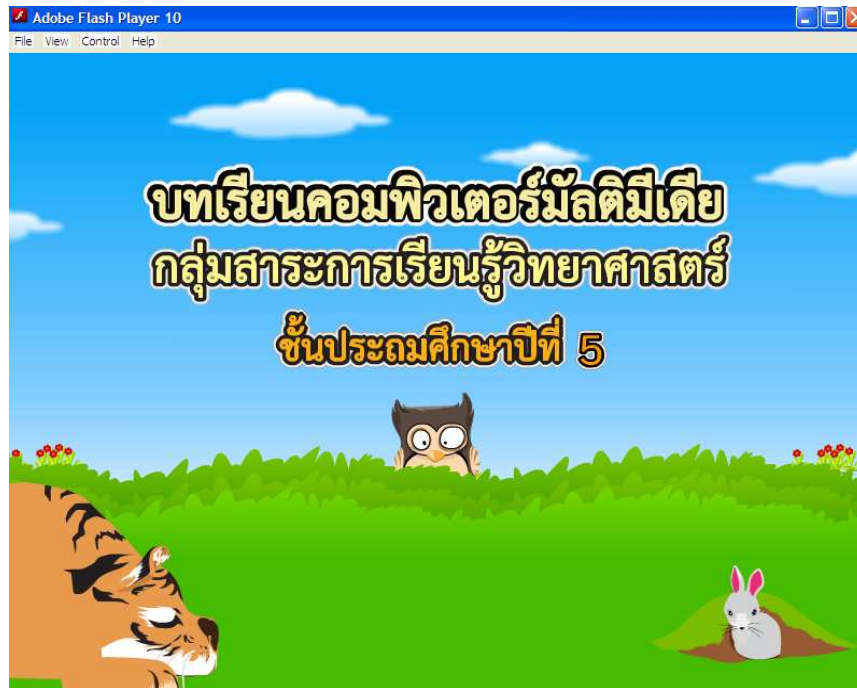
- Chuang, Chung-Pei. (2003). *The effect of varied types of computer-assisted collaborative learning and prior knowledge on elementary students' learning achievements of art appreciation in Taiwan (China)*. Retrieved February 10, 2008 , from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=979417&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=18362039&CFTOKEN=29190509>
- Espich, James E; & Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials*. New York: Lear Siegler.
- Hallis, Robert H. (1996). "Authoring Multimedia in an Academic Library," ERIC Document Reproduction Service No.ED400822:14. Retrieved February 10, 2008 , from <http://ericae2.educ.cua.edu/db/riecije/ed400822.html>
- Minott-Bent, Rupertia Janet. (2003). "Action research in computer-facilitated learning and the implications for pre-service teacher development: A computer-mediated approach". Retrieved February 10, 2008 , from <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=997257&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=18362039&CFTOKEN=29190509>
- Morrish, Ivon. (1978). *Aspects of Education Change*. London : George Allen and Unwin.
- Paulissen Drick.; & Frater Harald. (1994). *Multimedia*. New York: McGraw – Hill.
- Sloss, Andrew. (1997). *Multimedia in Education Department of Computing Services*. University of Waterloo.
- Winslow, Joseph Robert. (1996). *Efficacy of a Computer Multimedia Program*. Retrieved February 10, 2008 , from <http://proquest.umi.com/pqdlink?Ver=1&Exp=02-28-2013&FMT=7&DID=740907601&RQT=309&attempt=1>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์



Adobe Flash Player 10

File View Control Help

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

คำชี้แจง

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การดำรงพันธุ์ของสัตว์ สารการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้พัฒนาขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาด้านความรู้ กระบวนการคิด ประกอบด้วย เนื้อหาที่เป็นความรู้เบื้องต้น 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

- ➡ หน่วยที่ 1 มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์
- ➡ หน่วยที่ 2 การคัดเลือกพันธุ์สัตว์
- ➡ หน่วยที่ 3 เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์
- ➡ หน่วยที่ 4 ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

⏪ ⏩

Adobe Flash Player 10

File View Control Help

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้จัดทำ

หน่วยที่ 1

หน่วยที่ 2

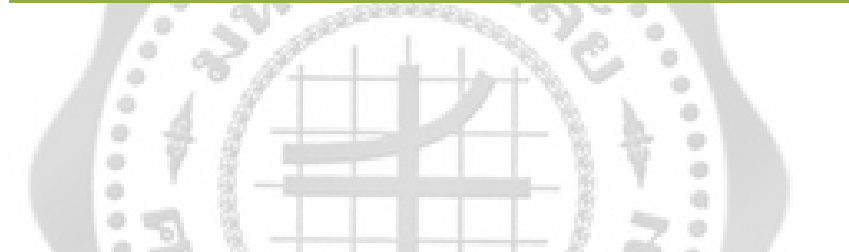
หน่วยที่ 3

หน่วยที่ 4

คำชี้แจง

คำแนะนำ

ออกจาก
บทเรียน



Adobe Flash Player 10

File View Control Help

เทคโนโลยีกับการขยายพันธุ์สัตว์

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

เป้าหมายการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 3

- การขยายพันธุ์สัตว์
- การผสมเทียม
- การถ่ายฝากตัวอ่อน
- การโคลนนิ่ง
- สรุปบทเรียน

แบบฝึกที่คระหว่างเรียน

หน่วยที่ 3

ออกจากบทเรียน

กัมมันตภาพรังสี

Adobe Flash Player 10

File View Control Help

ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

เป้าหมายการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 4

- ความหลากหลายของสัตว์ในท้องถิ่น
- โครงสร้างของสัตว์
- สัตว์มีกระดูกสันหลัง
- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
- สรุปบทเรียน

แบบฝึกที่คระหว่างเรียน

หน่วยที่ 4

ออกจากบทเรียน

กัมมันตภาพรังสี

Adobe Flash Player 10
File View Control Help

หน่วยที่ 1

มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

เป้าหมายการเรียนรู้ประจำหน่วยที่ 1

1. สืบหา เปรียบเทียบ และระบุลักษณะของสัตว์ได้
2. รู้และเข้าใจลักษณะการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ในแต่ละรุ่น
3. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิสนธิและการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ
4. รู้และเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิสนธิภายใน การปฏิสนธิภายนอก และบอกตัวอย่างสัตว์ได้
5. รู้และเข้าใจการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศและยกตัวอย่างสัตว์ได้



กลับเมนูย่อย

Adobe Flash Player 10
File View Control Help

หน่วยที่ 1

มหัศจรรย์ชีวิตสัตว์

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

หน้า 2/5



พ่อสุนัข



ลูกสุนัข



แม่สุนัข

ลักษณะทางพันธุกรรม หมายถึง ลักษณะ ทุกชนิดของสิ่งมีชีวิต ซึ่งถ่ายทอดจากพ่อแม่ไปสู่ลูกได้ และถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งเรื่อย ๆ ไป เช่น ลักษณะของสีขน สีขน เป็นต้น

สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ สามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมไปสู่ลูกหลานได้ ลักษณะทางพันธุกรรมที่ส่งผ่านจากพ่อแม่ไปสู่ลูกจะอยู่ในยีน ซึ่งเป็นสารประกอบที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ทำให้ลูกที่เกิดมามีลักษณะบางอย่างเหมือนกับพ่อแม่

กลับเมนูย่อย

Adobe Flash Player 10
File View Control Help

หน่วยที่ 1

มหัทศจรวยชีวิตสัตว์

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 1 มหัทศจรวยชีวิตสัตว์

1. สารประกอบตัวใดที่ควบคุมการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

- ① โปรตีน
- ② ออกซิเจน
- ③ ยีน
- ④ แคลเซียม

กลับเมนูย่อย

Adobe Flash Player 10
File View Control Help

หน่วยที่ 1

มหัทศจรวยชีวิตสัตว์

การดำรงพันธุ์ของสัตว์

แบบฝึกหัด หน่วยที่ 1 มหัทศจรวยชีวิตสัตว์

คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ทำได้ 9 คะแนน

เก่งมากคะ คะแนนดีมาก ๆ เกือบได้เต็มแล้ว

กลับเมนูย่อย

Adobe Flash Player 10

File View Control Help

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การดำรงพินธุของสัตว์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ข้อใดเป็นไปตามหลักของเมนเดล

- ① ลักษณะต่าง ๆ จะเปลี่ยนไปจากเดิม
- ② ลักษณะต่าง ๆ จะถูกถ่ายทอดรวมกัน
- ③ ลักษณะเด่นถูกข่มเมื่อขยายพันธุ์มาก
- ④ ลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตจะถ่ายทอดเป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกับลักษณะอื่น

ก๊อปปี้และแชร์

Adobe Flash Player 10

File View Control Help

ผู้จัดทำ

นางสาวพัชรีญา ปิ่นวิเศษ

รหัสประจำตัว 50199050067

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ก๊อปปี้และแชร์



ภาคผนวก ข

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา**

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ควรปรับปรุง 2	ใช้ไม่ได้ 1
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- เนื้อหาสอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง					
- ความถูกต้องของเนื้อหา					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการลำดับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละบทเรียน					
- ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
- ความเหมาะสมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
2. ด้านภาพ เสียง และการใช้ภาษา					
- ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของเสียงประกอบ					
3.ด้านการเสริมแรง					
- การเสริมแรงทางบวก					
- การเสริมแรงทางลบ					
4.ด้านแบบทดสอบ					
- ความชัดเจนของคำถาม					
- ความสอดคล้องกับเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของจำนวนข้อแบบทดสอบ					
- ความชัดเจนในการสรุปผลคะแนนรวมท้ายบทเรียน					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....



แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ควรปรับปรุง 2	ใช้ไม่ได้ 1
1.เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง					
- ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่บทเรียน					
- ความเหมาะสมในการจัดลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
- ความเหมาะสมของรูปแบบวิธีการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมในการสรุปเนื้อหา					
2.ด้านภาษา					
- ความเหมาะสมของภาษากับระดับผู้เรียน					
- ความเข้าใจชัดเจนในภาษา					
3.ด้านกราฟิก					
- ความเหมาะสมของแบบตัวอักษร					
- ความเหมาะสมในการเน้นข้อความโดยใช้ตัวอักษรและสี					
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษรและพื้นหลัง					
- ความเหมาะสมของการใช้รูปภาพ และภาพกราฟิกในการนำเสนอ					
4.เสียงบรรยายและดนตรีประกอบ					
- ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
- ความน่าสนใจของดนตรีประกอบ					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดีมาก 5	ดี 4	ปานกลาง 3	ควรปรับปรุง 2	ใช้ไม่ได้ 1
5.ด้านโปรแกรมบทเรียน					
คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย					
- ความเหมาะสมของเทคนิคการนำเสนอ					
- ความเหมาะสมของเนื้อหาในบทเรียน					
- ความเหมาะสมของการเสริมแรง					
- ความเหมาะสมของการออกแบบกรอบภาพ					

ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่นๆ

.....

.....

.....

.....


.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่...../...../.....



ภาคผนวก ค
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์

ประวัติผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายสมาน รโหฐาน
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนอนุบาลวัดป่าเลไลยก์
วุฒิทางการศึกษา	การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร
ชื่อ-ชื่อสกุล	นายเชษฐ ฝิวล่อ
ตำแหน่ง	ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน	สำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษา สุพรรณบุรี เขต 1
วุฒิทางการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปกร
ชื่อ-ชื่อสกุล	นางสาวมุกดา กองมะณี
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดสร้อยทอง
วุฒิทางการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ชื่อ-ชื่อสกุล	นายบัณฑิต พงศมเสถณี
ตำแหน่ง	เจ้าหน้าที่นักวิชาการ หัวหน้าผลิตสื่อบทเรียนออนไลน์
สถานที่ทำงาน	โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการ การอุดมศึกษา
วุฒิทางการศึกษา	ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ชื่อ-ชื่อสกุล	ดร.นันทธีรัตน์ พีระพันธุ์
ตำแหน่ง	อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
สถานที่ทำงาน	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
วุฒิทางการศึกษา	ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยี การศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ชื่อ-ชื่อสกุล	นายประทีป โชติเวศย์ศิลป์
ตำแหน่ง	ที่ปรึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
สถานที่ทำงาน	ข้าราชการบำนาญ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ศูนย์การเรียนรู้ครูและบุคลากรทางการศึกษา สำนักงานเขต พื้นที่การประถมศึกษา สุพรรณบุรี เขต 1
วุฒิทางการศึกษา	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาคผนวก ก

**แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC)
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 7 สรุปค่าการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
8	0	+1	0	1	0.33	ปรับปรุง
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
30	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
41	+1	0	0	1	0.33	ปรับปรุง
42	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
46	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
48	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
50	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
53	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
54	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
55	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
56	0	+1	0	1	0.33	ปรับปรุง
57	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
58	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
59	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
61	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
62	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
63	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
64	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
65	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
66	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
67	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
68	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
69	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
70	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
71	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
72	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
73	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
74	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
75	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
76	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
77	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
78	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
79	0	0	+1	1	0.33	ปรับปรุง
80	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
81	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
82	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
83	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
84	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
85	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
86	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
87	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
88	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
89	0	+1	0	1	0.33	ปรับปรุง
90	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
91	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
92	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
93	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
94	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
95	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
96	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
97	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
98	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
99	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
100	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
101	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
102	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
103	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
104	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
105	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
106	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
107	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
108	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
109	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
110	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
111	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อที่	ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
112	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
113	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
114	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
115	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
116	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
117	0	0	+1	1	0.33	ปรับปรุง
118	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
119	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
120	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก จ

**แสดงค่าความยากง่าย ค่าความอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

ตาราง 8 แสดงค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
จำนวน 120 ข้อ

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์
1	0.67	0.57	นำไปใช้
2	0.41	0.48	นำไปใช้
3	0.78	0.30	คัดออก
4	0.54	0.58	นำไปใช้
5	0.42	0.37	นำไปใช้
6	0.80	0.31	คัดออก
7	0.48	0.26	นำไปใช้
8	0.54	0.30	นำไปใช้
9	0.48	0.43	นำไปใช้
10	0.41	0.48	นำไปใช้
11	0.63	0.24	นำไปใช้
12	0.32	0.48	นำไปใช้
13	0.32	0.43	นำไปใช้
14	0.76	0.20	คัดออก
15	0.52	0.35	นำไปใช้
16	0.58	0.50	นำไปใช้
17	0.62	0.57	นำไปใช้
18	0.46	0.57	นำไปใช้
19	0.60	0.53	นำไปใช้
20	0.52	0.43	นำไปใช้
21	0.35	0.52	นำไปใช้
22	0.37	0.70	นำไปใช้
23	0.40	0.67	นำไปใช้
24	0.23	0.27	คัดออก
25	0.53	0.43	นำไปใช้
26	0.39	0.33	นำไปใช้
27	0.54	0.58	นำไปใช้

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์
28	0.28	0.30	นำไปใช้
29	0.32	0.48	นำไปใช้
30	0.42	0.37	นำไปใช้
31	0.51	0.81	คัดออก
32	0.66	0.42	นำไปใช้
33	0.70	0.52	นำไปใช้
34	0.36	0.40	นำไปใช้
35	0.55	0.63	นำไปใช้
36	0.38	0.52	นำไปใช้
37	0.49	0.62	นำไปใช้
38	0.21	0.78	คัดออก
39	0.53	0.46	นำไปใช้
40	0.33	0.52	นำไปใช้
41	0.36	0.41	นำไปใช้
42	0.58	0.56	นำไปใช้
43	0.45	0.62	นำไปใช้
44	0.46	0.52	นำไปใช้
45	0.40	0.74	นำไปใช้
46	0.49	0.57	นำไปใช้
47	0.80	0.31	คัดออก
48	0.45	0.37	นำไปใช้
49	0.43	0.57	นำไปใช้
50	0.43	0.51	นำไปใช้
51	0.40	0.63	นำไปใช้
52	0.47	0.46	นำไปใช้
53	0.43	0.70	นำไปใช้
54	0.78	0.35	คัดออก
55	0.38	0.41	นำไปใช้

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์
56	0.54	0.52	นำไปใช้
57	0.55	0.62	นำไปใช้
58	0.57	0.67	นำไปใช้
59	0.79	0.22	คัดออก
60	0.43	0.46	นำไปใช้
61	0.44	0.67	นำไปใช้
62	0.57	0.40	นำไปใช้
63	0.36	0.52	นำไปใช้
64	0.73	0.25	คัดออก
65	0.57	0.40	นำไปใช้
66	0.60	0.51	นำไปใช้
67	0.70	0.35	นำไปใช้
68	0.49	0.62	นำไปใช้
69	0.25	0.30	นำไปใช้
70	0.66	0.56	นำไปใช้
71	0.51	0.36	นำไปใช้
72	0.40	0.36	นำไปใช้
73	0.44	0.33	นำไปใช้
74	0.47	0.57	นำไปใช้
75	0.47	0.51	นำไปใช้
76	0.80	0.45	คัดออก
77	0.54	0.58	นำไปใช้
78	0.40	0.45	นำไปใช้
79	0.36	0.40	นำไปใช้
80	0.63	0.30	นำไปใช้
81	0.65	0.52	นำไปใช้
82	0.27	0.33	นำไปใช้
83	0.20	0.55	คัดออก

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์
84	0.40	0.34	นำไปใช้
85	0.30	0.26	นำไปใช้
86	0.48	0.26	นำไปใช้
87	0.54	0.30	นำไปใช้
88	0.70	0.52	นำไปใช้
89	0.81	0.33	คัดออก
90	0.68	0.60	นำไปใช้
91	0.50	0.39	นำไปใช้
92	0.66	0.42	นำไปใช้
93	0.20	0.33	นำไปใช้
94	0.41	0.22	นำไปใช้
95	0.54	0.32	นำไปใช้
96	0.21	0.78	คัดออก
97	0.46	0.35	นำไปใช้
98	0.41	0.44	นำไปใช้
99	0.33	0.22	นำไปใช้
100	0.67	0.39	นำไปใช้
101	0.46	0.57	นำไปใช้
102	0.63	0.30	นำไปใช้
103	0.63	0.57	นำไปใช้
104	0.37	0.70	นำไปใช้
105	0.44	0.33	นำไปใช้
106	0.20	0.27	คัดออก
107	0.39	0.33	นำไปใช้
108	0.70	0.35	นำไปใช้
109	0.63	0.24	นำไปใช้
110	0.78	0.43	คัดออก
111	0.54	0.47	นำไปใช้

ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ผลการวิเคราะห์
112	0.74	0.43	นำไปใช้
113	0.46	0.35	นำไปใช้
114	0.41	0.44	นำไปใช้
115	0.33	0.22	นำไปใช้
116	0.67	0.39	นำไปใช้
117	0.46	0.57	นำไปใช้
118	0.63	0.30	นำไปใช้
119	0.63	0.57	นำไปใช้
120	0.37	0.70	นำไปใช้

ตาราง 9 แสดงค่าความยากง่าย และ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่
คัดเลือกนำมาใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 40 ข้อ

ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก
1	0.67	0.57	21	0.35	0.52
2	0.41	0.48	22	0.37	0.70
3	0.50	0.39	23	0.44	0.33
4	0.63	0.57	24	0.30	0.26
5	0.20	0.33	25	0.45	0.37
6	0.41	0.22	26	0.39	0.33
7	0.48	0.26	27	0.54	0.52
8	0.54	0.30	28	0.28	0.30
9	0.70	0.52	29	0.32	0.48
10	0.41	0.48	30	0.42	0.37
11	0.70	0.35	31	0.44	0.67
12	0.74	0.43	32	0.33	0.22
13	0.68	0.57	33	0.36	0.52
14	0.61	0.35	34	0.46	0.52
15	0.52	0.35	35	0.40	0.74
16	0.70	0.35	36	0.38	0.52
17	0.67	0.39	37	0.40	0.63
18	0.46	0.57	38	0.25	0.30
19	0.63	0.30	39	0.43	0.70
20	0.65	0.52	40	0.33	0.52

ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20-0.74

ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.22-0.74

ค่าความเชื่อมั่น 0.87



ภาคผนวก จ
แสดงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงพันธุ์ของสัตว์

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย x ลงในกระดาษคำตอบ

- ข้อใดเป็นไปตามหลักของเมนเดล
 - ลักษณะต่างๆ จะเปลี่ยนไปจากเดิม
 - ลักษณะต่างๆ จะถูกถ่ายทอดรวมกัน
 - ลักษณะเด่นถูกข่มเมื่อขยายพันธุ์มาก
 - ลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตจะถ่ายทอดเป็นอิสระไม่เกี่ยวข้องกับลักษณะอื่น
- ลักษณะทางพันธุกรรมหมายถึงข้อใด
 - ลักษณะที่ไม่เหมือนบรรพบุรุษ
 - ลักษณะที่ได้รับถ่ายทอดมาจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน
 - ลักษณะเด่นที่ถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ
 - ลักษณะด้อยที่ถ่ายทอดจากบรรพบุรุษ
- ถ้าเรานำกระต่ายสีขาวซึ่งเป็นลักษณะเด่นผสมกับกระต่ายสีดำเป็นลักษณะด้อย รุ่นลูกที่ออกมาจะมีลักษณะดังข้อใด
 - สีขาวทั้งหมด
 - สีดำทั้งหมด
 - สีขาว 1 ส่วน สีดำ 3 ส่วน
 - สีขาว 3 ส่วน สีดำ 1 ส่วน
- ข้อใดกล่าวถึงกฎของเมนเดลได้ถูกต้อง
 - ลักษณะต่างๆ ถูกควบคุมโดยสมอ
 - การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแต่ละลักษณะไม่เป็นอิสระต่อกัน
 - ลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏน้อยครั้ง เรียกว่า ลักษณะเด่น
 - สัดส่วนของลักษณะเด่นต่อลักษณะด้อยเป็น 3 : 1 เสมอ
- ข้อใดคือประโยชน์ที่ได้จากการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
 - สามีภรรยาที่มีลูกยากจะให้หมอบำรุง
 - เกษตรกรเพาะเลี้ยงปลาการ์ตูนด้วยการผสมเทียม
 - นักวิทยาศาสตร์ทดลองโคลนนิ่งสัตว์ที่สูญพันธุ์
 - กรมปศุสัตว์ใช้วิธีย้ายฝากตัวอ่อนแพะ
- การปฏิสนธิภายนอกเกิดขึ้นมากในสัตว์ประเภทใด
 - สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและสัตว์ปีก
 - สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ปีก
 - ปลาและสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก
 - สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบกและสัตว์เลื้อยคลาน

7. การปฏิสนธิภายนอกมีข้อเสียอย่างไร
- ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์จากเพศผู้และเพศเมียจำนวนมาก
 - ไข่ไข่และเซลล์อสุจิจำนวนมาก
 - ตัวอ่อนที่เกิดขึ้นอาจถูกสิ่งมีชีวิตอื่นกิน
- ก
 - ก และ ข
 - ข และ ค
 - ก, ข และ ค
8. สัตว์ในข้อใดที่มีการปฏิสนธิภายในและการปฏิสนธิภายนอกอยู่ในข้อเดียวกัน
- วัว : แมว
 - จิ้งจก : กบ
 - ไฮดรา : ปลาตาว
 - กระต่าย : นกกระจอกเทศ
9. ไฮดราสืบพันธุ์เหมือนสัตว์ในข้อใด
- ดาวทะเล
 - ปะการัง
 - หมีกทะเล
 - หอยเม่น
10. ข้อใดเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
- การแตกหน่อของไฮดรา
 - การผสมเทียมปลาบึก
 - การผสมเทียมโคนม
 - ทั้ง 1, 2 และ 3
11. เราควรคัดเลือกสัตว์ลักษณะใดมาขยายพันธุ์
- สัตว์ที่ทนต่อสภาพแวดล้อม
 - สัตว์นำเข้ามาจากต่างประเทศ
 - สัตว์ชนิดใดก็ได้
 - สัตว์ที่มีราคาถูก
12. ไก่ที่ควรนำมาเป็นพ่อพันธุ์ควรมีลักษณะอย่างไร
- โตเร็ว
 - ชั้นใต้ไพเราะ
 - สีสันทสวยงาม
 - แข็งแรง

13. ข้อใดไม่ใช่วิธีการขยายพันธุ์สัตว์
 1. ถ่ายฝากตัวอ่อน
 2. คัดแยกพันธุ์
 3. ผสมเทียม
 4. ผสมตามธรรมชาติ
14. ข้อใดจัดเป็นการคัดเลือกโดยมนุษย์
 1. สัตว์ที่มีจำนวนมากจะขยายพันธุ์ได้มาก
 2. สัตว์ที่สวยงามจะถูกขยายพันธุ์
 3. สัตว์ที่มีราคาแพงมากจะขยายพันธุ์ได้มาก
 4. สัตว์แข็งแรงจะได้ทำพันธุ์
15. การคัดเลือกพันธุ์วัวมีการผสมพันธุ์แบบใด
 1. ผสมในสายพันธุ์
 2. ผสมแบบเลือดชิด
 3. ผสมข้ามพันธุ์
 4. ผสมตามธรรมชาติ
16. ข้อใด ไม่ใช่ ลักษณะที่ดีของไก่พันธุ์พื้นเมือง
 1. โตเร็ว
 2. เนื้อมีกลิ่นหอม
 3. เลี้ยงง่าย
 4. แข็งแรง
17. ข้อใดไม่ใช่หลักในการคัดเลือกพันธุ์สัตว์เพื่อเลี้ยง
 1. ดูจากลักษณะรูปร่างของสัตว์
 2. เลือกให้เหมาะสมกับท้องถิ่น
 3. เลือกสัตว์ที่ให้ผลผลิตดี
 4. เลือกสัตว์ที่มีราคาแพง
18. การให้อาหารสัตว์ต้องคำนึงถึงสิ่งใด
 1. แหล่งน้ำ
 2. ราคาอาหาร
 3. อายุและชนิดของสัตว์
 4. สถานที่อยู่อาศัย

19. พันธุ์สัตว์พันธุ์ใดจะมีลักษณะดีที่สุด
1. พันธุ์แท้
 2. พันธุ์พื้นเมือง
 3. พันธุ์ลูกผสม
 4. พันธุ์ต่างประเทศ
20. เพราะเหตุใด ผู้เลี้ยงสัตว์ส่วนใหญ่ไม่นิยมนำสัตว์พันธุ์พื้นเมืองมาเลี้ยง
1. มีนิสัยดุร้าย
 2. เจริญเติบโตช้า
 3. กินอาหารจุ
 4. ออกลูกช้า
21. การผสมเทียมปลาเมื่อผสมน้ำเชื้อกับไข่ในภาชนะแล้ว นำไปทำอย่างไร
1. ฉีดในมดลูกปลา
 2. เทลงบ่อพัก
 3. ใส่ภาชนะใหม่
 4. วางทิ้งไว้ 30 นาที
22. กรผสมพันธุ์ปลากัด เมื่อนำปลามาเทียบกันแล้ว ต่อมาผู้ตัวจะมีพฤติกรรมอย่างไร
1. กระสับกระส่าย
 2. รัดตัวมีย
 3. ก่อหวอด
 4. พยายามหาหาตัวเมีย
23. เหตุใดเมื่อปลากัดตัวเมียวางไข่เรียบร้อยแล้ว ต้องซ่อนปลากัดตัวเมียออกมา
1. กินไข่
 2. ว่ายน้ำไปหาหวอด
 3. กัดตัวผู้
 4. กระสับกระส่าย
24. ข้อใดเป็นการผสมเทียมสัตว์
1. การนำสัตว์เพศผู้และเพศเมียมาอยู่ด้วยกัน
 2. การนำน้ำเชื้อโคตัวผู้ฉีดเข้าไปในมดลูกโคแม่พันธุ์
 3. การรีดน้ำเชื้อของปลาทัวผู้ และรีดไข่ปลาทัวเมียแล้วนำมาผสมในภาชนะ
 4. ถูกทั้งข้อ 2 และ 3

25. ข้อใดเป็นการผสมเทียมที่มีการปฏิสนธิภายใน
 1. รีดไขมาฉีดในมดลูกแม่พันธุ์
 2. รีดไขมาผสมในตัวพ่อพันธุ์
 3. รีดน้ำเชื้อมาฉีดในมดลูกแม่พันธุ์
 4. รีดน้ำเชื้อและไขมาผสมในหลอดทดลอง
26. ข้อใดเป็นขั้นตอนการผสมเทียมโค
 1. นำน้ำเชื้อและไขมาผสมกันในภาชนะ
 2. นำไขฉีดเข้าไปในมดลูกของโคเพศเมีย
 3. นำน้ำเชื้อฉีดเข้าไปในมดลูกของโคเพศเมียในระยะเวลาที่มีการตกไข่
 4. นำไขของโคเพศเมียฉีดเข้าไปในร่างกายโคเพศผู้
27. สัตว์ในข้อใดมีการปฏิสนธิภายนอกในร่างกายที่นิยมทำการผสมเทียม
 1. ปลาบึก
 2. ปลาสอด
 3. ปลาเข็ม
 4. ปลาหางนกยูง
28. ข้อดีของการถ่ายฝากตัวอ่อนคืออะไร
 1. ขยายพันธุ์ได้จำนวนมาก แต่ได้ลูกพันธุ์ที่แข็งแรง
 2. ใช้ประโยชน์จากแม่พันธุ์อย่างคุ้มค่า
 3. แม่พันธุ์และพ่อพันธุ์จะแข็งแรงมากขึ้น
 4. ประหยัดค่าใช้จ่าย
29. การผสมเทียมสัตว์ข้อใดเป็นแบบปฏิสนธิภายนอก
 1. แกะ
 2. ปลาบึก
 3. กระบือ
 4. โลมา
30. การผสมเทียมสัตว์ข้อใดเป็นแบบปฏิสนธิภายใน
 1. กบ
 2. ปลานิล
 3. ปลากัด
 4. สุนัข

31. สัตว์กลุ่มใดต่อไปนี้จะเลี้ยงดูลูกอ่อน
1. ปลาและนก
 2. นกและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม
 3. สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบกและปลา
 4. สัตว์เลื้อยคลานและสัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก
32. - เป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง
- ผิวหนังชั้นไม่มีอะไรห่อหุ้ม
 - รู้สึกเย็นเมื่อสัมผัส
 - วางไข่ในน้ำ
- สัตว์ที่บรรยายมาเป็นสัตว์ใดได้มากที่สุด
1. ปลา
 2. นก
 3. สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบก
 4. สัตว์เลื้อยคลาน
33. ข้อใดต่อไปนี้อาจกล่าวไม่ถูกต้อง
1. นกมีปีก
 2. สัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมมีต่อมน้ำนม
 3. สัตว์เลื้อยคลานเป็นสัตว์เลือดเย็น
 4. สัตว์ครึ่งน้ำครึ่งบกมีเกล็ดบนร่างกาย
34. โลมาแตกต่างจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนมอื่นๆ เพราะโลมา
1. วางไข่
 2. อาศัยอยู่ในน้ำ
 3. เป็นสัตว์เลือดอุ่น
 4. หายใจด้วยเหงือก
35. สิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเพิ่งถูกค้นพบ ถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับแมงมุม ข้อใดเป็นลักษณะของสิ่งมีชีวิตชนิดนี้
1. มีเหล็กในที่มีพิษ
 2. มีเปลือกแข็ง
 3. มีแปดขา
 4. มีหนวดยาว

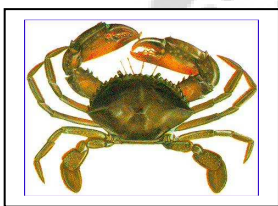
36. ข้อใดกล่าวถึงสัตว์เลือดอุ่นได้ถูกต้อง

- ก. สัตว์เลือดอุ่นมีอุณหภูมิร่างกายไม่เปลี่ยนแปลง เมื่ออุณหภูมิของสิ่งที่อยู่รอบ ๆ เปลี่ยนแปลง
 - ข. สัตว์เลือดอุ่นมีอุณหภูมิร่างกายสูงกว่าอุณหภูมิของสิ่งที่อยู่รอบ ๆ
 - ค. สัตว์เลือดอุ่นมีอุณหภูมิร่างกายเปลี่ยนแปลงตามอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม
1. ก
 2. ข
 3. ค
 4. ข และ ค

37. สัตว์ใดไม่มีกระดูกสันหลัง

1. งู
2. เต่า
3. ปู
4. วาฬ

38.



สิ่งมีชีวิตใดต่อไปนี้มีโครงสร้างค้ำจุนคล้ายคลึงกับสิ่งมีชีวิตในรูปมากที่สุด

1. ม้าน้ำ
2. หอยทาก
3. ตั๊กแตน
4. ปลิง

39. สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังโดยปกติมีขนาดเล็กเพราะ

1. ไม่มีกระดูกสันหลังค้ำจุนร่างกาย
2. ต้องซ่อนตัวจากผู้ล่าเหยื่อ
3. มีระบบร่างกายที่ซับซ้อน
4. สามารถบินได้

40. สัตว์ใดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

- ก. จิ้งหรีด
 - ข. แมลงเต่าทอง
 - ค. แมลงซีปะขาว
1. ก และ ข
 2. ก และ ค
 3. ข และ ค
 4. ก, ข และ ค



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล นางสาวพัชรียา ปิ่นวิเศษ
 วันเดือนปีเกิด 16 สิงหาคม 2526
 สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 585/74 อาคารปรัชญาเพลส 2 ซอย 20 มิถุนา แขวงห้วยขวาง
 เขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร 10310
 ตำแหน่งหน้าที่การงานใน
 ปัจจุบัน เจ้าหน้าที่บริหารงานทั่วไป
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2544 มัธยมศึกษาตอนปลาย
 จากโรงเรียนสงวนหญิง จังหวัดสุพรรณบุรี
 พ.ศ. 2548 สารสนเทศศาสตรบัณฑิต (สส.บ.)
 สาขาการจัดการสารสนเทศ
 จากมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ จังหวัดนครศรีธรรมราช
 พ.ศ. 2553 ประกาศนียบัตรบัณฑิตศึกษาศาสตร์
 จากมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี
 พ.ศ. 2555 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)
 สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
 จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ