

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มีนาคม 2555

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มีนาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มีนาคม 2555

มยุรา อูมา. (2555). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ที่มีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี คุณภาพด้านเทคโนโลยีอยู่ในระดับดีมาก และผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย พบว่า นักเรียนมีผลการเรียน ระดับ 4 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 22.86 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 31.43 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.14 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 0

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON GLOBAL WARMING
WITH CARTOONS TWO LANGUAGE FOR PRATHOM SUKSA 4 STUDENTS IN THE
SCHOOL OF THREE SOUTHERN BORDER PROVINCES



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

March 2012

Mayura Uma. (2012). *The Development of Computer Multimedia Instruction on Global Warming with Two - Language Cartoons for Prathom Suksa IV students in the School of Three Sounthern Border Provinces*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Boonyarith Kongkapetch.

The purpose of this study was to development the computer multimedia instruction on global warming with two - language cartoons for Prathomsuksa IV students in the school of three sounthern boarder province in order to achieve defined quality standards and the result of using computer multimedia instruction.

The sample groups was selected by sample random sampling, which consisted of 35 students in the second semester of 2011 at Tessabal 2 School Mueng, Narathiwat. The instruments of this study were the computer multimedia instruction on global warming with two - language cartoon for Prathom sukxa 4 students in the school of three sounthern border province, an achivement test and a quality evaluation from of computer multimedia instruction. The data were analyzed by mean and percentage.

The result of this research revealed that the computer multimedia instruction on global warming with two - language cartoons for Prathomsuksa IV students in the school of three sounthern boarder province had a good quality for content and a very good quality for educational technology. The result of this multimedia instruction evaluated that the student's performance grade 4 of 8 people representing 22.86%, performance grade 3 of 11 people representing 31.43%, performance grade 2 of 10 people representing 28.57%, performance grade 1 of 6 people representing 17.14% and did not have students performance the level 0.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้
การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัด
ภาคใต้ ของมยุรา อูมา ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....คณะกรรมการสอบ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง)

.....ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร)

.....กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

.....กรรมการสอบสารนิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.องอาจ นัยพัฒน์)

วันที่ เดือน มีนาคม พ.ศ. 2555

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง เป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขสารนิพนธ์ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จนสารนิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสาม ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า ให้คำปรึกษา แนะนำ ในการทำงาน วิจัยนี้ทุกขั้นตอน ตลอดจนคณาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ท่านที่กรุณาได้ให้ความรู้ และให้คำแนะนำแก่ผู้วิจัย ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่

ขอกราบขอบพระคุณ นางสาววันยาพีณี วรรณมาตร ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียน เทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส นางสาวชารีนา อูมา ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียน พิमानวิทย์นราธิวาส อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส และนายชุลชุกมาน หะยีวาเงาะ ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โรงเรียนตะโล๊ะมีญอ อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส ที่กรุณารับเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา รวมทั้ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ อาจารย์ ดร.นฤมล ศิวะวงษ์ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ และอาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ ที่กรุณา เป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งคำแนะนำเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการสร้างและพัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้

ผู้วิจัยขอบสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทุกคนที่ได้เลี้ยงดู ให้การศึกษา อบรมสั่งสอน ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนกำลังใจ ความรักความห่วงใย ทำให้ผู้วิจัยได้ประสบความสำเร็จในการศึกษา และอาชีพการงาน ตราบเท่าทุกวันนี้

มยุรา อูมา

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
	ความสำคัญของการวิจัย	4
	ขอบเขตของการวิจัย	4
	ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	4
	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
	เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
	ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	8
	หลักการและจุดมุ่งหมายของวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	9
	สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา	11
	ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา	11
	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	14
	ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	14
	ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	14
	องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	15
	ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	16
	รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย	18
	องค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	19
	การออกแบบการเรียนการสอนระบบ IMCAI	20
	ขั้นตอนการพัฒนา มัลติมีเดีย	22
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอน	23

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้และการเรียนรู้ด้วยตนเอง	26
การเรียนรู้	26
กระบวนการเรียนรู้	27
หลักการเรียนรู้ของ Leighbody และ Kidd	28
กฎการเรียนรู้ของ Thorndike	29
ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)	29
การเรียนรู้ด้วยตนเอง	30
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน	31
ความหมายของการ์ตูน	31
ประเภทและลักษณะของการ์ตูน	33
ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน	36
หลักในการเลือกการ์ตูนในการเรียนการสอน	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน	38
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	41
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544	41
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	44
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น	46
เนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	47
สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	48
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	49
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 (ต่อ)	
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	51
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	51
แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา	53
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	54
การดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	54
การดำเนินการเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	54
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	55
สถิติพื้นฐาน	55
สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้	55
4 ผลการวิจัย	56
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	56
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา	57
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา	59
ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน	64
5 สรุปผลอภิปราย และข้อเสนอแนะ	67
ความมุ่งหมายของการวิจัย	67
ความสำคัญของการวิจัย	67
ขอบเขตของการวิจัย	67
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	67
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	67
เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย	68
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	68

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	68
สรุปผลการวิจัย	69
อภิปรายผลการวิจัย	69
ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	80
ภาคผนวก ก.	81
ภาคผนวก ข.	85
ภาคผนวก ค.	95
ภาคผนวก ง.	99
ภาคผนวก จ.	107
ภาคผนวก ฉ.	110
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	117

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน	52
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การวัดที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา	57
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การวัดที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1	59
4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การวัดที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2	62
5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อนโดย ใช้การวัดที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 อ.เมือง จ.นราธิวาส จำนวน 35 คน	65
6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องที่ 1 ความหมาย และสาเหตุของภาวะโลกร้อน	96
7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน	97
8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องที่ 3 การป้องกัน และการแก้ปัญหา	98

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ความสัมพันธ์และความแตกต่างของการวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยและพัฒนา	10
2 รูปแบบเส้นตรง (Linear progression)	18
3 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping)	19
4 รูปแบบวงกลม (Circular Path)	19



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ภาวะโลกร้อน (Global Warming) หรือ ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Climate Change) เป็นปัญหาใหญ่ของโลกในปัจจุบัน ซึ่งปัญหาดังกล่าวทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นทุกวัน สังเกตได้จากข่าวประจำวัน จะทราบถึงความผิดปกติของโลก อุณหภูมิของโลกที่สูงขึ้นเรื่อยๆ น้ำท่วม โคลนถล่ม แผ่นดินไหว อากาศร้อนผิดปกติ สาเหตุหลักของปัญหานี้ มาจากปรากฏการณ์เรือนกระจก (Green-house Effect) ซึ่งมีต้นเหตุจากการที่มนุษย์ได้เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซอื่นๆ ที่มีคุณสมบัติดักจับความร้อนออกไปยังบรรยากาศโลก รวมทั้งการตัดไม้ทำลายป่าจำนวนมาก เพื่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์ ทำให้กลไกในการดึงเอาก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกไปจากบรรยากาศ ถูกลดทอนประสิทธิภาพลง ทำให้โลกร้อนขึ้น เกิดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนมากมาย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องภัยธรรมชาติ ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยและผลกระทบต่อภาคการเกษตร อาทิเช่น คลื่นร้อนที่ปกคลุมบริเวณภาคตะวันออกของสหรัฐอเมริกา จนทำให้มีผู้เสียชีวิตกว่า 160 รายในพื้นที่รัฐแคลิฟอร์เนีย การเพิ่มความรุนแรงของพายุเฮอริเคน ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา ความแห้งแล้งและไฟป่าเพิ่มสูงขึ้น เกษะที่ต่ำจะไม่สามารถอยู่อาศัยได้อีกต่อไป อันเนื่องมาจากระดับน้ำทะเลที่เพิ่มสูงขึ้น ป่า ฟาร์มและเมืองทั้งหลาย จะต้องเผชิญหน้ากับสัตว์รบกวน รวมถึงเชื้อโรคร้ายที่เกิดจากยุงเป็นพาหะ มีจำนวนมากขึ้น เป็นต้น

ในขณะเดียวกันประเทศไทย ก็มีปรากฏการณ์โลกร้อนเกิดขึ้นให้เห็นแล้ว มีเหตุการณ์น้ำท่วมภัยแล้ง ดินถล่ม เพิ่มสูงขึ้นถึง 20 เปอร์เซ็นต์ พายุไต้ฝุ่นมาสมุทรวนเป็ซิก ก็เกิดบ่อยขึ้นและรุนแรงขึ้น ราว 20 เปอร์เซ็นต์ ลักษณะการตกของฝนที่เปลี่ยนแปลงไป คือ ตกคราวละมากๆ จนเกิดน้ำท่วม มีการทิ้งช่วงเป็นเวลานาน จนเกิดภัยแล้ง และเริ่มเห็นแนวโน้มจะมีการย้ายที่ตกอีกด้วย ภาวะแห้งแล้งผิดธรรมชาติที่เกิดขึ้นในกว่า 65 จังหวัด ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมได้รับความเสียหายกว่า 10 ล้านไร่ จากปรากฏการณ์ "เอลนีโญ" และน้ำท่วมหนัก ดินถล่มอย่างรุนแรงที่อุตรดิตถ์ แพร่ สุโขทัย ลำปาง และน่าน เพราะมีปริมาณน้ำฝนที่ตกหนักอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน จากปรากฏการณ์ "ลานีญา" เป็นต้น ปรากฏการณ์เหล่านี้ เป็นสิ่งที่เกิดจากการคุกคามของ Global Warming อย่างชัดเจน และกำลังจะร้ายแรงมากขึ้นทุกขณะ นอกจากนี้ยังมีการคาดการณ์กันว่าอีก 100 ปีข้างหน้า หรือในปี พ.ศ. 2643 อุณหภูมิจะสูงขึ้นจากปัจจุบัน 4.5 องศาเซลเซียสอีกด้วย (ส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศการเตือนภัย สำนักบริหารและพัฒนาการใช้ที่ดิน. 2551: ออนไลน์)

จากเหตุการณ์และผลกระทบต่างๆ ที่ปรากฏขึ้น ทำให้สังคมโลกต่างยอมรับว่าภาวะโลกร้อนเป็นปัญหาใหญ่ เป็นข้อบังคับที่ทุกคนต้องร่วมมือกันอย่างจริงจัง ในการที่จะช่วยแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน โดยการเปลี่ยนแปลงวิถีการใช้ชีวิต สร้างความเข้าใจที่ถูกต้องในเรื่องภาวะโลกร้อนและผลกระทบที่จะเกิดต่อ

ภาคส่วนต่างๆ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการเตรียมความพร้อม เพื่อรับมือกับมหันตภัยดังกล่าว และโรงเรียนซึ่งเป็นหน่วยงานทางการศึกษา ที่มีบทบาทในการให้ความรู้แก่เยาวชนที่เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งในและนอกห้องเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถรับมือและร่วมมือแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนได้ เนื่องจากปัญหานี้เป็นปัญหาใหญ่ระดับโลกที่ทุกคนต้องร่วมมือกันช่วยกันแก้ปัญหา ไม่เว้นแม้แต่เด็กนักเรียน

การที่จะทำให้เด็กนักเรียนตระหนักถึงปัญหา และผลกระทบจากภาวะโลกร้อน รวมทั้งช่วยลดปัญหาภาวะโลกร้อนได้นั้น จะต้องให้ความรู้แก่เด็กนักเรียนให้มีความเข้าใจถึง สาเหตุ ผลกระทบ และวิธีการแก้ปัญหาของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเสียก่อน และเนื่องจากข้อมูลเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนมีความเกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เข้าใจยากสำหรับเด็ก และโรงเรียนส่วนใหญ่ในประเทศไทย มักมีปัญหา เรื่องการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีความน่าสนใจ สนุกสนาน ชวนติดตาม ประกอบกับครูก็ขาดแคลน จึงควรออกแบบการเรียนการสอนโดยการประยุกต์เทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอน กล่าวคือ การนำสื่อมาใช้ในการเรียนการสอนนั่นเอง เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางสังคม ด้วยเหตุนี้ การนำสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนจึงเป็นเรื่องที่ดี เนื่องจากสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถทำให้นเนื้อหาที่ยากเป็นรูปธรรมได้ เพราะสามารถนำเสนอได้ทั้งรูปภาพ ข้อความ เสียง และภาพเคลื่อนไหว เป็นสื่อที่สามารถสร้างความตื่นเต้น ดึงดูดความสนใจ สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน มีความกระตือรือร้น และความคงทนในการจำมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็ว เป็นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ที่มีการตอบโต้ พร้อมทั้งได้รับผลป้อนกลับอย่างสม่ำเสมอ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี อีกทั้งยังสามารถจัดได้หลากหลายรูปแบบ เช่น แบบจำลอง แบบทดสอบ แบบเกม แบบใช้การ์ตูน เป็นต้น และเพื่อให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน การใช้การ์ตูนเคลื่อนไหวในบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะสามารถจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ติดตามเนื้อหาเรื่องราว เกิดความคิดรวบยอด และเข้าใจในเนื้อหาได้รวดเร็วขึ้น อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างให้เกิดจินตนาการ และสามารถตีความหมายได้ชัดเจน ตรงกับจุดมุ่งหมายของเนื้อเรื่องมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

นอกจากนี้จากการสังเกตและสอบถามครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทศบาล 2 จังหวัดนราธิวาส พบปัญหาในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ นอกเหนือจากเรื่องของความยาก และเป็นนามธรรมของเนื้อหาวิชา วิธีการสอนของครูที่ยังคงจัดการเรียนการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง โดยมักจะใช้วิธีการอธิบาย บรรยายหน้าชั้นเรียน และมีการใช้สื่อในการเรียนการสอนค่อนข้างน้อย ส่วนใหญ่เป็นสื่ออย่างง่าย เช่น แผนภูมิ แผนภาพ ส่วนสื่อที่ทันสมัย เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ ยังไม่ค่อยนิยมใช้ นอกจากนี้ยังพบปัญหาสำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ปัญหาในการสื่อสารและการใช้ภาษาของผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนส่วนใหญ่ มีความบกพร่องในการอ่าน เขียน และพูดภาษาไทย ผู้สอนจึงจะต้องอ่านและอธิบายเป็นภาษา

มลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี) เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหา ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ในการเรียนการสอน ในโรงเรียน 3 จังหวัดชายแดนใต้ เนื่องจากประชาชนส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ภาษาไทยเป็นภาษาหลัก แต่จะใช้ภาษามลายูท้องถิ่นหรือที่เรียกว่า ภาษายาวี ในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ดังรายงานของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยภาคใต้ (สกว.) ซึ่งให้เห็นว่า กว่าร้อยละ 80 – 85 ยังใช้ภาษามลายูท้องถิ่นในการพูดคุยกันระดับครอบครัว ญาติพี่น้องและในสังคม ไม่เว้นแม้แต่ที่โรงเรียน ทำให้เป็นปัญหาต่อการเรียนชั้นประถมศึกษา เป็นอย่างยิ่ง ผลสำรวจจึงพบว่า เด็กร้อยละ 80 เรียนอย่างเป็นทางการเพราะปรับตัวไม่ได้ และสื่อสารกับครูไม่รู้เรื่อง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษต่ำกว่าเด็กภูมิภาคอื่นๆ และจากการสำรวจของฝ่ายประชาสัมพันธ์กระทรวงศึกษาธิการสำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ พบว่าครู ใน 3 จังหวัดชายแดนใต้ กว่าร้อยละ 50 พูดภาษามลายูท้องถิ่นไม่ได้อีกด้วย จึงเกิดปัญหาในการเรียนการสอน (กมลทิพย์ ไบเงิน. 2551: ออนไลน์)

ในขณะเดียวกันการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ระบบ “สองภาษา” กำลังได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากองค์การยูเนสโก เนื่องจากได้มีการศึกษาวิจัยพบว่า การใช้ภาษาแม่ในการเรียนของเด็ก ในกลุ่มชาติพันธุ์ ส่งผลให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ดี โดยในประเทศไทยก็กำลังผลักดันในเรื่องนี้อยู่ และมีความพยายามที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งพี่น้องในพื้นที่มีการใช้ภาษามลายูในชีวิตประจำวันกันเกือบร้อยเปอร์เซ็นต์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการคลี่คลายสถานการณ์ปัญหาในพื้นที่อย่างมาก ซึ่งความขัดแย้งที่เกิดขึ้นนั้น มักจะมุ่งประเด็นไปในเรื่องศาสนา แต่จริงๆ แล้ว ภาษาก็เป็นมูลเหตุสำคัญ และเชื่อมโยงไปสู่ปัญหาหลายประการ เพราะภาษาเป็นเรื่องของจิตใจ ไม่ยิ่งหย่อนกว่าเรื่องศาสนาเลย (ไอเค เนชั่น. 2551: ออนไลน์) และนอกจากนี้สภาพปัญหาด้านการผลิตและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กในโรงเรียน 3 จังหวัดชายแดนใต้ที่มีคุณภาพ ยังมีน้อย กระจายไม่กว้างขวาง ทั้งนี้พระราชบัญญัติ พ.ศ. 2542 มาตรา 66 ได้กล่าวว่า การใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา ให้ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำได้ เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอ ที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

จากความสำคัญและสภาพปัญหาต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงควรมีการผลิตและพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อตอบสนององความใฝ่รู้ของผู้เรียน มีสื่อให้ผู้สอนนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ และเพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ อีกทั้งยังเป็นการสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ระบบสองภาษา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 70 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 คน

รอบที่ 2 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องจาก 2 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

3. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

1. ความหมายของภาวะโลกร้อน
2. สาเหตุของภาวะโลกร้อน
3. กลไกของภาวะโลกร้อน
4. ปรากฏการณ์เรือนกระจก

เรื่องที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

1. ผลกระทบทางด้านนิเวศวิทยา
2. ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ
3. ผลกระทบทางด้านสุขภาพ

เรื่องที่ 3 การป้องกันและการแก้ปัญหา

1. การป้องกันภาวะโลกร้อน
2. การแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน เป็นบทเรียนมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยออกแบบและสร้างขึ้นด้วยโปรแกรม Macromedia Flash บทเรียนมีลักษณะเป็นการ์ตูนเคลื่อนไหว 2 มิติ (การ์ตูนแอนิเมชัน 2D) มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา คือ ภาษาไทยกับภาษามลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี) ใช้การ์ตูนเป็นตัวดำเนินเรื่องราว อธิบายเนื้อหาแนะนำการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยมีข้อความแสดงเนื้อหา มีภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวประกอบเนื้อหาด้วย

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา คือ ภาษาไทย กับ ภาษามลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อประเมินคุณภาพ จำนวน 2 รอบ ทำการปรับปรุงแก้ไข จนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. **คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง การประเมินคุณภาพของบทเรียนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยต้องมีค่าเฉลี่ยของการประเมิน 3.51 ขึ้นไป หรือมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป

4. **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความจำ และความเข้าใจในเนื้อหาวิชาเรื่องภาวะโลกร้อน ซึ่งวัดได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

5. **ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ในด้านความรู้ ความจำและความเข้าใจในเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน หลังจากใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ โดยจำแนกนักเรียนตามผลการเรียนรู้ ดังนี้

ระดับผลการเรียน 4 คือ นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ระดับผลการเรียน 3 คือ นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 – 79

ระดับผลการเรียน 2 คือ นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 60 – 69

ระดับผลการเรียน 1 คือ นักเรียนมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 – 59

ระดับผลการเรียน 0 คือ นักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50

ซึ่งถือว่า นักเรียนที่มีผลการเรียน 4 และ 3 อยู่ในระดับดี

นักเรียนที่มีผลการเรียน 2 และ 1 อยู่ในระดับปานกลาง

นักเรียนที่มีผลการเรียน 0 อยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

6. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา** หมายถึง บุคคลที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไปในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ หรือมีประสบการณ์ในการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไม่ต่ำกว่า 5 ปี มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน มีความสามารถในการพูดและฟังภาษามลายูท้องถิ่นหรือภาษา ยาวีได้

7. **ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา** คือ บุคคลที่สำเร็จการศึกษาในสาขาเทคโนโลยี การศึกษา หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ในระดับปริญญาตรีขึ้นไป และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่ต่ำกว่า 8 ปี หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และมีประสบการณ์ในการทำงานไม่ต่ำกว่า 5 ปี

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.2 หลักการวิจัยและจุดมุ่งหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
 - 1.3 สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา
 - 1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.5 รูปแบบของการนำเสนอคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.6 องค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.7 การออกแบบการเรียนการสอนระบบ IMCAI
 - 2.8 ขั้นตอนการพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 - 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอน
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้และการเรียนรู้ด้วยตนเอง
 - 3.1 การเรียนรู้
 - 3.2 กระบวนการเรียนรู้
 - 3.3 หลักการเรียนรู้ของ Leighbody และ Kidd
 - 3.4 กฎการเรียนรู้ของ Thorndike
 - 3.5 ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)
 - 3.6 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน
 - 4.1 ความหมายของการ์ตูน
 - 4.2 ประเภทและลักษณะของการ์ตูน
 - 4.3 ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน

- 4.4 หลักในการเลือกการดำเนินงานในการเรียนการสอน
- 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้การดำเนินงาน
- 5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 5.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544
 - 5.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 5.3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น
 - 5.4 เนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

1.1 ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาการศึกษามีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

เบรื่อง กุมุท (2519: 2) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนา หมายถึง การวิจัยซึ่งเกิดจากความพยายามที่จะสร้างสรรค์ผลิตผล และกระบวนการบางสิ่งบางอย่างตามหลักการเฉพาะ และตามระเบียบวิธีการวิจัยที่สามารถรับรองคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตผล และกระบวนการเมื่อนำผลนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการวิจัยและพัฒนา เป็นการแก้ปัญหาทางด้านการศึกษาบางประการ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องออกแบบ สร้างสรรค์ และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลอง ประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับเพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้น ให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ระพีพรรณ อินอ่อน (2551: 38) กล่าวว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาเป็นการวิจัยที่ผสมผสานระหว่างกระบวนการของการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษา โดยผ่านขั้นตอนการทดลอง แต่อย่างไรก็ตามการตรวจสอบหาคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา เป็นการทดสอบแต่ละผลผลิตเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้เป็นมาตรฐานโดยรวม

เกย์ (Gay. 1976: 8) ได้ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาที่สอดคล้องกันว่า หมายถึง การพัฒนาผลผลิต สำหรับนำไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาจะหมายถึง รวมถึงวัสดุอุปกรณ์ของครูที่ใช้ในการฝึกอบรม วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนรู้ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม สื่อการสอน และระบบการจัดการการวิจัยและพัฒนา จะครอบคลุมถึงการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการเรียนรู้ และระยะเวลาในการใช้ผลผลิต ผลผลิตที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาจะพัฒนาความต้องการเฉพาะ และขึ้นอยู่กับรายละเอียดที่ต้องการ

บอร์กและกอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) ให้ความหมายของการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาว่า เป็นกระบวนการของการพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยผลผลิตไม่ได้ หมายถึง เฉพาะตำรา ฟิล์มสไลด์ หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายถึงวิธีการ และโปรแกรมการศึกษา จุดสำคัญ

ในการวิจัยและพัฒนา คือ การพัฒนาโปรแกรมที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งหมายถึง การพัฒนาอุปกรณ์ และการฝึกอบรมบุคลากรให้เหมาะสมกับงาน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา หมายถึง กระบวนการดำเนินงาน สร้างสรรค์ พัฒนาและตรวจสอบผลผลิตทางการศึกษาให้ได้คุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยผสมผสานระหว่างกระบวนการของการวิจัยพื้นฐาน และการวิจัยประยุกต์เพื่อพัฒนา และตรวจสอบคุณภาพผลผลิตทางการศึกษาให้ดีขึ้น ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ และเหมาะสมกับผู้เรียน ซึ่งผลผลิตทางการศึกษาจะครอบคลุมถึง สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีการและระบบการจัดการต่างๆ ในการเรียนการสอน อันได้แก่ หนังสือ ตำราเรียน แบบทดสอบ สไลด์ แผ่นฟิล์ม เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ วิธีการสอน โปรแกรมต่างๆ ในการสอน และการฝึกอบรมบุคลากร เป็นต้น

1.2 หลักการและจุดมุ่งหมายของวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (Educational research and development) เป็นการพัฒนาศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัย เป็นวิธีการที่สำคัญ ที่นิยมใช้ในการปรับปรุงพัฒนาการด้านการศึกษา โดยเน้นหลักเหตุผลและตรรกวิทยา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา ซึ่งหมายถึง วัสดุครุภัณฑ์ทางการศึกษา ได้แก่ หนังสือ แบบเรียน ฟิล์ม สไลด์ เทปเสียง เทปโทรทัศน์ คอมพิวเตอร์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ (Borg; & Gall. 1989: 771 – 798)

บอร์ก และ กอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) ยังกล่าวเพิ่มเติมอีกว่า จุดมุ่งหมายของการวิจัยทางการศึกษานั้น เพื่อค้นหาความรู้ใหม่ ซึ่งเกี่ยวกับการวิจัยพื้นฐานและเกี่ยวกับการนำไปใช้ทางการศึกษา หรือการวิจัยประยุกต์ มิได้เพื่อพัฒนาผลผลิต และถึงแม้ว่าการวิจัยประยุกต์จะมีการผลิตสื่อหรือผลผลิตขึ้นมา แต่ก็เพียงเพื่อทดสอบสมมติฐานของผู้วิจัยเท่านั้น ซึ่งค่อนข้างยากที่จะนำผลผลิตเหล่านั้น ไปใช้จริงในโรงเรียน ดังนั้นการวิจัยและพัฒนา จึงเป็นหนทางหนึ่งที่จะช่วยเชื่อมช่องว่างระหว่างการวิจัย และการใช้จริงในการศึกษา โดยจะใช้สิ่งที่ค้นพบในการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ พร้อมทั้งผลการทดสอบผลผลิต มาใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาผลผลิต หรือกล่าวโดยสรุป คือ การวิจัยและพัฒนา เป็นการรวมเอา การวิจัยพื้นฐาน การวิจัยประยุกต์ และการใช้จริงในโรงเรียนมาแปลงลงในผลิตผลทางการศึกษาที่ได้ผลิตขึ้น

ในส่วนของเกย์ (Gay. 1976: 8) ได้กล่าวเพิ่มเติมว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา ทำให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามที่ต้องการ และโรงเรียนจะเป็นผู้ใช้ผลผลิตจากการวิจัยและพัฒนาอย่างแท้จริง ซึ่งทำให้เป็นการวิจัยทางการศึกษาที่มีคุณค่ายิ่งขึ้น

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการวิจัยทางการศึกษาใน 2 ประการ คือ (บุญสืบ พันธุ์ดี. 2537: 79 – 80)

1. เป้าประสงค์ (Goal) การวิจัยทางการศึกษา มุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการวิจัยพื้นฐาน หรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการวิจัยประยุกต์ แต่การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา แม้ว่าการศึกษาประยุกต์ทางการศึกษา หลายโครงการก็มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการศึกษา เช่น การวิจัยเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอน หรือ อุปกรณ์การสอน ผู้วิจัยอาจจะพัฒนาสื่อหรือผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาสำหรับการสอนแต่ละแบบ แต่ละผลิตภัณฑ์เหล่านี้ใช้ได้ สำหรับทดสอบสมมุติฐานของการวิจัยแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

2. การนำไปใช้ การวิจัยทางการศึกษา มีช่องว่างระหว่างผลการวิจัยกับการนำไปใช้จริง กล่าวคือ ผลการวิจัยทางการศึกษาจำนวนมากที่อยู่ในตู้ ไม่ได้มีการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษา และนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า “การวิจัยและพัฒนา” อย่างไรก็ตามการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เป็นเทคนิควิธีที่จะเพิ่มศักยภาพของการวิจัยทางการศึกษา ให้มีผลต่อการจัดการทางการศึกษา คือ เป็นตัวเชื่อมเพื่อแปลงไปสู่ผลิตภัณฑ์ทางการศึกษาที่ใช้ประโยชน์ได้จริงตามโรงเรียนทั่วไป ดังนั้น การใช้กลยุทธ์การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษา จึงเป็นการใช้ผลจากการวิจัยทางการศึกษาให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่าง ดังภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 ความสัมพันธ์และความแตกต่างของการวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยและพัฒนา

ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา จึงเป็นเพียงเทคนิค วิธีกรที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการวิจัย มิใช่สิ่งที่ทดแทนการวิจัยทางการศึกษา แต่เพื่อประโยชน์ในการจัดการทางการศึกษา หรือเป็นตัวเชื่อมไปสู่ผลผลิตทางการศึกษา เพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น

1.3 สถานภาพของการวิจัยและพัฒนา

ตั้งแต่ปี ค.ศ.1963 มีการจัดตั้งศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา 11 แห่งทั่วสหรัฐอเมริกา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำกำลังนักวิชาการสาขาวิชาต่างๆ เพื่อทำงานวิจัยและพัฒนา ในปัญหาการศึกษา ศูนย์แต่ละแห่งจะต้องทำการวิจัยพื้นฐานและวิจัยประยุกต์ที่มีความสำคัญเกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนา ที่ศูนย์มีความสนใจ หรือมุ่งหมายจะดำเนินการเป็นพิเศษ โดยทั่วไป ศูนย์การวิจัยและพัฒนาจะตั้งชื่อศูนย์สื่อจนถึงเรื่องที่ต้องการเน้นในการวิจัยและพัฒนา

ศูนย์วิจัยและพัฒนาเหล่านี้ มักจะมีเจ้าหน้าที่ประจำจำนวนน้อย ส่วนใหญ่จะมีอาจารย์มาช่วยงาน และมีนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาที่รับทุนมาเป็นผู้ช่วยผู้วิจัย นับว่า ศูนย์วิจัยและพัฒนามีส่วนช่วยฝึกประสบการณ์ภาคปฏิบัติในการวิจัยและพัฒนาของนักศึกษาระดับสูงได้มากทีเดียว

นอกจากนี้ห้องปฏิบัติการทางการศึกษาภูมิภาค (Regional Educational Laboratories) ก็มีการทำการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาอยู่ทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา

1.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

ในการวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เป็นไปตามขั้นตอนที่เหมาะสม ผู้วิจัยควรศึกษาแนวทางปฏิบัติให้ชัดเจนเสียก่อน

บอร์ก และ กอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 784 – 785) ได้เสนอขั้นตอนสำคัญของการวิจัยและพัฒนา 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการศึกษาพัฒนา (Product Selection) เป็นการกำหนดให้ชัดเจนว่า จะดำเนินการวิจัยและพัฒนาผลผลิตทางการศึกษาสิ่งใด ลักษณะรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของการใช้ในการเลือกกำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ขั้นตอนประกอบด้วย

- 1.1 ตรงกับความต้องการที่จำเป็นหรือไม่
- 1.2 ความก้าวหน้าทางวิชาการ มีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่
- 1.3 บุคลากรที่มีอยู่ มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการวิจัยและพัฒนานั้นหรือไม่

1.4 ผลผลิตนั้นจะพัฒนาขึ้นตามเวลาอันสมควรได้หรือไม่

2. รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Research and Information Collecting) เป็นการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการวิจัยและพัฒนา อาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อค้นหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ ไม่สามารถตอบได้ ก่อนจะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

3. วางแผนการวิจัยและพัฒนา (Planning) การวางแผนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต การกำหนดงบประมาณทรัพยากร และระยะเวลาที่ใช้ และพิจารณาผลที่จะได้มาจากผลผลิตอย่างรอบคอบ

4. พัฒนารูปแบบขั้นตอนของผลผลิต (Develop Preliminary Form of Product) ในขั้นตอนการพัฒนาแบบนี้ จะเป็นขั้นตอนการวางแผนการออกแบบ และดำเนินการสร้างผลิตภัณฑ์ตามขั้นตอนที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้น ก็จะต้องออกแบบหลักสูตรเตรียมวัสดุ หลักสูตร คู่มือฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมินผล

5. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1 (Preliminary Field Testing) โดยการนำเอาผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้ เพื่อทดสอบหาคุณภาพของผลผลิต โดยการทดสอบ 1 – 3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6 – 12 คนประเมินผลโดยใช้แบบสอบถาม การสังเกตและการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

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

7. ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2 (Main Field Testing) ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพผลผลิตตามวัตถุประสงค์ของโรงเรียนจำนวน 5 – 10 โรงเรียนใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 – 100 คน ทำการประเมินผลเชิงปริมาณโดยใช้ Pre - Test กับ Post - Test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุมการทดลองด้วยก็ได้

8. ทดลองหรือทดสอบครั้งที่ 2 (Operating Product Revision) นำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข หากมีข้อบกพร่อง

9. ผลผลิตครั้งที่ 3 (Operational Field Testing) ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุง ไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพของการใช้งานผลผลิต โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียนจำนวน 5 – 10 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40 – 200 คน ประเมินผลโดยใช้แบบทดสอบ การสังเกตและสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

10. ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3 (Final Product Revision) นำข้อมูลจากการทดลองครั้งที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไป

อเลสซี และ ทรอลลิป (Alessi; & Trollip. 1991: 274 – 278) เสนอขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนที่ผู้เรียนควรรู้ และความสามารถของผู้เรียน เมื่อการเรียนสิ้นสุดลงเพียงบทเดียว โดยอาจพิจารณาความรู้พื้นฐาน และความต่อเนื่องของเนื้อหาใหม่กับความรู้เดิมและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อการวัดความสามารถของผู้เรียน เมื่อการเรียนสิ้นสุด

2. การรวบรวมทรัพยากร ทรัพยากรจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ด้านเนื้อหาวิชา ได้แก่ ตำราเรียน หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง สื่อต้นแบบ เป็นต้น ด้านการพัฒนาการสอน ได้แก่ ตำรา การออกแบบการสอน แผ่นเรื่องราว (Storyboard) รูปภาพ เป็นต้น และด้านการส่งผ่านบทเรียน ได้แก่ เครื่องคอมพิวเตอร์ คู่มือ การปฏิบัติการของเครื่อง และระบบสนับสนุนการใช้เครื่องมือ เป็นต้น

3. การสร้างความคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยการระดมความคิด ทั้งเรื่องที่ควรสอนและวิธีการสอน จะทำให้ได้ความคิดที่สร้างสรรค์และน่าสนใจ

4. การจัดระบบความคิด โดยการจัดความคิดที่ไม่มีคุณค่าออกไป จัดลำดับรายการ แสดงรายละเอียด และทำการปรับความคิดที่ดี

เอสพิช และวิลเลียมส์ (Espich; & Williams. 1967: 75 – 79) ได้อธิบายถึงการวิจัยและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบทีละคน (One to one Testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อย จำนวน 2 – 3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นและหลังจากการศึกษาพัฒนา จะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

2. การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 6 คน ดำเนินการคล้ายกับขั้นตอนที่ 1 แต่ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย เพื่อนำผล ไปวิเคราะห์ ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมดคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไป ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนร้อยละ 90

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) กับกลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับทดลองด้วย แต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทน โดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับตอนที่ 2

จากเอกสารและงานวิจัย รวมทั้งแนวคิดของนักการศึกษาต่างๆ ที่ได้เสนอไว้ในข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา เป็นรูปแบบการวิจัยทางการศึกษาที่ผสมผสานระหว่างกระบวนการของการวิจัยพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์ เป็นกระบวนการสร้างสรรค์ พัฒนาและตรวจสอบผลผลิตทางการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น สามารถนำไปใช้ปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในหลายๆ ด้านทั้งความรู้ ความคิด ทักษะ เจตคติในการเรียนการสอน และเพื่อช่วยลดปัญหาในการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพทางการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป และสามารถนำผลการวิจัยและพัฒนาไปใช้อย่างกว้างขวาง ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการและกระบวนการของการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มาใช้พัฒนามาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ให้ได้คุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2548: 192) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า หมายถึง การนำเสนอข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ในรูปแบบของตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ

บุปผชาติ ทัพทิกธน์ (2538: 26) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การประสมประสานอักษร เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

ยีน ภู่วรรณ (2538: 159) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียว่า หมายถึง สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วีดิโอและอื่นๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแสดงผลและนำเสนอ ในรูปของข้อความ รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว โดยเชื่อมอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ เพื่อทอ่งเข้าไปในเนื้อเรื่อง โดยมีการปฏิสัมพันธ์การสร้าง และการสื่อสารระหว่างผู้ใช้และตัวเนื้อหา (ผลการศึกษาวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนามัลติมีเดียในประเทศไทย. 2552: 1 – 3)

ฮอลล์ (Hall. 1996) มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอ โปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความ สี สัน ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ ส่วนมัลติมีเดียมีการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยผ่านโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้ เป็นต้น

สเปนเซอร์ (Spencer. 1977: 50) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นการเรียนการสอนแก่นักเรียน ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าในการเรียนนั้น ขึ้นอยู่กับตัวของนักเรียนเอง

จากความหมายดังกล่าวมาสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลากหลายรูปแบบมาผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการนำเสนอในรูปแบบของตัวอักษร ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมไปถึงการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียน ซึ่งทำให้บทเรียน มีความน่าสนใจ และสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

2.2 ประเภทของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ลินดา (Linda. 1995: 6 – 8) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่างๆ และแบ่งประเภทมัลติมีเดีย โดยอาศัยคุณลักษณะที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้ได้มีโอกาสโต้ตอบกับสื่อ หรือข่าวสารที่รับอยู่ตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เริ่มได้รับความนิยมและใช้ในการฝึกอบรม (Computer Based Training)

เฉพาะงาน ก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก (CAI) มี 3 รูปแบบ แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 Self Training เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านต่างๆ มีการนำเสนอหลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัด แบบสถานการณ์จำลอง เป็นต้น เน้นการเรียนการสอนศึกษาได้ด้วยตัวเอง

1.2 Assisted instruction เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้น เพื่อช่วยการให้ข้อมูล หรือใช้ประกอบการสอนเนื้อหาต่างๆ หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติม เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ในโปรแกรมอาจสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอได้ ช่วยในการค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 Edutainment โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกม หรือการนำเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลอง (Game simulation) หรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น (Mini series)

2. มัลติมีเดียเพื่อฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้น เพื่อใช้ในการฝึกอบรม ช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคล ด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงาน ในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้น เพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information assess Multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงาน ข้อมูลจะถูกเก็บไว้ในรูปซีดีรอม หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยรับส่งข่าวสาร (Conveying information) ใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

2.3 องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้ (Linda. 1995: 3502)

1. ข้อความ (Text) เป็นสื่อพื้นฐานที่ใช้เพื่อนำเสนอให้ผู้ใช้ทราบสิ่งที่นำเสนอ หลักในการเลือกข้อความ คือ อ่านง่าย เลือกรูปแบบ สี สัน และขนาดให้เหมาะสม ใช้เทคนิคการนำเสนอ ในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำไปสู่การอธิบายความหมาย เช่น การใช้ไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ทำได้โดยการเน้นสีที่ตัวอักษร เพื่อให้ผู้ใช้ทราบตำแหน่งที่จะเข้าสู่การอธิบายเพิ่มเติม

2. ภาพกราฟิก (Graphic) เป็นการนำเสนอด้วยภาพวาด ภาพถ่าย หรือไอคอนแทนการนำเสนอทั้งหมดในเวลาเดียวกัน

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เป็นการนำเสนอภาพด้วยเทคนิค และวิธีการต่างๆ ทำให้น่าสนใจกว่าภาพนิ่งธรรมดา

4. วิดีโอ (Video) เป็นการนำเสนอภาพวิดีโอมานำเสนอในระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อให้มีความหลากหลายของภาพที่จะนำเสนอ

5. เสียง (Sound) เป็นการนำเสียงเข้ามาประกอบการนำเสนอ เพื่อให้มีความเสมือนจริง เช่น เสียงดนตรี เสียงบรรยาย และเสียงธรรมชาติ เป็นต้น

6. การปฏิสัมพันธ์ (Interactive) เป็นคุณสมบัติที่มีความโดดเด่น คือ ผู้ใช้สามารถตอบโต้กับสื่อได้ด้วยตนเอง ทำให้สามารถเข้าสู่การนำเสนอส่วนใดก็ได้ตามความพอใจ

2.4 ข้อดีและข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.4.1 ข้อดีของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2540: 240) ได้กล่าวถึงข้อดีของคอมพิวเตอร์การศึกษาไว้ ดังนี้

1) คอมพิวเตอร์ช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นประสบการณ์ที่แปลกและใหม่ 2) การใช้สี ภาพ ตลอดจนเสียงดนตรี เป็นการเพิ่มความเสมือนจริงและเข้าใจ ให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ ทำแบบฝึกหัดและทำกิจกรรม 3) หน่วยความจำของเครื่องสามารถบันทึกคะแนนและพฤติกรรมของผู้เรียนไว้ได้ เพื่อใช้ในการวางแผนการเรียนขั้นต่อไป 4) สามารถเก็บข้อมูลรายบุคคลและแสดงผลให้เห็นได้ทันที 5) มีความเป็นส่วนตัวในการเรียนแก่ผู้เรียน ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยสะดวก ไม่ต้องรีบเร่ง ไม่ต้องอายผู้อื่น และไม่ต้องอายครูเมื่อตอบคำถามผิด 6) ช่วยขยายความสามารถของผู้สอน ในการควบคุมผู้เรียนได้อย่างใกล้ชิด เนื่องจากสามารถบรรจุข้อมูลได้ง่ายและนำออกมาใช้ได้สะดวก

สุพร ชัยเดชสุริยะ (2529: 28) สมชัย ชินะตระกูล (2531: 43) ได้กล่าวว่า 1) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสิ่งแปลกใหม่ สามารถกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียน เกิดความสนใจได้ดี เนื่องจากคอมพิวเตอร์ สามารถทำเสียง สี รูปภาพ หรือกราฟิก ตลอดจนเกมได้ 2) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่งเสริมการสอนรายบุคคล หรือการเรียนรูปแบบเอกัตบุคคล เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีและเร็วกว่าการเรียนการสอนปกติ โดยที่ผู้เรียนจะได้รับการสอนไปตามลำดับขั้น และเรียนไปตามขีดความสามารถของตนเองได้ ซึ่งผู้เรียนที่เรียนช้าก็สามารถบรรลุผลได้ในเวลาที่ต่างๆ กัน 3) ระยะเวลาที่เรียน เมื่อผู้เรียนทำผิดพลาดก็สามารถแก้ไขทันที 4) คอมพิวเตอร์สามารถสอนมโนทัศน์ได้ดี มโนทัศน์และทักษะขั้นสูงนั้น ยากแก่การสอนโดยครู หรือเรียนจากตำรา การจำลองสถานการณ์โดยคอมพิวเตอร์จะช่วยให้เด็กเรียนได้ง่ายขึ้น และดีกว่าการเรียนจากครู 5) ผู้เรียนมีโอกาสเรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ ตามความต้องการ และยังสนุกสนานกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การสร้างโปรแกรมแบบง่ายๆ เอง เล่นเกมฝึกสมอง เป็นต้น 6) การได้เจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ และผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ และยังได้ใช้ความถนัดของตนเองมากที่สุด ถ้าสนใจมากก็ใช้เวลามาก สนใจน้อยก็ใช้เวลา

น้อย 7) ผู้เรียนที่เรียนกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีเจตคติที่ดีต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และต่อวิชาที่เรียน
 8) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเก็บข้อมูล เรื่องราว ภาพบทเรียนต่างๆ ข้อความ ภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว
 เป็นการประหยัดพื้นที่ เมื่อผู้เรียนต้องการเรียนในเรื่องใดบทใด ก็สามารถเรียกมาใช้ได้ 9) ผู้เรียนจะไม่รู้สึก
 อายเพื่อน ถ้าตอบคำถามไม่ได้หรือเรียนไม่รู้ซ้ำ เพราะจะตอบกับเครื่องและจะทราบคำตอบหรือคะแนนด้วย
 ตัวเอง 10) เนื่องจากลักษณะของมัลติมีเดีย จะมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และตัวอักษรที่เสนอ
 จากวิดีโอ เป็นภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่บันทึกจากการถ่ายทำด้วยกล้องวิดีโอ จึงทำให้คุณภาพ
 ของภาพ และเสียงคมชัดกว่าการใช้คอมพิวเตอร์กราฟิกธรรมดา ภาพเหตุการณ์ต่างๆ จึงดูเหมือนจริงมากกว่า
 เป็นการสร้างบรรยากาศที่น่าสนใจในการเรียน และดึงดูดความสนใจ ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายเพิ่ม
 ความสามารถในการรับรู้ 11) มัลติมีเดีย เป็นการรวมสื่อหลายประเภท สื่อนำเสนอข้อมูลความรู้ในเรื่อง
 เดียวกัน ทำให้เกิดความชัดเจน สื่อความหมายได้ดี 12) ผู้ที่ใช้มัลติมีเดีย สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับเครื่อง
 คอมพิวเตอร์ และสื่อต่างๆ ที่มาประกอบได้ โดยมีปฏิริยาตอบสนองต่อกิจกรรม ที่เป็นการเรียนรู้แบบ
 ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบของการสื่อสารสองทางทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

ไอที บริษัทฯ สรุปประโยชน์ที่สำคัญของเทคโนโลยีมัลติมีเดียต่อการศึกษาไว้ 4 ประการ
 คือ 1) ช่วยลดความเหลื่อมล้ำของโอกาสทางการศึกษา 2) เป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพทางการศึกษา
 3) ช่วยในการบริหารจัดการทางการศึกษา 4) ใช้ประโยชน์ในกิจกรรมฝึกอบรม ทั้งในและนอกระบบได้
 อย่างดียิ่ง (ผลการศึกษาวิจัยเรื่องแนวทางการพัฒนามัลติมีเดียในประเทศไทย. 2552: 1-3)

2.4.2 ข้อจำกัดของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

2.4.2.1 แม้ว่าราคาของคอมพิวเตอร์และค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์จะลดลงอย่างมาก
 แล้วก็ตาม แต่การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการเรียนการสอน ก็ควรพิจารณาให้มากเพื่อให้คุ้มกับค่าใช้จ่าย
 ในการบำรุงรักษา

2.4.2.2 ถ้าผู้สอนเป็นผู้ออกแบบและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเอง ต้องอาศัย
 เวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เพิ่มภาระแก่ผู้สอนมากยิ่งขึ้น (กิดานันท์ มลิทอง.
 2540: 240 – 241)

2.4.2.3 ขาดบุคลากรที่มีความรู้ทั้งด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
 และการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นงานที่ต้องอาศัยทั้งสติปัญญา
 และเวลาเป็นอย่างมาก ดังนั้นจึงควรจะมีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์
 มัลติมีเดียเป็นอันดับแรก (อรพรรณ พรสีมา. 2530: 88)

2.4.2.4 จะต้องมีความร่วมมือกันระหว่างผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญ
 ทางด้านการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอน ผู้เชี่ยวชาญทางการเขียนโปรแกรม แต่ในปัจจุบัน
 ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมักใช้คนคนเดียวกัน เป็นทั้งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา นักออกแบบ

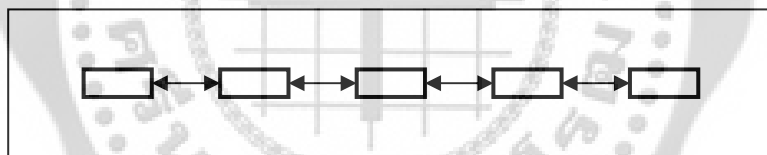
การสอน และนักเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นการยากที่คนคนเดียวจะสามารถทำงานได้ดีทั้ง 4 ด้าน

2.4.2.5 ปัจจุบันโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดัดนั้น ยังมีไม่มากนัก ยังเป็นที่ทำทายนักเขียนโปรแกรมเป็นอย่างมาก โปรแกรมการสอนส่วนใหญ่เป็นลักษณะการเสนอเนื้อหา โดยมีข้อความ การลำดับเรื่องมักคล้ายการเปิดหนังสืออ่านหน้าต่อไปเรื่อยๆ จนจบโปรแกรม ซึ่งผู้เรียน อาจเกิดความเบื่อหน่าย (นงนุช วรรณวณะ. 2535: 19 – 20)

2.5 รูปแบบของการนำเสนอมัลติมีเดีย

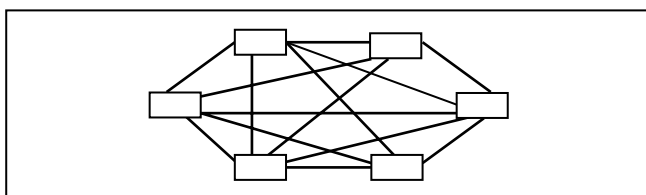
การนำเสนอมัลติมีเดีย มีหลากหลายรูปแบบที่สามารถนำเสนอได้ ทัศนะพัฒน์ ถึงสุข และ ชเนนทร์ สุขวารีย์ (2538: 107 – 113) กล่าวถึง รูปแบบการนำเสนอที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่ 5 วิธี ดังนี้

2.5.1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อยๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ การเสนอผลงานแบบนี้ มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวิดีโอหรือแอนิเมชันสามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกว่า เป็น Electronics Stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภค และสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย



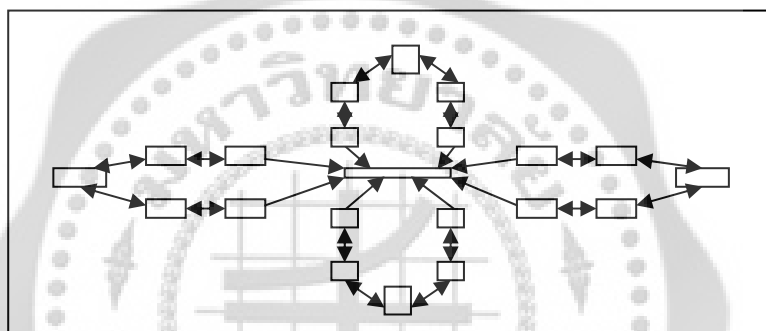
ภาพประกอบ 2 รูปแบบเส้นตรง (Linear progression)

2.5.2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้น ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียงและวิดีโอ เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การชี้แนะเพื่อให้ผู้ใช้เข้าไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทาง ไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพประกอบ 3 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyperjumping)

2.5.3 รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นรูปแบบนำเสนอ 멀티มีเดียแบบวงกลมแบบเส้นตรงชุดเล็กๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกันกลับคืนสู่เมนูใหญ่



ภาพประกอบ 4 รูปแบบวงกลม (Circular Path)

2.5.4 รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอ 멀티มีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทาง 멀티มีเดียเข้าไป

2.5.5 รูปแบบผสม (Compound document) เป็นรูปแบบการนำเสนอ 멀티มีเดียผสมผสาน ทั้ง 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่างๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูล ให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรตชีตได้อีกด้วย

2.6 องค์ประกอบในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ในการเรียนการสอนอย่างประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ต้องได้รับการออกแบบและตรวจสอบประสิทธิภาพในทุกๆ ด้าน เพื่อความถูกต้องในเนื้อหาที่ต้องการจะสอน หรือทักษะที่ต้องการจะให้ผู้เรียนฝึกการพัฒนาต้องเป็นไปอย่าง

รอบคอบ ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะ การพัฒนาโปรแกรมมัลติมีเดีย จึงต้องอาศัยองค์ประกอบสำคัญๆ หลายประการ ได้แก่

2.6.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ทางด้านการออกแบบหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและการประเมินผลของเนื้อหาวิชา บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ที่มีความสามารถให้คำแนะนำได้เป็นอย่างดี

2.6.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน หมายถึง บุคคลที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นผู้มีความรู้ ประสบการณ์ และมีความสำเร็จในการสอนเป็นอย่างดี สามารถจัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย ความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่องของเนื้อหา เทคนิคต่างๆ ในการนำเสนอเนื้อหาและวิธีการวัดและประเมินผล

2.6.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ออกแบบ และให้คำแนะนำปรึกษา ด้านการวางแผนการออกแบบบทเรียน การจัดวางรูปแบบหน้าจอ หรือเฟรมต่างๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษร เส้นรูปทรง กราฟิก แผนภาพ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดทำรายงานและสื่อการสอนอื่นๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจมากขึ้น

2.6.4 โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นิยมใช้มี 2 แบบ คือ 1) การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบนิพจน์บทเรียน (Authoring System) โปรแกรมระบบนี้ถูกเขียนและพัฒนาด้วยผู้ชำนาญการ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์โดยตรง โปรแกรมนี้ออกแบบไว้สำหรับการสร้างและการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ ดังนั้น การใช้งานจึงง่าย สะดวก ต่อครูและผู้ไม่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรม เพื่อสร้างและผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์โปรแกรมระบบนิพจน์ บทเรียนที่นิยมใช้ในปัจจุบัน เช่น Authorware Profession, Ten -CORE, PINE, Icon Author โปรแกรมที่พัฒนาโดยคนไทย ได้แก่ Thaishow, Thaitas เป็นต้น

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer language) การใช้ภาษาระดับสูงและระดับต่ำ เช่น ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาแอสแซมบลี และอื่นๆ สามารถใช้สร้างบทเรียนได้ แต่ผู้ที่ผลิตบทเรียนมักจะเป็นนักคอมพิวเตอร์โดยตรง หรือที่เรียกว่าโปรแกรมเมอร์ (Pro-grammer) เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากครูไม่มีความถนัดในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ และการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์สร้างบทเรียนประเภทจำลองสถานการณ์ ทั้งนี้เนื่องจากภาษาคอมพิวเตอร์ จะสนับสนุนฟังก์ชันคณิตศาสตร์ทุกระดับ ซึ่งระบบนิพจน์บทเรียนไม่สามารถสนับสนุนฟังก์ชันคณิตศาสตร์ระดับสูงได้

2.7 การออกแบบการเรียนการสอนระบบ IMCAI

เทคโนโลยีการสอน เป็นการประยุกต์ใช้หลักการพฤติกรรมศาสตร์กายภาพ และสังคมศาสตร์ ในการออกแบบการสอนและพัฒนาระบบการสอน โดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ และการดำเนินการออกแบบ

โดยวิธีการแก้ปัญหาทางการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2533: 30)

การออกแบบระบบการสอน เพื่อผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียใช้ในระบบการเรียน การสอนแบบ Interactive Multimedia Computer Assisted Instruction System ซึ่งประยุกต์จากระบบ การออกแบบการสอนของเกอร์ลาชและอีลี (Gerlach; & Ely. 1980) และของ เคมพ์ (Kemp. 1985) ซึ่งมีองค์ประกอบ ดังนี้

2.7.1 วิเคราะห์ความจำเป็นหรือความต้องการในการสอน เป็นกระบวนการที่จะวัดและจำแนก ตามความจำเป็น หรือความต้องการออกเป็นรายละเอียดและทำการสรุป เพื่อตัดสินใจใช้เป็นแนวทางใน การแก้ปัญหา

2.7.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการวิเคราะห์จัดลำดับโครงสร้าง และรายละเอียดเนื้อหาวิชา จากหัวข้อเรื่องที่กำหนดไปสู่ความสัมพันธ์กับข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้เกิด การพัฒนาความคิด สติปัญญาและความเข้าใจการวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการกำหนด ชัดเจนว่า นักเรียนควรเรียนรู้อะไร และเมื่อเรียนรู้แล้วควรทำอะไรได้ เป็นเสมือนตัวช่วยกำหนดทิศทาง การเขียนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมี 2 แบบ 1) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับสื่อความหมายเป็น สื่อกลางว่า หลักสูตรต้องการอะไร หรือผู้สอนประสงค์อะไร จุดประสงค์นี้จะไม่ระบุเงื่อนไข และเกณฑ์ การตัดสินใจไว้แต่อย่างใด จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับเตรียมการสอน บอกถึงพฤติกรรมที่ต้องการ และเกณฑ์การตัดสินใจพฤติกรรมอย่างชัดเจน

2.7.3 วิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน เป็นการวิเคราะห์เพื่อทราบพื้นฐานของผู้เรียนที่จะ มาเรียนด้วยตนเอง เพราะว่าการออกแบบบทเรียนสื่อผสมทางคอมพิวเตอร์ ต้องอาศัยการตอบสนองใน ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นประเด็นสำคัญ ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนที่จำเป็นสำหรับการเรียน การสอนด้วยระบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เช่น ความถนัด ความสนใจในการเรียน ความสามารถในการเข้าใจ สิ่งที่จะสอน วิธีคิด ความมานะพยายามในการเรียน

2.7.4 วิเคราะห์ยุทธวิธี จะใช้ยุทธวิธีแบบบทเรียนปฏิสัมพันธ์ เน้นการเรียนการสอนรายบุคคล ซึ่งอาศัยคุณลักษณะในการเรียนรู้แบบ Cognitive psychology บนคอมพิวเตอร์

2.7.5 การจัดกลุ่มผู้เรียน เป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบระบบการเรียนการสอน ควรจัด กลุ่มประมาณ 20 คนต่อห้องเรียน และ 1 คนต่อ 1 เครื่อง ในการเรียนรายบุคคล แต่อยู่ในห้องเดียวกัน โดยครูผู้สอนควบคุมเพียงคนเดียว เป็นผู้ช่วยเหลือและแนะนำตอบข้อซักถาม เพื่อบรรลุเป้าหมายในการเรียน ด้านพุทธิพิสัยและทักษะพิสัยได้ดี

2.7.6 เวลาเรียน กำหนดเวลาเรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) เวลาเรียนตามปกติ โดยกำหนดให้ เข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อเรียนพร้อมกันครั้งละ 2 คาบเรียน 2) เวลาเรียนซ่อมเสริม

เป็นการจัดตารางเรียนแบบมีชั่วโมงซ่อมเสริม นักเรียนอ่อนหรือนักเรียนที่ยังไม่เข้าใจ สามารถเข้าห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการเรียนรายบุคคลซ่อมเสริมจากชั่วโมงในตาราง การเรียนลักษณะนี้ไม่จำกัดเวลาในการเรียน จะให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละคนจนเข้าใจเนื้อหาวิชา

2.7.7 ลักษณะห้องเรียน เป็นลักษณะห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ภายในมีพื้นที่กว้างพอสำหรับวางโต๊ะแบบคู่หา เพื่อวางเครื่องคอมพิวเตอร์ 20 ชุดและมีด้านหน้าสำหรับครูผู้สอนอีก 1 ชุด ภายในต้องเดินสายไฟใต้พื้นห้อง โดยยกพื้นห้องสูงจากพื้นปกติ 5 นิ้ว พื้นห้องควรปูพรม ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในห้องที่ 25 – 27 องศาเซลเซียส มีพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 2 ตัว

2.8 ขั้นตอนการพัฒนา มัลติมีเดีย

การนำมัลติมีเดียมาใช้ประกอบการเรียนการสอน เป็นการประยุกต์ความรู้ เป็นภาพ และเสียง เพื่อนำเสนอจากหลายสื่อผ่านทางเครื่องคอมพิวเตอร์อย่างน่าสนใจ เช่น การนำภาพจากวิดีโอ มาเพิ่มเติมเทคนิค การนำเสนอที่แปลกตาด้วยโปรแกรมต่างๆ โดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ สามารถสื่อสาร ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ สร้างแบบฝึกทักษะในบทเรียนที่มีประโยชน์ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับบทเรียน และการถ่ายทอดความรู้อย่างสมบูรณ์นี้เอง ทำให้สามารถมีสื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพราคาถูกลง ดังนั้น ก่อนการผลิตจึงต้องวางแผน โดยผ่านกระบวนการออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อให้การผลิตบทเรียนออกมาตรงตามเป้าหมายที่วางไว้ และมีประสิทธิภาพสูงส่งด้นสูง วรรณวหะ (2535: 4 – 6) เสนอแนะขั้นตอนการผลิตไว้ ดังนี้

2.8.1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา หมายถึง การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาที่ต้องการสอน จากหลักสูตร เอกสารการสอน หนังสือประกอบต่างๆ นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง เลือกรหัสเรื่องและเขียนขอบข่ายของเรื่อง

การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน หมายถึง การเขียนสิ่งที่ผู้สอนคาดหวังให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมหลังจากการเรียนรู้สิ้นสุดลง โดยพฤติกรรมนั้นต้องสามารถวัดกันได้ สังเกตได้จากคำที่ระบุในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในบทเรียนมัลติมีเดีย นั้นต้องเป็นคำชี้เฉพาะ เช่น อธิบาย แยกแยะ เปรียบเทียบ วิเคราะห์ เป็นต้น

การวิเคราะห์สื่อและกิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การกำหนดเนื้อหา กิจกรรม การเรียนที่คาดหวังจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จัดลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย และความต่อเนื่อง เพื่อเลือก และกำหนดสื่อ ที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาเลือกและระบุสื่อชนิดที่ได้จากการวิเคราะห์ลงในกิจกรรมนั้นๆ

การกำหนดขอบข่ายของบทเรียน หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหา แต่ละหัวข้อย่อย การกำหนดวิธีการนำเสนอ หมายถึง การกำหนดรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่า

จะเป็นแบบใด การจัดแบ่งตำแหน่งและขนาดของเนื้อหา การออกแบบกราฟิกบนจอ การใช้เสียงบรรยาย ประกอบความรู้ หรือเสียงดนตรีร่วมในการนำเสนออย่างไร

2.8.2 การออกแบบบทเรียน

การเขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของเนื้อหา แบ่งออกเป็นเฟรม ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเฟรมย่อยๆ ตั้งแต่เฟรมที่ 1 ถึงเฟรมสุดท้ายของบทเรียน บทดำเนินเรื่องจะต้องประกอบด้วยภาพ ข้อความ ลักษณะภาพ เสียงไฮตต่างๆ คล้ายบทสคริปต์ภาพยนตร์ การเขียนยึดหลักของข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาที่ผ่านมา บทดำเนินเรื่องเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน การเขียนบทดำเนินเรื่อง จึงต้องดำเนินอย่างรอบคอบและสมบูรณ์ เพื่อถ่ายทอดการสร้างบทเรียนในขั้นต่อไป

ผังงาน (Flowchart) หมายถึง แผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง ซึ่งเป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละเฟรมแต่ละส่วน การเขียนบทดำเนินเรื่องและผังงานจึงต้องทำควบคู่กันไป หรือผู้ผลิตอาจเลือกเขียนสิ่งใดก่อนหลังก็ได้ โดยวิธีปฏิบัติในการเขียนบทดำเนินเรื่อง และผังงาน มีดังนี้ 1) การแสดงจุดเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา 2) แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงบทเรียน 3) แสดงเนื้อหาโดยใช้รูปแบบการนำเสนอที่เลือกมา 4) แสดงการดำเนินบทเรียนและวิธีการสอนเนื้อหาและกิจกรรม 5) ออกแบบจอภาพและแสดงผลการให้ สี เสียง แสง ลาย กราฟิก รูปแบบตัวอักษร การตอบสนอง การแสดงผลบนจอภาพ หรือทางเครื่องพิมพ์

การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียสามารถสร้างได้ 2 วิธี คือ การสร้างโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Computer Languages) และการใช้โปรแกรมระบบนิพนธ์บทเรียน (Authoring System) การสร้างบทเรียนมัลติมีเดียมีขั้นตอนดังนี้ 1) การทดลองใช้ เมื่อผลิตบทเรียนได้แล้ว นำบทเรียนไปตรวจสอบเพื่อหาความผิดพลาดของบทเรียน ซึ่งมีการทดลองใช้ระหว่างการผลิตด้วย เพื่อจะปรับปรุงให้ใช้ได้จริง เมื่อผ่านการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง จึงจะนำไปใช้ทดลอง โดยทดลองกับกลุ่มเป้าหมายและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ของบทเรียนอีกครั้ง 2) การประเมินผลบทเรียน หลังจากการทดลองใช้แล้ว ผู้ผลิตต้องประเมินผลบทเรียนจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เจตคติต่อบทเรียน และผลการใช้บทเรียนของผู้เรียน

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอน

จักร พงศ์ประยูร (2543: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อผลการเรียนรู้ และความคงทนในการเรียนรู้ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการศึกษาค้นคว้ามีจุดมุ่งหมาย คือ 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนจากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างความวิตกกังวลกับระดับผลการเรียนของ

นักเรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ จากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3) ศึกษาผลของความคงทนในการเรียนรู้จากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์

ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 2) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน โดยคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยและคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนคะแนนก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 4) นักเรียนที่มีความวิตกกังวลสูง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 5) นักเรียนที่มีความวิตกกังวลปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน 6) นักเรียนที่มีความวิตกกังวลต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับคะแนนความคงทนเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน

ธนพล นารทศิลป์ (2548: บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ช่วงชั้นที่ 2 (ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 91.45/88.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

พรุฒิ คำแก้ว (2546: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ โดยมีจุดมุ่งหมายในการวิจัย เพื่อออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติ จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเชิงเส้นลำดับขั้นและไม่เป็นเชิงเส้น เรื่อง พลังงานแสง สารเคมี จักรวาลและอวกาศ ผลการทดลองพบว่า 1) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ทำให้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย รูปแบบต่างกัน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 3) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียน กับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกัน ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 5) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ต่างกัน ทำให้ความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ 6) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความสามารถทางการเรียน กับรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ไม่ส่งผลต่อความคงทนในการเรียนรู้ 7) นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

วิภาวดี วงศ์เลิศ (2544: 76 – 78) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย เรื่อง เซต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปรายผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.56/8566 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ภายหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้เทคนิคแบบคู่คิดอภิปราย สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สันติ ม่วงปาน (2530: 61 – 65) ได้พัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนซ่อมเสริมในวิชาฟิสิกส์ และศึกษาหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนและหลังการเรียนซ่อมเสริม และระหว่างเพศชายกับเพศหญิงจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน เป็นนักเรียนชาย 20 คน นักเรียนหญิง 20 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิชนิดเป็นสัดส่วน นักเรียนทั้งหมด 2 กลุ่มเรียนซ่อมเสริมด้วยตนเอง โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนซ่อมเสริมสูงกว่าการเรียนก่อนการเรียนซ่อมเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งเพศชายและหญิง และผลการสอบวิชาฟิสิกส์เรื่องแสง ของเพศชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนซ่อมเสริม

เคทลิน (Kathleen. 1999) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียน วิทยาศาสตร์เกิดผลอย่างไร โดยมีจุดมุ่งเน้นของการศึกษาวิจัย ที่เป็นผลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ข้อสรุปที่ได้จากงานวิจัยนี้พบว่า การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียน วิทยาศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพได้นั้น ครูผู้สอนจะต้องเลือกใช้เหมาะสม นอกจากนี้อุปสรรคทาง วิทยาศาสตร์หลายชิ้น ยังนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ ให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางวิทยาศาสตร์นี้ ถูกสร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว โดยการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เกี่ยวกับระบบสุริยะจักรวาล ที่ได้มาตรฐานตามหลักของ APA ผลลัพธ์จากการทดลองใช้แสดงให้เห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสำหรับห้องเรียนวิทยาศาสตร์

ซัดเบรี (Sudbury. 1992) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับมัลติมีเดียในเรื่องการบูรณาการด้านเทคโนโลยี มัลติมีเดียในการเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายในการศึกษาวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นถึงการนำเทคโนโลยีที่หลากหลายที่เรียกกันว่า มัลติมีเดีย มาช่วยในการเรียนการสอนนักศึกษาวิชาคอมพิวเตอร์ โดยสร้าง บทเรียนเรื่อง การดูแลรักษาและการใช้ดีสก์เก็ตคอมพิวเตอร์ โดยการสร้างภาพสถิติการใช้งานรูปของ มัลติมีเดีย ซึ่งมีทั้งคำอธิบายของเทคโนโลยีต่างๆ ที่นำมาใช้ในบทเรียนด้วย คำอธิบายนี้จัดทำขึ้นสำหรับผู้สอน หรือผู้สนใจที่ต้องการสร้างรูปแบบของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการสอนในชั้นเรียน

ยัง (Young. 1997: 2985) ได้ศึกษาวิจัยทดสอบการใช้การสอนความเข้าใจโปรแกรม CD-ROM ที่ใช้มัลติมีเดียเพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้นสำหรับอาจารย์ เพื่อใช้ทดสอบนักเรียนก่อน การสอนสำหรับการเตรียมการ ผลของการใช้ภาพเคลื่อนไหว ตัวอักษร สามารถอธิบายให้เป็นที่เข้าใจ และช่วยเพิ่มทักษะการจำในวิชาคณิตศาสตร์ได้ สื่อชนิดนี้เหมาะสำหรับเป็นอุปกรณ์ในการเรียน การสอนได้

เอ็ดวิน และ จอน (Edwin; & John. 2003) ได้ศึกษาวิเคราะห์เชิงปริมาณการใช้บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนต่อความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนปฐมศึกษา ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลผู้เรียน โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการค้นหาฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ ERIC, Dissertation Abstracts และ Education Full Text ใช้คำสำคัญในการค้นหา คือ "Effect", "Elementary", "Computer", "Assisted Instruction" และ "CAI" แล้วนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติขั้นที่สอง โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบ ถึงความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนปฐมศึกษาระหว่างกลุ่มที่เรียนแบบปกติ และกลุ่มที่เรียนแบบได้รับการเสริมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่ได้รับการเสริมการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความรู้มากกว่า 63.31% ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้และการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1 การเรียนรู้

มีนักวิชาการกล่าวถึงการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

ครอนบัค (Cronbach) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นการแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลง อันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ที่แต่ละคนได้ประสบมา (อารีย์ พันธุ์ณี. 2540: 85)

คิมเบล กล่าวว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงศักยภาพแห่งพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร ซึ่งผลมาจากการฝึกหรือการปฏิบัติที่ได้รับการเสริมแรง (ประสาธ อิศรปรีดา. 2523: 3)

ประสาธ อิศรปรีดา (2523: 8) ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลง พฤติกรรม หรือศักยภาพแห่งพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ หรือการฝึก การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากสาเหตุอื่น เช่น ความเหนื่อยล้า ความเจ็บป่วย ผลจากฤทธิ์ยา รวมทั้ง

วุฒิภาวะและการเจริญเติบโต ไม่ถือเป็นการเรียนรู้

อารีย์ พันธุ์มณี (2540: 86) การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเดิมไปสู่พฤติกรรมใหม่ที่ค่อนข้างถาวร พฤติกรรมใหม่นี้เป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกฝน มิใช่เป็นผลจากการตอบสนองตามธรรมชาติ หรือสัญชาตญาณ หรือวุฒิภาวะ หรือพิษยาต่างๆ หรืออุบัติเหตุ หรือความบังเอิญ

3.2 กระบวนการเรียนรู้

กาเย่ (Gagné) แบ่งกระบวนการการเรียนรู้ออกเป็นขั้นต่างๆ ดังนี้ (อารีย์ พันธุ์มณี. 2540: 98 – 99)

1. การจูงใจ หมายถึง การสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจ อยากเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้
2. ความสัมพันธ์ของการรับรู้กับความคาดหวัง หมายถึง การรับรู้เรื่องต่างๆ ที่สัมพันธ์กับความคาดหวังของผู้เรียน เช่น ความตั้งใจ ผู้เรียนจะเลือกรับรู้ในสิ่งที่สอดคล้องกับความตั้งใจของตน
3. การปรับขยายการเรียนรู้ หมายถึง การพยายามปรุงแต่งขยายการเรียนรู้ไว้เป็นความจำ ทั้งความจำระยะสั้นและระยะยาว
4. การสะสมสิ่งที่เรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการเก็บรักษาสิ่งที่เรียนรู้ให้คงอยู่หรือกลายเป็นความจำระยะยาว
5. การระลึกได้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว
6. การประยุกต์ใช้ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้จากการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
7. การแสดงพฤติกรรมตอบสนองการเรียนรู้ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้ ความสามารถที่ได้เรียนรู้มา
8. การแสดงผลย้อนกลับ หมายถึง การแจ้งผลการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ทราบ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจหรือปรับปรุงตนเองให้ดีขึ้น การแจ้งผลย้อนกลับแก่ผู้เรียนนี้ พบว่าหากผู้เรียนได้รับทราบผลการเรียนรู้เร็วเท่าใด ก็จะทำให้การเรียนรู้มีผลดีมากขึ้นเท่านั้น

มุลลีย์ (George J. Mouly) ยังได้กำหนดลำดับขั้นในกระบวนการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (ประสาท อิศรปริดา. 2523: 9 – 11)

1. เกิดแรงจูงใจ (Motivation) เมื่ออินทรีย์เกิดความต้องการ หรืออยู่ในภาวะขาดสมดุล ก็จะมีแรงขับ (Drive) หรือแรงจูงใจ (Motive) ผลักดันให้เกิดพฤติกรรมเพื่อหาสิ่งที่ขาดไปให้ร่างกายอยู่ในภาวะที่พอดี แรงจูงใจมีผลให้แต่ละคนไวต่อการรับสัมผัสสิ่งเร้า ซึ่งเป็นสิ่งกำหนดทิศทางและความเข้มของพฤติกรรม และเป็นสิ่งจำเป็นเบื้องต้นสำหรับการเรียนรู้

2. กำหนดเป้าประสงค์ (Goal) เมื่อเกิดแรงจูงใจ บุคคลจะกำหนดเป้าประสงค์ที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ เป้าประสงค์จึงเป็นบันไดปลายที่อินทรีย์แสวงหา บางครั้งอาจกำหนดขึ้นเพื่อสนองความต้องการทางสรีระ บางครั้งเกิดขึ้นเพื่อความต้องการทางสังคม

3. เกิดความพร้อม (Readiness) สภาพความพร้อมในการเรียนของบุคคลนั้น ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบอื่นๆ อีกหลายประการ เช่น ความเจริญทางโครงสร้างของร่างกาย การจูงใจประสบการณ์เดิม เป็นต้น ความพร้อมนี้ นับว่า เป็นสิ่งจำเป็นมากที่ต้องมีก่อนที่จะเกิดการเรียนรู้

4. มีอุปสรรค (Obstacle) อุปสรรคเป็นสิ่งขวางกั้นระหว่างพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากแรงจูงใจกับเป้าประสงค์ ถ้าไม่มีอุปสรรคเราจะไปถึงเป้าประสงค์ได้ง่าย ซึ่งถือว่าสภาพการณ์เช่นนี้ ไม่ได้ช่วยให้เกิดความต้องการที่จะแก้ปัญหาและเรียนรู้ ตรงกันข้ามการที่เราไม่สามารถไปถึงเป้าหมายได้จะก่อให้เกิดความเครียด และเกิดความพยายามที่จะหาวิธีเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น

5. การตอบสนอง (Response) เมื่อบุคคลมีแรงจูงใจ มีเป้าประสงค์ เกิดความพร้อม และเผชิญกับอุปสรรค ก็จะมีพฤติกรรมต่างๆ พฤติกรรมนั้นอาจเริ่มด้วยการตัดสินใจเลือกการตอบสนองที่เหมาะสม แนวทางการตอบสนองอาจมุ่งสู่เป้าประสงค์โดยตรงหรือทางอ้อมอย่างใดอย่างหนึ่ง

6. การเสริมแรง (Reinforcement) คือ การให้รางวัล หรือให้สิ่งเร้าที่ก่อให้เกิดความพอใจ ซึ่งปกติผู้เรียนจะได้รับหลังจากที่ตอบสนองแล้ว ตัวเสริมแรง ไม่จำเป็นต้องเป็นวัตถุหรือสิ่งที่มองเห็นได้เสมอไป เพราะความสำเร็จ ความรู้ ความเจริญก้าวหน้า ฯลฯ ก็เป็นตัวเสริมแรงได้

7. การสรุปความเหมือน (Generalization) หลังจากผู้เรียนสามารถตอบสนองหรือหาวิธีการที่จะมุ่งสู่เป้าประสงค์ได้แล้ว เขาอาจจะประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ที่จะพบในอนาคตได้นั้นแสดงว่าผู้เรียนเกิดความความสามารถที่จะสรุปความเหมือนระหว่างสถานการณ์เรียนรู้ ที่มีมาก่อนกับสถานการณ์ที่เพิ่งพบใหม่ ซึ่งเป็นการขยายขอบเขตของพฤติกรรมการเรียนรู้ให้กว้างขวางออกไป หลังจากที่ได้เรียนรู้แล้ว

3.3 หลักการเรียนรู้ของ Leighbody และ Kidd (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2528: 4 – 5)

1. เราจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อเรามีความพร้อมที่จะเรียน เมื่อเราพร้อมที่จะเรียนก็จะเป็นการง่ายยิ่งขึ้นที่จะรับการสอน และทำให้เกิดความสำเร็จในการเรียนรู้ได้

2. หากเราใช้ความรู้และประสบการณ์มากเพียงใด ยิ่งจะช่วยให้เราเข้าใจในสิ่งนั้นมากยิ่งขึ้น หากทิ้งไปเป็นเวลานานย่อมมีผลทำให้ลืมสิ่งนั้นได้

3. ถ้าสิ่งที่เรียนรู้เป็นประโยชน์ต่อตัวเรา จะทำให้เราพอใจกับผลที่ได้รับ ซึ่งจะทำให้เราจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและต้องการที่จะเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น

4. การเรียนรู้สิ่งใหม่จะง่ายขึ้น ถ้าการเรียนรู้นั้น สามารถเชื่อมโยงกับสิ่งที่เราเรียนรู้มาก่อนแล้ว การเริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่ยากหรือเข้าใจมาแล้ว จะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่ที่ยากกว่าได้ดีขึ้น

5. การเรียนรู้ต้องทำตามลำดับที่ละขั้น สิ่งใหม่ที่จะเรียนต้องต่อกับสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว ให้มากที่สุด

6. การเรียนรู้งานกระทำได้ด้วยมือปฏิบัติ ก่อนที่กระบวนการเรียนรู้จะสมบูรณ์ได้นั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกหัดในสิ่งที่คาดหวังว่าจะเรียน

7. การเรียนที่ประสบความสำเร็จ จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ความผิดพลาดจากการเรียน ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายที่จะเรียน

3.4 กฎการเรียนรู้ของ Thorndike (สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. 2528: 5 – 6)

1. กฎแห่งผล (Law of effect) การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งจะนำความพึงพอใจมาให้ กฎนี้มุ่งที่ความพึงพอใจของผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน เช่น ความพึงพอใจของผู้เรียน ในผลผลิตที่ตนสร้างขึ้น ซึ่งจะมีผลทำให้เกิดความสนใจและตั้งใจที่จะเรียนรู้สิ่งใหม่ต่อไป และสิ่งที่ช่วยให้ผลการเรียนได้รับความพึงพอใจ คือ การเสริมแรง ทั้งการเสริมแรงทางลบและเสริมแรงทางบวก

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of exercise) ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง จะแน่นแฟ้นขึ้น เมื่อมีการฝึกหัดหรือทำซ้ำบ่อยๆ จากผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนรู้ทักษะ จำเป็นต้องมีการฝึกหัดมาก ทักษะที่ได้รับจึงจะดีขึ้น แต่การฝึกหัดต้องกระทำภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม ต้องมีการควบคุมและเสริมแรงอย่างใกล้ชิด ผู้เรียนต้องทราบผลการฝึกหัดเป็นระยะ และต้องฝึกหัดภายใต้เหตุผล

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of readiness) บุคคลจะเรียนรู้สิ่งใดได้ จะต้องมีความพร้อมที่จะเรียน พร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมบางอย่างที่จำเป็นสำหรับกระบวนการเรียนรู้นั้น ดังนั้นผู้สอนต้องสร้างความพร้อมให้เกิดขึ้นในการสอนเสมอ

3.5 ทฤษฎีการเสริมแรง (Reinforcement Theory)

1. ธอร์นไดค์ (Thorndike) ให้ทรรศนะว่า การเสริมแรงช่วยให้เกิดความกระหาย ใครรู้ ความพอใจ และความสำเร็จ

2. สกินเนอร์ (Skinner) กล่าวถึงการเสริมแรงว่า การเสริมแรงจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมซ้ำเดิม และพฤติกรรมของบุคคลส่วนใหญ่ จะเป็นการเรียนรู้แบบปฏิบัติ (Operant Learning) และพยายามเน้นว่า การตอบสนองต่อสิ่งเร้าใดๆ ของบุคคลสิ่งเร้านั้น จะต้องมีการเสริมอยู่ในตัว หากลดการเสริมแรงลงเมื่อใด การตอบสนองจะลดลงเมื่อนั้น

3. กัททรี (Guthrie) เชื่อว่า การเสริมแรงเป็นสิ่งจำเป็นที่ทำให้เกิดความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง และพยายามเน้นว่า ไม่มีการเรียนรู้ใดๆ ที่มีความสมบูรณ์ การเรียนรู้เป็นลักษณะของการกระทำที่ต่อเนื่องกัน จะค่อยๆ สะสมขึ้นเรื่อยๆ การเสริมแรงทุกครั้ง จะทำให้การเรียนรู้เพิ่มประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. หลักการและแนวคิดที่สำคัญ

4.1 การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ย่อมต้องอาศัยการเสริมแรง (Pavlov, Thorndike, Skinner และ Hull) การเสริมแรงทางบวกจะดีกว่าทางลบ

4.2 การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ย่อมต้องอาศัยความใกล้ชิดระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง (Guthrie)

4.3 การเสริมแรงมีหลายวิธี อาจใช้วัตถุสิ่งของ หรือถ้อยคำที่แสดงความรู้สึกก็ได้ ที่สามารถสร้างบรรยากาศ กระตุ้นให้ความพึงพอใจ ให้เกิดความสำเร็จ หรือเครื่องบอกผลการกระทำว่าถูกผิด และอาจเป็นส่งเสริมให้เกิดการเสริมแรงต่อไป

4.4 การเสริมแรงควรจะต้องให้สม่ำเสมอ นอกจากนี้การเสริมแรง ยังสามารถปรับพฤติกรรมได้

4.5 ควรจะให้การเสริมแรงทันที ที่มีการตอบสนองได้อย่างถูกต้อง ซึ่งควรจะเกิดขึ้นภายใน 10 วินาที ถ้าหากมีการตอบสนองตามที่ต้องการซ้ำกันหลายๆ ก็ควรเลือกให้การเสริมแรงเป็นบางครั้งแทนที่จะเสริมแรงทุกครั้งไป

4.6 ควรจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เป็นไปตามลำดับจากง่ายไปยาก และเป็นตอนสั้นๆ ที่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน

3.6 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

สมบัติ สุวรรณพิทักษ์ (2524: 6) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก ได้รับความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากผู้อื่น เช่น เพื่อน ครูและผู้รู้เท่าที่จำเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. การวิเคราะห์และการกำหนดความต้องการของตนเอง
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน
3. การหาแหล่งวิทยากรทั้งที่เป็นวัสดุและบุคคล
4. การเลือกวิธีการเรียนและกิจกรรมการเรียน
5. การกำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน

โนลส์ (Knowles. 1975: 18) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่ผู้เรียน แต่ละคน มีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือไม่ต้องการก็ได้) ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตนเอง กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจง แหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและประเมินผลการเรียนรู้นั้น

สเคเจอร์ (Skager. 1978: 13) อธิบายว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนาการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ และความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติ และการประเมินผลของกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งในลักษณะที่เป็นการเรียนรู้เฉพาะบุคคล และในฐานะที่เป็นสมาชิกกลุ่มการเรียนรู้ที่มีการร่วมมือกัน

ทัฟ (Tough. 1979: 114) ได้ให้ความกำจัดการเรียนรู้อย่างอิสระว่า เป็นโดย เจตนา ใจ และความต้องการ

จากแนวคิดของนักการศึกษา เอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการเรียนรู้และการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนการสอนหรือวิธีการเรียนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ได้ตามความสามารถ และความสนใจได้อย่างอิสระโดยครูผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แนะถึงการหาแหล่งข้อมูล การรวบรวมข้อมูล พัฒนาและจัดโครงสร้างของวิธีการ และเนื้อหาการสอน โดยอาศัยสไตล์ทัศนูปกรณ์เป็นหัวใจหลัก และคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งได้แก่ ความแตกต่างด้านความสามารถ สติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์และสังคม นอกจากนี้ ผู้สอนควรมีการสนับสนุนให้กำลังใจ สร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน รู้จักใช้ความรู้ที่มีอยู่ เชื่อมโยงไปสู่ความรู้ใหม่ นำสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้ไปทดลองใช้ปฏิบัติได้จริง และประเมินผลการเรียนรู้นั้นๆ ได้

ดังนั้นเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการศึกษา จะทำให้สภาพการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ และสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเริ่มต้นจากการเรียนแบบประคับประคองก่อนแล้ว จึงพัฒนาไปสู่การเรียนแบบเป็นตัวของตัวเอง จะทำให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามความสามารถ และวุฒิภาวะของผู้เรียน

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน

4.1 ความหมายของการ์ตูน

รากศัพท์ดั้งเดิมของคำว่าการ์ตูน มาจาก Catone ซึ่งเป็นคำในภาษาอิตาลีเลียน หมายถึง แผ่นกระดาษขนาดใหญ่ (สันต์ธวัช ศรีคำแท้. 2545: 56 – 57) และได้มีนักวิชาการ เห็นความสำคัญของการ์ตูนในการเรียนการสอน และการ์ตูนมีบทบาทในชีวิตประจำวัน จึงมีผู้สนใจศึกษาและให้ความหมายของการ์ตูนไว้ ดังนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้ความหมายของการ์ตูนไว้ว่า การ์ตูนเป็นทัศนวัสดุชนิดหนึ่ง ซึ่งจัดอยู่ในวัสดุลายเส้น โดยเป็นภาพวาด หรือชุดของภาพวาด ซึ่งแสดงเรื่องราวหรือข่าวสารต่างๆ ให้ฟังมีความสนุกสนานขบขัน และช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องหรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้ การ์ตูนส่วนใหญ่ มักวาดเป็นภาพที่เกินเลยจากชีวิตจริง และมีคำพูดประกอบภาพ ไม่มีรายละเอียดมากนัก แต่จะเน้นบุคลิกของตัวละครโดยเฉพาะส่วนตัว ซึ่งแสดงความรู้สึกออกมาทางใบหน้า บางครั้ง มีการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ

แทนคำพูด (อมรรัตน์. 2533: 9)

ไพเราะ เรื่องศิริ (2524: 12) ได้ให้ความหมายว่า การ์ตูน คือ ภาพวาดง่ายๆ ที่มีแบบเฉพาะตัว ไม่เหมือนภาพธรรมชาติทั่วไป ภาพการ์ตูนอาจมีรูปร่างที่เกินความเป็นจริงหรือลดรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก เพื่อจุดมุ่งหมายในการบรรยาย การแสดงออกมุ่งให้เกิดความตลกขบขัน ล้อเลียน เสียดสีการเมือง และสังคม ตลอดจนใช้ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ให้หน้าสนใจยิ่งขึ้น นอกจากนั้นอาจจะใช้ประกอบการเล่าเรื่องบันเทิงคดีสารคดีได้อีกด้วย และที่สำคัญก็คือ ใช้ประกอบการเรียนการสอน ภาพวาดนี้ อาจจะเป็นตอนเดี่ยวจบหรือเป็นเรื่องสั้นๆ 2 – 3 ตอนจบ

ราชบัณฑิตยสถาน ให้ความหมายไว้ว่า การ์ตูน หมายถึง ภาพล้อ ภาพตลก อาจเขียนเป็นภาพบุคคล หรือภาพแสดงเหตุการณ์ที่ผู้เขียนตั้งใจล้อและให้ดูรู้สึกล้อขบขัน บางทีก็เขียนเป็นเรื่องต่อเนื่องกัน (ภณิดา จันทรส่อง. 2541: 26)

ศาสตราจารย์ศิลป์ พีระศรี ชาวอิตาลี ผู้วางรากฐานศิลปะสมัยใหม่ในประเทศไทย ให้ความหมายของการ์ตูนว่า เป็นภาพร่างต้นแบบบนกระดาษแข็งสำหรับออกแบบ เพื่อนำไปใช้กับผ้าทอ โม่เสก ภาพฝาผนัง หรืองานศิลปะอย่างอื่น (ภูวดล สุวรรณดี. 2538: 50)

ศักดิ์ชัย เกียรติจินดา (2533: 3 – 4) ได้ให้ความหมายของคำว่าการ์ตูนไว้ว่า ภาพวาดในลักษณะง่ายๆ บิดเบี้ยวโย้เย้ ในลักษณะไม่เหมือนภาพในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งมีรูปลักษณะที่เลียนแบบธรรมชาติ เรขาคณิต หรือรูปร่างอิสระที่ลดทอนรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสื่อความหมายแทนตัวหนังสือ เป็นผู้แสดงแทนในการพูดหรือแสดงออกต่างๆ ทั้งเป็นภาพประกอบตกแต่งมุ่งให้เกิดความสวยงาม น่าชม ล้อเลียน เสียดสี ในทางการเมือง สังคมและใช้เป็นสื่อในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ ประกอบการเล่าเรื่องในทางบันเทิงและสารคดี สำหรับใช้ในการสื่อความหมายหรือเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องราว เหตุการณ์ตัวบุคคลหรือสถานที่

ภณิดา จันทรส่อง (2541: 28) ให้ความหมายของการ์ตูนไว้ว่า การ์ตูนเป็นภาพวาดลายเส้นในลักษณะง่ายๆ ที่มีลักษณะเลียนแบบมาจากที่เป็นจริงในธรรมชาติ แต่มีลักษณะผิดเพี้ยนไปจากความจริง ลดทอนรายละเอียดที่ไม่จำเป็นออก และให้ความรู้สึกตลกขบขันหรือการเคลื่อนไหวอย่างมีชีวิตชีวา เพื่อมุ่งเป็นแทนสื่อความหมายของตัวหนังสือ เป็นผู้แสดงแทนในการพูดหรือถ่ายทอดเรื่องราว ความคิดต่างๆ ให้ผู้ดูเข้าใจได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นภาพประกอบตกแต่งมุ่งให้เกิดความสวยงาม

สุกัญญา แพงโสม (2532: 19) ให้ความหมายของการ์ตูนไว้ว่า เป็นทัศนวิสัยชนิดหนึ่ง ซึ่งจัดอยู่ในประเภทวิสัยลายเส้น โดยเป็นภาพวาดหรือชุดของภาพวาด ซึ่งแสดงเรื่องราวข่าวสารต่างๆ ได้ การ์ตูนส่วนใหญ่มักเป็นภาพวาดที่เกินเลยจากชีวิตจริง และมีคำพูดประกอบไม่มีรายละเอียดมากนัก

คินเดอร์ (Kunder. 1959: 399) กล่าวว่า การ์ตูนคือ ภาพที่ผู้ดูสามารถจะตีความหมายได้จากสัญลักษณ์ที่มีอยู่ และส่วนใหญ่จะเป็นภาพที่เกินจริง เพื่อสื่อความหมายหรือเสนอความคิดเห็น

เกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ทันสมัย ตัวบุคคล หรือสถานการณ์ต่างๆ กันได้ทันที

วิททิช และ ชูลเลอร์ (Wittich; & Schuller. 1962: 140 – 141) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะของการ์ตูนเรื่องไว้ว่า การ์ตูนเรื่องเพ่งเล็งที่บุคคล เรื่องราวก็พยายามผูกให้ผู้อ่านคล้อยตามความรู้สึกและการกระทำของตัวละครในภาพ เปรียบเทียบเรื่องราวของการ์ตูนให้เข้ากับชีวิตของตนเอง การ์ตูนเรื่องเกิดขึ้นจากสงครามบนหน้าหนังสือพิมพ์ระหว่าง วิลเลียม แรนดอล์ฟ เฮอรัลด์ (William Randolph Hearst) กับโจเซฟ พูลิตเซอร์ (Joseph Pulitzer) เมื่อกลางปี ค.ศ. 1890 ซึ่งได้เขียนการ์ตูนโต้ตอบกันในวารสาร ชื่อ The New York Journal และ The New York World ซึ่งออกประจำวันอาทิตย์ ทำให้เกิดการแข่งขันในท้องตลาด และในไม่ช้าในสหรัฐอเมริกา ก็มีการวาดการ์ตูนกันเป็นที่แพร่หลายอย่างรวดเร็ว

ดังนั้น จึงอาจสรุปความหมายของการ์ตูนได้ว่า การ์ตูน คือ รูปภาพหรือสัญลักษณ์ที่เกิดจากการวาด จำลองมาจากความคิด เป็นภาพวาดง่ายๆ ที่ไม่เหมือนภาพในโลกของความเป็นจริง เพื่อสร้างความตลกขบขัน สื่อความหมาย หรือล้อเลียนสังคม เสียดสีในทางการเมือง ซึ่งอาจมีลักษณะ เกินความจริง เพื่อด่าทออาชรมณ์ หรือแสดงแนวคิดต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจ นอกจากนี้เป็นเรื่องราว หรือกรอบสั้นๆ ในหนังสือแล้ว ปัจจุบันการ์ตูนนิยมสร้างเป็นภาพเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น แต่สำหรับการ์ตูนที่นำเสนอเรื่องราวในหนังสือ นิยมสร้างสำหรับการเรียนรู้ เพิ่มทักษะการอ่าน ไปในตัวได้ด้วย

4.2 ประเภทและลักษณะของการ์ตูน

สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ (2506: 57) ได้แบ่งการ์ตูนตามวิธีการเสนอเรื่องราวในหนังสือได้ทั้งหมด 2 แบบ คือ

1. การ์ตูนเป็นตอน (Comic Strip) คือ การ์ตูนเรื่องที่เสนอออกมาในลักษณะเป็นตอนๆ ตอนละ 2 – 5 กรอบ ลงในหนังสือพิมพ์ประจำวันติดต่อกันไป
2. หนังสือการ์ตูน (Comic Book) คือ การ์ตูนเรื่องที่มีความยาวพิมพ์เป็นเล่มมีเรื่องราวคล้ายละคร นวนิยาย หรือนิทาน ฯลฯ

สังเขต นาคไพจิตร (2530: 44) แบ่งประเภทการ์ตูนออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. แบ่งตามลักษณะรูปแบบ ได้แก่
 - 1.1 รูปแบบเพื่อความบันเทิงทั่วไป เช่น เรื่องตลกขบขัน เรื่องผจญภัย เรื่องอิงวิทยาศาสตร์ เรื่องนักศึกษา เรื่องภายในครอบครัว เป็นต้น
 - 1.2 รูปแบบเพื่อคุณค่าทางการศึกษา เช่น เรื่องเกี่ยวกับการเมือง วรรณคดี ประวัติบุคคลสำคัญ วิทยาการ อุตสาหกรรม ประวัติศาสตร์ และศาสนา เป็นต้น
2. แบ่งตามชนิดของการแสดงออก ได้แก่
 - 2.1 การ์ตูนการเมือง (Political cartoon caricature)
 - 2.2 การ์ตูนประกอบเรื่อง (Illustrated cartoon)

2.3 การ์ตูนเป็นตอนๆ (Strip)

2.4 การ์ตูนซ้ำกันรูปเดียวจบ หรือหลายช่องจบในหน้าเดียว ซึ่งเป็นการตูนเงียบหรือมีเสียงประกอบก็ได้ (Gag cartoon)

2.5 การ์ตูนเรื่องยาว (Comic หรือ Serial cartoon)

2.6 การ์ตูนโฆษณา (Commercial cartoon)

2.7 การ์ตูนเคลื่อนไหว (Animation cartoon) หมายถึง การ์ตูนภาพยนตร์

2.8 การ์ตูนล้อเลียนบุคคล (Critical cartoon)

2.9 การ์ตูนประกอบการศึกษา (Visual Aid cartoon)

2.10 การ์ตูนโทรทัศน์ (Television cartoon)

2.11 การ์ตูนแบบ (Pattern cartoon)

3. ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยครูสวนสุนันทา (2532: 70)

ได้อธิบายถึงประเภทของการ์ตูนไว้ว่า การ์ตูน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 การ์ตูนธรรมดา (Cartoon) หมายถึง ภาพวาดลายเส้น หรือภาพล้อเลียนหรือเสียดสี ที่แสดงออกมาในลักษณะเกินความจริง มีลักษณะเป็นภาพเดี่ยว อาจมีข้อความหรือไม่มีข้อความประกอบ

3.2 การ์ตูนเรื่อง (Comic) คือ การ์ตูนธรรมดาหลายๆ ภาพนำมาต่อกันเป็นเรื่องราวตามลำดับอย่างสมบูรณ์ มี 2 ลักษณะ คือ

3.2.1 การ์ตูนแบบ (Comic Strip) เป็นการ์ตูนที่แสดงเรื่องราวโดยเขียนอยู่ในกรอบจบลงภายใน 3 – 5 กรอบ เช่น ชุดผู้ใหญ่มากับทุ่งหมาเมิน เป็นต้น

3.2.2 หนังสือการ์ตูน (Comic Book) เป็นการ์ตูนเรื่องยาว เขียนขึ้นจากจินตนาการ อาจเป็นเรื่อง อภินิหาร หรือชีวิต เช่น ชูเปอร์แมน พระอภัยมณี เป็นต้น

4. ประเภทของการ์ตูนในประเทศไทย (โอเค เนชั่น. 2551: ออนไลน์) แบ่งได้ 5 ประเภท

4.1 การ์ตูนการเมือง (Political Cartoons) เป็นการ์ตูนที่มุ่งเน้นการล้อเลียน เสียดสี ประชดประชันบุคคล หรือเหตุการณ์ที่สำคัญในไทย นิยมล้อเหตุการณ์ทางการเมืองเพื่อกระตุ้นให้ผู้อ่านอ่านเกิดความสนใจมีความคิดเห็นใหม่ๆ ลักษณะการ์ตูนชนิดนี้อาจมีบรรยายหรือไม่มีก็ได้

4.2 การ์ตูนซ้ำกัน (Gag Cartoons) เป็นการ์ตูนภาพเคลื่อนไหว ที่มุ่งเน้นความขบขันเป็นหลัก การ์ตูนชนิดนี้จะนิยมนำเหตุการณ์ใกล้ตัวมาเขียน เป็นการ์ตูนที่ได้รับความนิยมมากในสังคมไทย

4.3 การ์ตูนเรื่องยาว (Comic or serial Cartoons) เป็นการนำเสนอการ์ตูนที่เป็นเรื่องราวต่อเนื่องกันจนจบ การ์ตูนชนิดนี้ปรากฏอยู่ในนิตยสาร และหนังสือพิมพ์เรียกว่า Comics Strips แต่ถ้านำมาพิมพ์รวมเล่ม เรียกว่า Comics Books เช่น การ์ตูนเล่มของญี่ปุ่น และฝรั่ง ส่วนของการ์ตูนไทยนั้น

นิยมนำเรื่องจากวรรณคดี นิทานพื้นบ้าน จักรๆ วงศ์ๆ เป็นต้น

4.4 การ์ตูนประกอบเรื่อง (Illustrated Cartoons) เป็นการ์ตูนที่ใช้ประกอบกับข้อเขียนอื่นๆ ประกอบโฆษณาเพื่อขยายความ หรือการ์ตูนประกอบการศึกษา

4.5 การ์ตูนมีชีวิต (Animated Cartoons) หรือการ์ตูนภาพยนตร์เป็นการ์ตูนที่มีการเคลื่อนไหวมีการลำดับภาพ และเรื่องราว ที่ต่อเนื่องกันคล้ายภาพยนตร์

5. ภาพยนตร์การ์ตูน (Cartoon Film) หมายถึง การ์ตูนที่สร้างขึ้น ด้วยวิธีการถ่ายภาพยนตร์ทีละภาพ จากชุดภาพเขียนที่ต่อเนื่องกันเป็นลำดับ เมื่อนำมาฉายบนจอในอัตราความเร็วปกติ (24 ภาพวินาที) ก็จะมองเห็นเป็นภาพยนตร์การ์ตูน (Animated Cartoon) ที่แสดงความเคลื่อนไหวได้ (มัทนียา สุวรรณวงศ์. 2542)

6. ภาพยนตร์แอนิเมชัน หมายถึง ภาพยนตร์ที่ถ่ายทำจากภาพ หรือวัตถุ โดยการวาดให้ภาพและวัตถุเคลื่อนไหว ขยับเขยื้อน จากนั้นจึงถ่ายภาพ วัตถุทีละภาพ เพื่อให้ภาพเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับ ซึ่งเมื่อนำภาพเหล่านั้นมาตัดต่อและฉายผ่านเครื่องฉายภาพยนตร์ ก็จะได้ภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่องบนจอภาพยนตร์ นอกจากนี้ยังหมายถึง ภาพยนตร์แอนิเมชันที่ผลิตเพื่อฉายในโรงภาพยนตร์เท่านั้น อีกด้วย (นับทอง ทองใบ. 2550: 200)

7. แอนิเมชัน 2 มิติ (2D Animation) หมายถึง กรรมวิธีการผลิตภาพนิ่งให้เป็นภาพเคลื่อนไหว โดยการวาดภาพหรือสร้างภาพบนวัสดุที่มีเพียง 2 มิติ คือ มีความกว้างและความยาว เช่น การวาดบนแผ่นกระดาษ แผ่นเซล แผ่นผ้าผ้าใบ หรือแผ่นกระดาษตัดเป็นภาพต่างๆ (นับทอง ทองใบ. 2550: 200) ดังนั้น ภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ จึงหมายถึง ภาพยนตร์การ์ตูนที่มีการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่อง และสามารถมองเห็นใน 2 มิติ คือ ด้านกว้างและยาว ซึ่งในปัจจุบันการสร้างงานแอนิเมชันส่วนใหญ่ทั้งในงานที่เป็น 2 มิติและ 3 มิติ เป็นการทำงานด้วยระบบดิจิทัลเป็นส่วนใหญ่ โดยใช้โปรแกรมกราฟิกต่างๆ ของคอมพิวเตอร์นั่นเอง

ดังนั้นจึงสรุปประเภทของการ์ตูนไทย ได้ดังนี้

1. การ์ตูนการเมือง (Political Cartoon, Caricature)
2. การ์ตูนประกอบเรื่อง (Illustrated Cartoon)
3. การ์ตูนสั้นเป็นตอนๆ (Strip)
4. การ์ตูนขำขันรูปเดี่ยวจบ จะมีคำพูดประกอบ หรือการ์ตูนเงียบ (Gag)
5. การ์ตูนขำขันหลายช่อง จบในฉบับเดียว
6. การ์ตูนเรื่องยาว (Comics serial Cartoon)
7. การ์ตูนโฆษณา (Commercial Cartoon)
8. ภาพยนตร์การ์ตูน (Animation Cartoon)

9. การ์ตูนล้อเลียนบุคคล (Critical)

ลักษณะของการ์ตูนในปัจจุบัน พัฒนารูปแบบออกไปมากขึ้น บางครั้งเป็นจินตนาการสุดอนาคต แปลกใหม่ ไร้ใจ และเสนอเรื่องราวที่ลึกซึ้งได้ สร้างจินตนาการให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้เร็ว การ์ตูนถูกสร้างขึ้นในรูปแบบต่างๆ นอกจากหนังสือเรียนแล้ว ในรูปแบบอื่น เช่น ภาพยนตร์แอนิเมชันที่ใช้สำหรับ Web page เป็นต้น ทั้งในรูปแบบ 2 มิติ และพัฒนาขึ้นเป็น 3 มิติ ที่สามารถสร้างภาพจำลองนำเรื่องราว เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งปัจจุบันการ์ตูนภาพยนตร์เป็นที่นิยมมาก และเผยแพร่ออกไปอีกหลายสื่อ ทั้งภาพยนตร์ การ์ตูน และสื่อโฆษณาต่างๆ อีกด้วย

4.3 ประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอน

มีผู้นำการ์ตูนมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากการการ์ตูนมีลักษณะที่น่าสนใจ ดังนี้

คณะนิติศาสตราจารย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2522: 204) ได้รวบรวมประโยชน์ของการ์ตูนเรื่องที่มีต่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ทำให้นักเรียนสนใจเนื้อหาวิชามากขึ้น
2. ให้สอนเด็กเป็นรายบุคคล และทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น
3. ฝึกการอ่านได้ดี
4. ทำให้นักเรียนสนใจในการอ่านมากขึ้น

เลฟเวอรี (Lavery. 1992: 60) ได้กล่าวว่า การ์ตูนและเรื่องประกอบภาพเป็นที่โปรดปรานของเด็กนักเรียนทุกวัย สังเกตได้ง่าย เช่น เมื่อนักเรียนอ่านวารสาร จะรีบพลิกไปที่หน้าการ์ตูนก่อนเสมอ การ์ตูนโดยทั่วไป เป็นภาพที่มีเนื้อหาประกอบเพียงเล็กน้อย จัดเป็นสื่อทัศนะที่นำเสนอเนื้อหาที่ครูสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในห้องเรียนได้ โดยมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ภาษาเชิงหน้าที่ในสถานการณ์ต่างๆ

แซนด์ (Sand. 1956: 248 – 249) ได้กล่าวถึง ข้อดีบางประการของหนังสือการ์ตูนในการสอน ได้แก่ ความสามารถในการสร้างความสนใจ ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีทั่วไปในหมู่นักวิชาการศึกษา ว่าความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญต่อผลการเรียนรู้ หากครูได้คัดเลือกและนำไปใช้ร่วมกับวิธีสอนได้อย่างเหมาะสมแล้ว หนังสือการ์ตูนก็สามารถเป็นเครื่องมือในการสอนที่ทรงประสิทธิภาพได้อย่างหนึ่ง

วิททิช และชูลเลอร์ (Wittich; & Schuller. 1962: 164) กล่าวว่า การ์ตูนยังให้ความเพลิดเพลิน การแสดงออกถึงอารมณ์ขัน นับว่าเป็นสิ่งสำคัญ ครูที่มีประสิทธิภาพทั่วไป ถือว่าภาพการ์ตูนเป็นอุปกรณ์การสอนที่สมบูรณ์แบบอย่างหนึ่ง

สมหญิง กลั่นศิริ (ธีรพล พรหมพิทักษ์. 2550: ออนไลน์) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการ์ตูนต่อการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

1. การ์ตูนช่วยส่งเสริมการสอนของคุณ ช่วยให้บทเรียนน่าสนใจ และทำให้ผู้เรียน เรียน โดยไม่น่าเบื่อหน่าย
2. การ์ตูน ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนเร็วยิ่งขึ้น เพราะการ์ตูนช่วยสื่อความหมาย ให้เกิดความเข้าใจได้เร็วยิ่งขึ้น
3. การ์ตูนช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนานและติดตามการสอนของคุณ โดยตลอด
4. การ์ตูนช่วยผ่อนคลายอารมณ์เครียด ทำให้บทเรียนสนุกสนานและน่าติดตาม โดยไม่เบื่อในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
5. สามารถนำการ์ตูนมาใช้ได้ ตั้งแต่เด็กในระดับชั้นต้นๆ จนกระทั่งเด็กโต และสามารถ ใช้ได้กับผู้ใหญ่เช่นเดียวกัน

4.4 หลักในการเลือกการ์ตูนในการเรียนการสอน

การเลือกหรือเขียนการ์ตูนเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ควรจะต้องให้สอดคล้องกับวัย และ ธรรมชาติของผู้เรียน สามารถเป็นสื่อ นำได้ดี และควรคำนึงถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับ ดังเช่น

บุญเหลือ ทองเอี่ยม และคณะ (2520: 13 – 14) ได้กล่าวถึง หลักเกณฑ์ในการเลือกการ์ตูนไว้ ดังนี้

1. การ์ตูนที่ใช้ควรเหมาะสมกับประสบการณ์ของผู้เรียน โดยต้องคำนึงถึงว่า ผู้เรียน เคยศึกษาหรือมีขั้นพื้นฐานในสิ่งนั้นๆ บ้างหรือไม่
2. การ์ตูนที่ใช้ ไม่ควรเป็นนามธรรมมากเกินไป ควรเลือกแบบง่ายๆ มีสัญลักษณ์ที่ สื่อความหมายได้ชัดเจน
3. การ์ตูนที่ใช้ ควรมีสัญลักษณ์เฉพาะเรื่อง เช่น อาจเป็นการ์ตูนเสียดสีบ้านเมือง หรือ เป็นการ์ตูนโน้มน้าวจิตใจ ไม่ให้เด็กไปสนใจอบายมุข เป็นต้น
4. ภาพการ์ตูนนั้นควรมีขนาดเหมาะสม คือ เหมาะสมทั้งขนาดของภาพสีสัน ความยาว ของเรื่อง วัยของผู้เรียนและระดับของผู้ดูเป็นสำคัญ

ยุพิน พิพิธกุล และคณะ (2531: 302-306) กล่าวถึงการใช้การ์ตูนประกอบการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งอาจนำมาใช้ได้ ดังนี้

1. การ์ตูนที่เป็นภาพลายเส้น ครูควรจะทำบ่อยๆ เขียนภาพไปขณะที่เขียนโจทย์ไม่ควร เขียนจนจบแล้วจึงอธิบาย
2. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จ (ภาพเดี่ยว)
3. การ์ตูนที่เป็นภาพสำเร็จที่แต่งเป็นเรื่องราว

จึงอาจสรุปวิธีเลือกหรือเขียนการ์ตูนเพื่อใช้ในการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. การ์ตูนที่ใช้ควรเหมาะสมกับวัย และธรรมชาติของผู้เรียน
2. เป็นภาพจำลองสถานการณ์ สื่อนำ เพื่อให้ค้นพบความคิดรวบยอดได้ชัดเจน
3. ควรมีสัญลักษณ์ดึงดูด โน้มน้าวจิตใจ ให้อยากเรียนรู้ในกรอบต่อ ๆ ไป
4. ภาพการ์ตูนนั้น ควรมีขนาดและภาพสีสรรที่เหมาะสม
5. ความยาวของเรื่องไม่มากเกินไป และผูกเรื่องราวให้ผู้เรียนมีอารมณ์กับเนื้อหา
6. ไม่ควรมีเนื้อหาวิชาอื่นเข้ามาเป็นจุดเด่นมากกว่าเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนได้รู้

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้การ์ตูน

ผลการวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการ์ตูน พบว่า การ์ตูนเหมาะที่จะนำมาประกอบร่วมกับบทเรียน หรือสามารถสร้างเป็นบทเรียนด้วยตัวเอง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับการเรียนการสอนในช่วงชั้นต่างๆ เพราะการ์ตูนสามารถดึงดูดความสนใจของเด็ก มีส่วนให้เด็กเข้าใจบทเรียนทำให้ผลการเรียนรู้ดีขึ้นได้ มีนักวิชาการได้ศึกษาการใช้การ์ตูนเป็นสื่อการสอน และมีผลงานวิจัยที่สนับสนุนให้ใช้การ์ตูนประกอบการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

เกษม จงสูงเนิน (2533: 68) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียน ในการสอนตามคู่มือครูสสวท. พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน โดยแบบใช้การ์ตูนคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า

จุฑามาศ สุกิจจานนท์ (2539) วิเคราะห์เนื้อหา และการสื่อสารความหมายด้านจริยธรรมที่ปรากฏในภาพยนตร์การ์ตูนของบริษัทวอลท์ดิสนีย์ เมื่อ พ.ศ. 2539 โดยศึกษาวิเคราะห์จริยธรรม ทั้งด้านบวกและด้านลบ จากเรื่องสโนว์ไวท์กับคนแคระทั้งเจ็ด เงือกน้อยผจญภัย และเดอะไลอ้อนคิงส์ ผลการวิจัยสรุปว่า เนื้อหาของภาพยนตร์การ์ตูนทั้ง 3 เรื่อง มีการแสดงให้เห็นถึงจริยธรรม ด้านความรักพวกพ้อง การเคารพเชื่อฟังผู้ใหญ่ ความกตัญญู ความรับผิดชอบ ความเมตตา ความกล้าหาญ และความเคารพในสิทธิของตนเองและผู้อื่น โดยนำเสนอผ่านทางลักษณะการแสดงออกของตัวละคร ภาพ มุมกล้อง แสง สี และเสียง นอกจากนี้ยังวิเคราะห์ถึงการรับรู้ และการตีความสารของผู้รับสารด้วย ซึ่งพบว่า ผู้รับสารสามารถรับรู้และตีความสารที่ปรากฏในภาพยนตร์การ์ตูนได้อย่างถูกต้อง

จรีพร สันทา (2537) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการสอน โดยใช้นิทานประกอบภาพการ์ตูนกับการสอนตามปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้นิทานประกอบภาพการ์ตูน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประเสริฐ มาสุปรีดี (2522: 31 – 32) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนตามปกติ พบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยใช้หนังสือการ์ตูน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ

พรชัย เซวงเดช (2532) วิเคราะห์เนื้อหาด้านจริยธรรมของภาพยนตร์การ์ตูนสำหรับเด็ก ที่ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ในเขตกรุงเทพมหานคร เมื่อ พ.ศ. 2532 โดยวิเคราะห์เนื้อหาด้านจริยธรรมทั้งด้านบวกและด้านลบเป็นหลัก ซึ่งผลการวิจัยสรุปว่า เนื้อหาจริยธรรมด้านบวกที่ปรากฏมากที่สุด คือ ความสามัคคี รองลงมาได้แก่ ความมีเหตุผล ความเมตตากรุณา ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความขยันหมั่นเพียร ความกตัญญูต่เวที และความประหยัด ตามลำดับ ส่วนเนื้อหาจริยธรรมด้านลบที่น่าเสอมากที่สุด คือ ความเมตตากรุณา รองลงมาคือ ความสามัคคี ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความมีเหตุผล ความขยันหมั่นเพียร ความกตัญญูต่เวที และความประหยัด ตามลำดับ

มนตรี แย้มกสิกร (2523: 56 – 165) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัย ในวิชาสุขศึกษาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นการ์ตูน แบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นธรรมดา ทดลองกับนักเรียน 135 คนปรากฏว่า แบบแรกมีปริมาณการเรียนรู้พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ สูงกว่า

มณีรัตน์ พรหมสุวรรณศิริ (2521: 180) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาการใช้ห้องสมุด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการ์ตูนสีกับการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 5 จำนวน 60 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรมการ์ตูนสี กลุ่มควบคุมวิธีบรรยาย อภิปราย และอุปกรณ์อื่นๆ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรมการ์ตูน และนักเรียนที่เรียนจากการสอนตามปกติ ไม่แตกต่างกัน

รัชนีร์ พรหมภรรณ (2531) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องป่าไม้ โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศักดิ์ชัย บุญทองดี (2548) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียน ความคงทนในการจำ และความพึงพอใจต่อการเรียนสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 จากการใช้การ์ตูนเคลื่อนไหว 2 รูปแบบ พบว่า นักเรียนที่เรียนจากการ์ตูนเคลื่อนไหวแบบที่นิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน และมีความคงทนในการจำสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมสูงกว่านักเรียนที่เรียน จากการ์ตูนเคลื่อนไหวแบบไม่รู้จัก

สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง (2521: 37 – 37) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียน วิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการสอนกับการสอนแบบเดิมทดลองกับนักเรียน 60 คน กลุ่มทดลองเรียนจากหนังสือการ์ตูน กลุ่มควบคุมเรียนจากการสอนแบบเดิม ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ใช้หนังสือการ์ตูนในการเรียนการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้การสอนแบบเดิม

สุนทร เศษชิ้น (2524: 144) ทดลองกับนักเรียน 60 คน โดยใช้หนังสือการ์ตูนกับกลุ่มควบคุม ผลปรากฏว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือการ์ตูนประกอบการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้หนังสือการ์ตูน

โซเนส (Sones. 1944: 238 – 239) ทดลองกับนักเรียนเกรด 6 และ 7 ชั้นละ 400 คน โดยให้กลุ่มทดลองอ่านการ์ตูนเรื่อง Wonder Woman ซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับชีวิตและงานของ Glara boton และให้กลุ่มควบคุมอ่านหนังสือเรียนธรรมดา ผลการทดลองปรากฏว่า ในการสอบครั้งแรกคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมอยู่ร้อยละ 10 – 30 แต่เมื่อให้กลุ่มควบคุมได้อ่านหนังสือการ์ตูนบ้างปรากฏว่า คะแนนการสอบครั้งที่สองสูงกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มที่ให้อ่านแบบเรียนธรรมดา กลับทำคะแนนได้ไม่สูงกว่าครั้งแรกมากนัก และเขาได้สรุปผลการทดลองไว้ประการหนึ่งว่า กลุ่มทดลองได้เรียนรู้ไปมากที่สุด เท่าที่จะสามารถเรียนได้ แล้วจากการอ่านหนังสือในครั้งแรก การอ่านแบบเรียนครั้งหลัง จึงไม่มีผลต่อการเรียนรู้และการเรียน และการทดสอบครั้งที่สองมากนัก ในขณะที่กลุ่มควบคุมยังเรียนรู้ได้ไม่ถึงจุดอิ่มตัว แต่สามารถไปถึงจุดนั้นได้ เมื่อได้อ่านหนังสือการ์ตูน แสดงให้เห็นว่าหนังสือการ์ตูนช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ดีกว่าการอ่านแบบเรียนธรรมดา

จากแนวคิดของนักการศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องราวของการ์ตูน ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการ์ตูนมีบทบาท มีคุณค่าและมีประโยชน์ต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง การ์ตูนถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นเวลานาน และได้มีการปรับปรุงรูปแบบและวิธีการนำเสนอเรื่อยมา เพื่อให้เกิดประโยชน์และเหมาะสมแก่ผู้เรียนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดยเฉพาะนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 – 3 ซึ่งเป็นวัยที่สนใจและชอบอ่านหนังสือการ์ตูน เพราะการ์ตูนเป็นสิ่งเร้าที่ดีให้ความสดชื่น ชบขัน สนุกสนาน สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างกว้างขวางและหลากหลาย ซึ่งจะผลการวิจัยส่วนใหญ่ได้ยืนยันถึงคุณประโยชน์ของการ์ตูนว่า ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การ์ตูนจะใกล้เคียงกับภาพยนตร์มากกว่าสื่ออื่นๆ ด้วยต่างก็มุ่งที่จะจูงใจ ให้เห็นเป็นเหตุการณ์ที่กำลังเคลื่อนไหวอยู่ ดังจะเห็นได้จากการ์ตูนที่ได้รับความนิยมสูง มักจะถูกนำไปสร้างเป็นภาพยนตร์การ์ตูน และจากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการภาพยนตร์การ์ตูนเหล่านี้ จะเห็นได้ว่า ผลการวิจัยส่วนใหญ่ได้ยืนยันถึงคุณประโยชน์ของภาพยนตร์การ์ตูนว่าช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากภาพยนตร์การ์ตูนมีอำนาจดึงดูดความสนใจ มีความสามารถในการสร้างความสนใจ ซึ่งมีอิทธิพลต่อเด็กมาก เพราะความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญต่อ

ผลการเรียนรู้ มีส่วนช่วยในการจัดการเรียนการสอนบรรลุผลสัมฤทธิ์แทบทั้งสิ้น ภาพยนตร์การ์ตูนที่ผลิตออกมา สามารถสร้างประโยชน์ด้านจริยธรรม คุณธรรม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความประหยัด ซึ่งเป็นผลให้เด็กที่ชมภาพยนตร์การ์ตูนมีการพัฒนาการทางจิตใจในทางบวก ภาพยนตร์การ์ตูนถูกนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นเวลานานและได้มีการปรับปรุงรูปแบบและวิธีการนำเสนอเรื่อยมา เพื่อให้เกิดประโยชน์และเหมาะสมแก่ผู้เรียนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หากครูและนักเทคโนโลยีการศึกษาได้ศึกษา และพัฒนารูปแบบภาพยนตร์การ์ตูนเพื่อการศึกษา และนำไปใช้ร่วมกับวิธีสอนได้อย่างเหมาะสมแล้ว ภาพยนตร์การ์ตูนจะเป็นสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน และแก้ปัญหาการศึกษาที่ทรงประสิทธิภาพได้รูปแบบหนึ่ง เช่นกัน

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

5.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ในการพัฒนาผู้เรียน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถปรับใช้ได้กับการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ ทั้งในระบบ นอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ในส่วนของการจัดการศึกษาปฐมวัย กำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยเป็นการเฉพาะ เพื่อเป็นการสร้างเสริมพัฒนาการและเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเข้าเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่สถานศึกษานำไปใช้จัดการเรียนรู้ในสถานศึกษานั้น กำหนดโครงสร้างที่เป็นสาระการเรียนรู้ จำนวนเวลาอย่างกว้างๆ มาตรฐานการเรียนรู้ที่แสดงคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบ 12 ปี และเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นของสาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม สถานศึกษาต้องนำโครงสร้างดังกล่าวนี้ ไปจัดทำเป็นหลักสูตรสถานศึกษา โดยคำนึงถึงสภาพปัญหา ความพร้อมเอกลักษณ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ทั้งนี้สถานศึกษาต้องจัดทำรายวิชาในแต่ละกลุ่มให้ครบถ้วนตามมาตรฐานที่กำหนด

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถจัดทำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เป็นหน่วยการเรียนรู้รายวิชาใหม่ๆ รายวิชาที่มีความเข้มข้นอย่างหลากหลาย ให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความถนัด ความสนใจ ความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเลือกสาระการเรียนรู้จาก 8 กลุ่ม ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 และช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 และจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้ หรือรายวิชานั้นๆ ด้วย สำหรับช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 นั้น ยังไม่ควรให้เลือกรายวิชาที่เข้มข้น ควรเรียนเฉพาะรายวิชาพื้นฐานก่อน

สถานศึกษาต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 8 กลุ่มในทุกช่วงชั้น ให้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ และระดับพัฒนาการของผู้เรียน โดยในช่วงการศึกษาภาคบังคับ คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดหลักสูตรเป็นรายปี และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 จัดเป็นหน่วยกิต ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 และ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 และปีที่ 4 – 6 การศึกษาระดับนี้ในช่วงแรกของการศึกษาภาคบังคับ หลักสูตรที่จัดขึ้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การติดต่อสื่อสาร และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ เน้นการบูรณาการอย่างสมดุลทั้งในร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3 เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสำรวจความสามารถ ความถนัด ความสนใจตนเอง และพัฒนาบุคลิกภาพของตัวเอง พัฒนาความสามารถ ทักษะพื้นฐานด้านการเรียนรู้ และทักษะในการดำเนินชีวิต ให้มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงาม และความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถเสริมสร้างสุขภาพส่วนตนและชุมชน มีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการศึกษา เพื่อเพิ่มพูนความรู้ และทักษะเฉพาะด้าน มุ่งปลูกฝังความรู้ ความสามารถ และทักษะในวิทยาการและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษา และการประกอบอาชีพ มุ่งมั่นพัฒนาตน และประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำ และผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่างๆ

ลักษณะหลักสูตรในช่วงชั้นนี้ จัดเป็นหน่วยกิต เพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดแผนการเรียนรู้ ที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการ และวิชาชีพ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ของผู้เรียนเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2544: 5)

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

สาระทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิด และ

เป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ กลุ่มที่สองเป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและทำงานอย่างสร้างสรรค์

5.1.1 โครงสร้างของหลักสูตร

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

ระดับช่วงชั้น กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

5.1.2 หลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

5.1.2.1 เป็นการศึกษา เพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

5.1.2.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคน จะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

5.1.2.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนา และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ

5.1.2.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5.1.2.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

5.1.3 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

5.1.3.1 เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

5.1.3.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า

5.1.3.3 มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะ และศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์

5.1.3.4 มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

5.1.3.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

5.1.3.6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าผู้บริโภค

5.1.3.7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5.1.3.8 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทวีพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

5.1.3.9 รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

5.2 สารและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียน ด้านความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดไว้ 2 ส่วน คือ มาตรฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สถานศึกษาจะต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับการพัฒนา ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต

ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต ที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสารความสัมพันธ์ ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการ และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้อง และมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะของกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ ที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบาย และตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวสัมพันธ์กัน

5.3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

เมื่อจบการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 เรื่อง กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกในแต่ละช่วงชั้น ผู้เรียนจะมีคุณภาพ ดังนี้

1. จบช่วงชั้นที่ 1 (ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3)

1.1 สำรวจตรวจสอบองค์ประกอบและสมบัติของดิน จำแนกประเภท และประโยชน์ของดินในท้องถิ่น สำรวจแหล่งน้ำในท้องถิ่น ทดสอบและอธิบายสมบัติของน้ำ การใช้ประโยชน์ จากแหล่งน้ำ ความจำเป็นของน้ำต่อสิ่งมีชีวิตและการใช้น้ำอย่างประหยัด

1.2 สังเกตและแสดงให้เห็นว่ารอบๆ ตัวเรามีอากาศ ศึกษาส่วนประกอบของอากาศ และอธิบายความสำคัญของอากาศต่อการดำรงชีวิต

1.3 สำรวจตรวจสอบและเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศ ที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน ทำให้อากาศเกิดการเคลื่อนที่

2. จบช่วงชั้นที่ 2 (ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6)

2.1 สำรวจ สังเกตลักษณะองค์ประกอบและสมบัติของหิน เปรียบเทียบ และจำแนกประเภทของหินในท้องถิ่น โดยระบุเกณฑ์ที่ใช้และอธิบายการใช้ประโยชน์ของหิน

2.2 สำรวจตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนของหินเป็นกรวดหรือทราย หรือเม็ดดิน และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน การเกิดเม็ดดิน

2.3 สำรวจตรวจสอบดิน อภิปรายเปรียบเทียบ และอธิบายลักษณะสมบัติของดิน ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์ของดิน

2.4 สำรวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายการเกิดเมฆ ชนิดของเมฆ การเกิดหมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ รวมทั้งผลของปรากฏการณ์เหล่านั้น

2.5 สำรวจตรวจสอบอุณหภูมิ ความชื้นและความดันของบรรยากาศ และอธิบายองค์ประกอบเหล่านี้ รวมทั้งสภาพภูมิประเทศที่ทำให้สภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีผลต่อวัฏจักรของน้ำ

2.6 สํารวจตรวจสอบ และอธิบายการเกิดลม การใช้ประโยชน์จากพลังงานลม

3. จบช่วงชั้นที่ 3 (ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 – 3)

3.1 สืบค้นข้อมูล อภิปรายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ แปลความหมายจากการพยากรณ์อากาศ อธิบายผลของลมฟ้าอากาศต่อการดำรงชีวิต และสิ่งแวดล้อม

3.2 สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ อภิปราย และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติของโลก และกิจกรรมที่เกิดจากมนุษย์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของโลก ซึ่งส่งผลต่อการดำรงชีวิต และสิ่งแวดล้อม

3.3 สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของโลกและทรัพยากรธรณีของโลก

3.4 สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อกระบวนการยกตัว การยุบตัว และการคดโค้งโก่งงอ การผุพังอยู่กับที่ การกร่อน การพัดพา การทับถม และผลของกระบวนการดังกล่าวที่ทำให้เกิดภูมิประเทศแตกต่างกัน

3.5 สํารวจตรวจสอบ อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับชั้นหน้าตัดของดิน สมบัติของดิน สมบัติของดิน การปรับปรุงคุณภาพของดิน และการนำไปใช้ประโยชน์ สํารวจตรวจสอบอภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับแหล่งน้ำบนพื้นโลก แหล่งน้ำใต้ดิน และการนำมาใช้ประโยชน์

3.6 สํารวจตรวจสอบ สังเกต และอธิบายกระบวนการเกิด ลักษณะองค์ประกอบสมบัติของหินและแร่ รวมทั้งการใช้ประโยชน์

4. จบช่วงชั้นที่ 4 (ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 – 6)

4.1 สืบค้นข้อมูล สํารวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของธรณีภาค ปรากฏการณ์ทางธรณี ความสำคัญ สิ่งแวดล้อม และการนำมาใช้ประโยชน์

4.2 สืบค้นข้อมูล อภิปราย และอธิบายเกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ การเปรียบเทียบลำดับชั้นหิน และอายุของหิน สำหรับศึกษาความเป็นมาของโลก

5.4 เนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ แบ่งเนื้อหาเป็น 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

1. ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน
2. กลไกของภาวะโลกร้อน
3. ปรากฏการณ์เรือนกระจก

เรื่องที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

1. ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา
2. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ

เรื่องที่ 3 การป้องกันและการแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน

1. การป้องกันโลกร้อน
2. การแก้ปัญหาโลกร้อน

สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ทำให้ผู้วิจัยได้หลักการในการนำไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ต่อคุณภาพการเรียนการสอน เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่กำหนดให้บุคคลมีสิทธิ และโอกาสเสมอกัน โดยต้องถือว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ รวมทั้งเป็นการนำเทคโนโลยี มาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาสูงสุด ดังจะเห็นได้จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่ ที่แสดงให้เห็นถึงข้อดีและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ว่ามีส่วนช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ช่วยกระตุ้น ได้รับความสนใจผู้เรียน ให้อยากเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ เช่น ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว เสียง ฯลฯ นอกจากนี้ ยังสามารถแสดงผลการเรียนรู้ และให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างฉับไว สามารถเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ตามที่ต้องการ จึงทำให้ผู้เรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง เพราะผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ และสามารถรับรู้ข้อมูลย้อนกลับได้ทันที ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจากการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ต้องมีการวางแผน มีการทำงานอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา การออกแบบการสร้างบทเรียน การทดลองใช้ และขั้นสุดท้ายคือ การประเมินผล สามารถตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขได้ทุกขั้นตอน เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีประสิทธิภาพนั่นเอง

จากข้อดี และประโยชน์ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ในครั้งนี้ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหาทางการศึกษา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ทั้งยังเป็นสื่อเสริมสำหรับการเรียนการสอนรายบุคคล ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 70 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 คน

รอบที่ 2 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้องจาก 2 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 มื่อครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และการวัดผล ประเมินผล

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และระดับชั้นของผู้เรียน

1.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเป็นข้อๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบ และวัดผลได้ และแบ่งเนื้อหา เรื่อง ภาวะโลกร้อนออกเป็น 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

เรื่องที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

เรื่องที่ 3 การป้องกันและการแก้ปัญหา

1.4 นำเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่ได้แบ่งหัวข้อแล้วไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ทำการปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.5 ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการใช้งานเกี่ยวกับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ใช้การตูนแอนิเมชัน 2 มิติ และมีเสียงบรรยาย 2 ภาษา คือ ภาษาไทยกับภาษามลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี) เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ห้องและอุปกรณ์อัดเสียง

1.6 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการจัดทำสตอรี่บอร์ด (Story Board) ตามเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วแยกออกเป็นเรื่องๆ เพื่อจัดลำดับ จากนั้นเขียนผังงาน (Flow Chart) และ Script ตามลำดับ แล้วนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ปรับปรุงแก้ไขก่อน แล้วจึงนำไปปรึกษาให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

1.7 เลือกโปรแกรมที่จะใช้สร้างบทเรียน และนำ Script ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วมาสร้างเป็นบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่ใช้การ์ตูนแอนิเมชัน 2 มิติ และมีเสียงบรรยาย 2 ภาษา คือ ภาษาไทยกับภาษามลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี) โดยใช้โปรแกรมต่างๆ ดังต่อไปนี้

1.7.1 Adobe Flash Professional

1.7.2 Adobe Photoshop

1.7.3 Adobe Illustrator

1.7.4 Nero Wave Editor

1.8 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก และแบบจับคู่ เรื่องละ 10 ข้อ รวมทั้งสิ้น 30 ข้อ

1.9 นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ทำการปรับปรุงแก้ไขก่อน แล้วจึงนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาและการออกแบบสื่อของบทเรียน แล้วนำผลการประเมินหรือข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข

1.10 นำบทเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์อีกครั้ง แก้ไขปรับปรุง แล้วจึงนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อ นำผลการประเมินหรือข้อเสนอแนะ ไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องครบถ้วนทุกประการ ก่อนที่จะนำบทเรียนไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาหลักการสร้างข้อสอบ และการเขียนข้อสอบวัดผลทางการเรียนจากหนังสือ และเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรวัดและประเมินผล ได้แก่ หนังสือการวัดผลและประเมินผลของอนันต์ ศรีโสภา (2524: 78 – 139) หนังสือเทคนิคการเขียนข้อสอบของชวาล แพรัตนกุล (2520: 11 – 250)

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของบทเรียน เพื่อสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา

2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ 1 ชุด เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ เรื่องละ 20 ข้อ มีคำตอบที่ถูกเพียงคำตอบเดียว โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของเนื้อหาแต่ละตอน เกณฑ์การให้คะแนน ถ้าเลือกคำตอบที่ถูกต้องให้ข้อละ 1 คะแนน แต่ถ้าเลือกคำตอบผิดหรือไม่เลือกเลยให้คำตอบเป็น 0

2.4 นำแบบทดสอบไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ต้องการวัด แล้วนำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.5 แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนโรงเรียนเทศบาล 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เคยเรียนเรื่องภาวะโลกร้อนแล้ว จำนวน 70 คน ตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกเป็น 1 ข้อที่ไม่ตอบและตอบผิดเป็น 0

2.6 นำคะแนนมาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย (P) .20 – .80 และอำนาจจำแนก (r) .20 ขึ้นไป เป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เดร์ ฟาน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2528: 186 – 188) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบไว้เรื่องละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยสูตร KR – 20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2528: 168 – 170)

ตาราง 1 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก(r)	ค่าความเชื่อมั่น(r_{tt})
1	10	0.53 – 0.71	0.21 – 0.58	0.59
2	10	0.48 – 0.66	0.26 – 0.58	0.74
3	10	0.45 – 0.69	0.21 – 0.79	0.71
รวม	30	0.45 - 0.71	0.21 – 0.79	0.85

จากตาราง 1 สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ระหว่าง 0.45 – 0.71 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ 0.20 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกโดยรวมอยู่ที่ 0.21 – 0.79 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ 0.20 ขึ้นไป และแบบทดสอบ มีค่าความเชื่อมั่นที่ระดับ 0.85 โดยแต่ละเรื่อง มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

เรื่องที่ 1 มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.53 – 0.71 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.58 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.59

เรื่องที่ 2 มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.48 – 0.66 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26 – 0.58 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.74

เรื่องที่ 3 มีค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอยู่ระหว่าง 0.45 – 0.69 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.79 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.71

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 3 เรื่อง มีค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเป็นไปตามเกณฑ์ทุกบท ถือว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ

3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลและรายละเอียดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายและกำหนดหัวข้อที่ต้องการประเมินคุณภาพของบทเรียน

3.2.1 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในด้านต่างๆ ดังนี้

3.2.1.1 ความถูกต้องของเนื้อหา

3.2.1.2 ภาษาที่ใช้

3.2.1.3 แบบฝึกหัดระหว่างเรียน

3.2.1.4 การจัดลำดับเนื้อหา ฯลฯ

3.2.2 แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในด้านต่างๆ ดังนี้

3.2.2.1 ความเหมาะสมของการใช้ภาพ

3.2.2.2 ความเหมาะสมของการใช้ตัวอักษร

3.2.2.3 ความเหมาะสมของการใช้สี

3.2.2.4 ความเหมาะสมของการใช้เสียง ฯลฯ

3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา ซึ่งแบบประเมินจะมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ระดับ 1 หมายถึง ไม่มีคุณภาพ

3.4 นำแบบประเมินทั้ง 2 ชุดที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากนั้นก็นำไปดำเนินการในขั้นหาค่าคุณภาพของบทเรียน

3.5 เกณฑ์ในการแปลความหมายผลการประเมิน ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 – 2.50 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.50 หมายถึง ไม่มีคุณภาพ

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพว่า จะต้องมียุทธศาสตร์ของการประเมิน 3.51 ขึ้นไป หรือมีคุณภาพในระดับดีขึ้นไป แล้วจึงนำไปดำเนินการศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การดำเนินการเพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การหาคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้ทดลองตามลำดับขั้น ดังต่อไปนี้

1.1 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาที่สร้าง และปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.2 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา ที่สร้างและปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แล้ว นำผลที่ได้มาปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

1.3 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว พร้อมทั้งแบบประเมินคุณภาพด้านสื่อ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 ท่าน ทำการประเมินรอบที่ 2

1.4 นำผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อใช้เป็นเกณฑ์ ในการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์

2. การดำเนินการเพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การดำเนินการศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ผู้วิจัยได้จัดเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะใช้ในการทดลอง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา และดำเนินการทดลองตามลำดับขั้น ดังต่อไปนี้

2.1 ให้ผู้เรียนเริ่มเข้าสู่บทเรียน ในบทเรียนจะมีคำอธิบายให้ทราบถึงวิธีการเรียน และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยผู้เรียนสามารถเลือกภาษาได้ว่า จะเรียนภาษาไทย หรือภาษามลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี)

2.2 ให้ผู้เรียนเรียนตามเนื้อหาในบทเรียนวันละ 1 เรื่อง พร้อมทั้งทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปด้วย เมื่อเรียนจบแต่ละเรื่องให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน จนครบทั้ง 3 เรื่อง

2.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไปวิเคราะห์ เพื่อหาจำนวนนักเรียนที่มีผลการเรียนตามระดับผลการเรียน 0 – 4

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์หาข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิจัยและดำเนินการ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าร้อยละ

1.2 หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต

1.3 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้

2.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% ของจุง เตย์ฟาน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2528: 186 – 188)

2.2 หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. 2528: 168 – 170)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการค้นคว้า มีดังนี้

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น ใช้โปรแกรม Adobe Flash Professional CS5.5, Adobe Photoshop CS5, Adobe Illustrator CS5 และ Nero Wave Editor ในระบบปฏิบัติการ Microsoft Window XP บทเรียนบรรจุในแผ่นซีดีรอม ความจุ 95.9 เมกกะไบต์

การนำเสนอบทเรียนประกอบไปด้วยเนื้อหาทั้งหมด 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

- 1.1 ความหมายของภาวะโลกร้อน
- 1.2 สาเหตุของภาวะโลกร้อน
- 1.3 กลไกของภาวะโลกร้อน
- 1.4 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

เรื่องที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

- 2.1 ผลกระทบทางด้านนิเวศวิทยา
- 2.2 ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ
- 2.3 ผลกระทบทางด้านสุขภาพ

เรื่องที่ 3 การป้องกันและการแก้ปัญหา

- 3.1 การป้องกันภาวะโลกร้อน
- 3.2 การแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

นำเนื้อหาทั้ง 3 เรื่อง มาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบด้วย แนะนำบทเรียน ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาบทเรียน แบบฝึกหัดระหว่างเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ โดยนำเสนอเป็นลักษณะมัลติมีเดียที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำเสนอเนื้อหาประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงประกอบ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา

2. ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเนื้อหา

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน ด้านเนื้อหา ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน โดยรวม 3 เรื่องตามบทเรียน ได้ผลดังแสดงใน ตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การสุ่มที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. เนื้อหา	4.25	0.74	ดี
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา (ภาษาไทย)	4.33	0.50	ดี
1.2 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา (ภาษามลายู)	4.33	0.50	ดี
1.3 ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	4.22	0.83	ดี
1.4 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา	4.11	0.78	ดี
1.5 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละตอน	4.33	0.71	ดี
1.6 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.33	1.00	ดี
1.7 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.11	0.93	ดี
2. ด้านแบบฝึกหัด	4.29	0.61	ดี
2.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.55	0.73	ดี
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบฝึกหัด	4.11	0.60	ดี
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา	4.22	0.44	ดี

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
3. ด้านแบบทดสอบ	4.51	0.55	ดีมาก
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	4.66	0.50	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ	4.55	0.53	ดีมาก
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา	4.55	0.53	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของตัวเลือก	4.22	0.66	ดี
3.5 ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.55	0.53	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.35	0.66	ดี

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้ง 3 คน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน มีคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับคุณภาพดี และเมื่อวิเคราะห์คุณภาพเนื้อหารายด้านมี ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยมีความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาภาษาไทย และภาษามลายู ความสอดคล้องของเนื้อหา กับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละตอน ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา และความเหมาะสมของเนื้อหา กับระดับผู้เรียน มีคุณภาพในระดับดี

2. ด้านแบบฝึกหัด มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดี โดยความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบฝึกหัด และความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา มีคุณภาพในระดับดี

3. ด้านแบบทดสอบ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยความชัดเจนของคำถาม ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนความเหมาะสมของตัวเลือก มีคุณภาพในระดับดี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่กล่าวมา สรุปได้ว่า เนื้อหาที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ทางด้านเนื้อหาและด้านแบบฝึกหัด มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ส่วนด้านแบบทดสอบนั้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีข้อเสนอแนะโดยสรุป ดังนี้

1. เนื้อหาในบางเรื่อง เช่น สาเหตุของภาวะโลกร้อน ควรอธิบายให้เห็นภาพชัดเจนและเน้นการกระทำของมนุษย์ ที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อนให้ชัดเจนมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการเพิ่มภาพการ์ตูนประกอบ เช่น ภาพการตัดต้นไม้ การเผาไหม้เชื้อเพลิง และการใช้รถยนต์
2. เพิ่มจำนวนข้อของแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่องให้มากขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขโดยการเพิ่มจำนวนข้อของแบบฝึกหัด จากเรื่องละ 7 ข้อ เป็นเรื่องละ 10 ข้อ รวม 3 เรื่องเป็น 30 ข้อ

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียด้านเทคโนโลยีการศึกษา

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ซึ่งประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 5 คน โดยรวม 3 เรื่อง ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินออกเป็น 2 รอบ รอบที่ 1 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน รอบที่ 2 ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1 ดังแสดงใน ตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการนำเสนอ	4.78	0.44	ดีมาก
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.2 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
2. ด้านภาพนิ่ง	4.78	0.44	ดีมาก
2.1 ความเหมาะสมของภาพนิ่งที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
2.2 คุณภาพของภาพนิ่งที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพนิ่ง	5.00	0.00	ดีมาก

ตาราง 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว	4.78	0.44	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3.2 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	4.67	0.58	ดีมาก
3.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพเคลื่อนไหว	5.00	0.00	ดีมาก
4. ด้านสีและตัวอักษร	4.58	0.67	ดีมาก
4.1 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
4.3 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.67	0.58	ดีมาก
4.4 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.33	1.15	ดี
5. ด้านเสียง	5.00	0.00	ดีมาก
5.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
5.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	5.00	0.00	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้	4.33	0.71	ดี
6.1 การเข้าสู่เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
6.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลักกับเมนูย่อย	4.00	1.00	ดี
6.3 การออกจากโปรแกรม	4.67	0.58	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.70	0.53	ดีมาก

จากตาราง 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 1 มีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ รวมทั้ง 3 เรื่อง มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยในแต่ละด้านมีคุณภาพ ดังนี้

1. ด้านนำเสนอ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยมีความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ และความน่าสนใจในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

2. ด้านภาพนิ่ง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยความเหมาะสมของภาพนิ่ง ที่นำมาใช้ คุณภาพของภาพนิ่งที่นำมาใช้ และความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพนิ่ง มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

3. ด้านภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยมีความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ และความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

4. ด้านสีและตัวอักษร มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในการนำเสนอ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก ส่วนรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

5. ด้านเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความชัดเจนของเสียงบรรยาย และความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

6. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยการเข้าสู่เนื้อหาและการเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลักกับเมนูย่อย มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี ส่วนการออกจากโปรแกรม มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยสรุป ดังนี้

1. ปรับรูปแบบของตัวอักษรให้อ่านง่ายขึ้น โดยการเปลี่ยน Font ตัวอักษรเป็นแบบมีหัว
2. ปรับรูปแบบของปุ่มและหัวข้อให้เป็นรูปภาพ มีพื้นหลัง มีสีสัน และมีตำแหน่งคงที่ โดยการทำให้ปุ่มเป็นแบบมีกรอบที่มีสีสันสดใส ตกแต่งด้วยรูปการ์ตูน ทำให้ขนาดเท่ากัน และวางในตำแหน่งที่ตรงกันทุกหน้า

3. การใช้เน้นข้อความที่เป็นคำสำคัญ เพื่อให้จำเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ซึ่งได้แก้ไขโดยการเปลี่ยนสีข้อความที่สำคัญเป็นสีส้ม ส่วนข้อความอื่นเป็นสีขาว

4. ตรวจสอบความถูกต้องของคำในบทเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำแล้ว

5. แบบทดสอบท้ายบทเรียนไม่ควรเฉลยคำตอบ ซึ่งได้แก้ไขโดยการเอาเฉลยคำตอบในแบบทดสอบท้ายบทเรียนทั้ง 3 เรื่อง

6. เพิ่มปุ่มออกจากโปรแกรมในระหว่างเนื้อหา โดยการเพิ่มปุ่มออกจากโปรแกรม ในหน้าบอกคะแนนหลังจากทำแบบฝึกหัดในแต่ละเรื่องย่อยเสร็จ

หลังจากผู้วิจัยได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงได้นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องว่า ได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จากนั้นนำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินรอบที่ 2 จำนวน 5 คน

ตาราง 4 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ทั้ง 3 เรื่อง	ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1. ด้านการนำเสนอ	4.80	0.77	ดีมาก
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
1.2 ลำดับขั้นตอนการนำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ	4.40	1.34	ดี
2. ด้านภาพนิ่ง	5.00	0.00	ดีมาก
2.1 ความเหมาะสมของภาพนิ่งที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
2.2 คุณภาพของภาพนิ่งที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการเสนอภาพนิ่ง	5.00	0.00	ดีมาก
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว	5.00	0.00	ดีมาก
3.1 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้	5.00	0.00	ดีมาก
3.3 ความน่าสนใจของเทคนิคการเสนอภาพเคลื่อนไหว	5.00	0.00	ดีมาก
4. ด้านสีและตัวอักษร	4.90	0.31	ดีมาก
4.1 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในการนำเสนอ	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.80	0.45	ดีมาก
4.4 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ	4.80	0.45	ดีมาก
5. ด้านเสียง	4.73	0.46	ดีมาก
5.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย	4.80	0.45	ดีมาก
5.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	4.80	0.45	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	4.60	0.55	ดีมาก

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ค่าความเบี่ยงเบน	ระดับคุณภาพ
	ทั้ง 3 เรื่อง	มาตรฐาน	
6. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้	4.47	0.71	ดี
6.1 การเข้าสู่เนื้อหา	4.60	0.89	ดีมาก
6.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลักกับเมนูย่อย	4.20	1.09	ดี
6.3 การออกจากโปรแกรม	4.60	0.55	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.82	0.53	ดีมาก

จากตาราง 4 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา รอบที่ 2 มีความเห็นว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ รวมทั้ง 3 เรื่อง มีคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยในแต่ละด้านมีคุณภาพ ดังนี้

1. ด้านนำเสนอ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยมีความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ และลำดับขั้นตอนการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก ส่วนความน่าสนใจในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

2. ด้านภาพนิ่ง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยความเหมาะสมของภาพนิ่ง ที่นำมาใช้ คุณภาพของภาพนิ่งที่นำมาใช้ และความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพนิ่ง มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

3. ด้านภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยมีความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้ และความน่าสนใจของเทคนิคการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

4. ด้านสีและตัวอักษร มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในการนำเสนอ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ และรูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

5. ด้านเสียง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก โดยความเหมาะสมของเสียงบรรยาย ความชัดเจนของเสียงบรรยาย และความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก

6. ความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับที่ดี โดยการเข้าสู่เนื้อหาและการออกจากโปรแกรม มีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดีมาก ส่วนการเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลักกับเมนูย่อยมีคุณภาพอยู่ในระดับที่ดี

ในการประเมิน รอบที่ 2 นี้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษาแนะนำให้ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมพอสรุปได้ ดังนี้

1. เพิ่มปุ่มออกจากโปรแกรมและปุ่มย้อนกลับไปหน้าเมนูหลัก ทุกหน้าในส่วนของเนื้อหา
2. เพิ่มปุ่มเปลี่ยนภาษาไทย/ภาษามลายู มุมขวบน ทุกหน้าในส่วนของเนื้อหา

ผู้วิจัยได้แก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว จึงได้นำบทเรียนที่แก้ไขแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง หลังจากนั้นก็นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส

ผลการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากโรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 35 คน

หลังจากกลุ่มตัวอย่างทดลองการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแล้ว ผู้วิจัยได้นำผลข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการใช้ ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อนโดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาล 2 อ.เมือง จ.นราธิวาส จำนวน 35 คน

เรื่องที่	จำนวน/คน	ระดับผลการเรียน				
		ร้อยละ	0	1	2	3
1	จำนวน/คน	-	6	7	6	16
	ร้อยละ	-	17.14	20.00	17.14	45.71
2	จำนวน/คน	-	7	7	8	13
	ร้อยละ	-	20.00	20.00	22.86	37.14
3	จำนวน/คน	-	5	7	11	12
	ร้อยละ	-	14.29	20.00	31.43	35.29
รวมทั้ง 3 เรื่อง	จำนวน/คน	-	6	10	11	8
	ร้อยละ	-	17.14	28.57	31.43	22.86

จากตาราง 5 ได้ทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน เทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 35 คน มีจำนวนนักเรียนจำแนกตามผลการเรียนรายเรื่อง และโดยรวมเป็น ดังนี้

1. เรื่องที่ 1 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 45.71 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.14 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.14 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 0

2. เรื่องที่ 2 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 37.14 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 22.86 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 0

3. เรื่องที่ 3 มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 31.43 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 0

จากการทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน เทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 35 คน ทั้ง 3 เรื่อง มีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 22.86 ผลการเรียน

ระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 31.43 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57
ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.14 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 0



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อศึกษาผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสำหรับบทเรียนมัลติมีเดียในเนื้อหาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 2 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 70 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ 1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยจัดกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน 2 รอบ ดังนี้

รอบที่ 1 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 3 คน

รอบที่ 2 ใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 5 คน

กลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยการจับสลากห้องเรียนมา 1 ห้อง จาก 2 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

3. เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้

เรื่องที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

1. ความหมายของภาวะโลกร้อน
2. สาเหตุของภาวะโลกร้อน
3. กลไกของภาวะโลกร้อน
4. ปรากฏการณ์เรือนกระจก

เรื่องที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

1. ผลกระทบทางด้านนิเวศวิทยา
2. ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ
3. ผลกระทบทางด้านสุขภาพ

เรื่องที่ 3 การป้องกันและการแก้ปัญหา

1. การป้องกันภาวะโลกร้อน
2. การแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Adobe Professional Flash CS 5.5 เป็นโปรแกรมหลัก ในการสร้างบทเรียน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ
3. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมี 2 ชุด
 - 3.1 แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
 - 3.2 แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา

การทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

และมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 35 คน จากโรงเรียนเทศบาล 2 อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส โดยให้นักเรียนเรียนจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 1 คนต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยเริ่มเรียนจากเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนนักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบเรื่องที่ 1 แล้วจะต้องทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบทั้ง 3 เรื่อง

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูน ที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้
 - 2.1 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
 - 2.2 จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
3. ผลการใ้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 22.86 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 31.43 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.14 และไม่มีผู้เรียนได้ผลการเรียนระดับ 0

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ พบว่า คุณภาพด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย 4.35 ส่วนคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.82 นักเรียนมีผลการเรียนระดับ 4 จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 22.86 ผลการเรียนระดับ 3 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 31.43 ผลการเรียนระดับ 2 จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 ผลการเรียนระดับ 1 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 17.14 ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการตามหลักการวิจัยและพัฒนา โดยมีการวางแผนลำดับขั้นการพัฒนาอย่างเป็นระบบ มีการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดี และด้านเทคโนโลยีการศึกษา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งทำให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. บทเรียนมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาสาระ แบบฝึกหัด และแบบทดสอบที่เหมาะสม และน่าสนใจ ซึ่งประกอบไปด้วยข้อความ ตัวอักษรที่อ่านง่าย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวที่สวยงาม ตรงกับเนื้อหา เสียงบรรยายที่ฟังชัดเจน มีให้เลือกฟังได้ 2 ภาษา คือ ภาษาไทย และภาษามลายู มีเสียงประกอบที่เหมาะสม ช่วยให้บทเรียนมีความน่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในบทเรียน และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผู้วิจัยได้สังเกตระหว่างการทดลอง พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจตั้งใจเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และผู้เรียนที่มีความถนัดในการฟังภาษามลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี) มากกว่าภาษาไทย ก็สามารถเรียนรู้จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้ดี ซึ่งเป็นการเรียนรู้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล ตอบสนองในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีความพึงพอใจ เมื่อสามารถทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเมื่อผู้เรียนทำแบบทดสอบของแต่ละตอน ก็จะทราบผลคะแนนทันที ทำให้ผู้เรียน ทราบถึงความสามารถในการเรียนรู้ของตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการเรียนมากขึ้น สรุปว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูน ที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นอกจากจะต้องมีความรู้ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่จะสร้างบทเรียนแล้ว ยังต้องอาศัยความรู้ด้านเนื้อหา หลักสูตร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศิลปะการออกแบบบทเรียน พฤติกรรมของผู้เรียน และจิตวิทยาการเรียนรู้ จึงจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ควรมีการวางแผนการดำเนินการ อย่างเป็นระบบ มีการพัฒนาตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา ซึ่งจะทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีคุณภาพ

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียนี้ จะเป็นประโยชน์กับผู้เรียนใน 3 จังหวัดภาคใต้ ซึ่งส่วนใหญ่ จะมีความสามารถในการฟังภาษามลายูท้องถิ่น (ภาษายาวี) ได้มากกว่าภาษาไทย นอกจากนี้ ยังช่วยแก้ปัญหาเรื่องข้อจำกัดของเวลาในการเรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคลอีกด้วย

4. การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีข้อดีในการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นเพียงสื่อชนิดหนึ่งที่น่าสนใจในการเรียนการสอน เพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้เรียน ซึ่งบทเรียนไม่สามารถปลูกฝังในเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียนได้โดยตรง ดังนั้น ผู้สอนควรจัดกิจกรรมอื่น เพื่อเป็นการปลูกฝังด้านคุณธรรมและจริยธรรมให้กับผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. เนื้อหาในบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้นั้น อาจจะเป็นเนื้อหาที่ล้าสมัยในอนาคต จึงควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อนเพิ่มเติม โดยใช้ข้อมูลที่ใหม่ที่ตรงกับยุคสมัยนั้นอยู่เสมอ

2. สื่อที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน หรือวิชาอื่นๆ ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้อีกยังมีน้อย จึงควรส่งเสริมให้มีการพัฒนาสื่อที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพิ่มเติม

3. นำผลของการวิจัยในครั้งนี้ไปเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพและหลากหลายในสาขาวิชาอื่นๆ ต่อไป



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมลทิพย์ ไบเงิน. (2551). วิพากษ์ทวิภาษา 3 จังหวัดใต้ รัฐต้องจริงจัง-ทำต่อเนื่อง. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2551, จาก <http://www.moe.go.th/webpr/column/column55.html>.
- กรมวิชาการ. (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- . (2540). เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษม จงสูงเนิน. (2533). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจ ในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ม.1 ที่เรียนด้วยการใช้กับไม่ใช้หนังสือการ์ตูนประกอบบทเรียนในการสอนตามคู่มือครูของสสวท. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. พิษณุโลก. ถ่ายเอกสาร.
- คณะนิติบัญญัติเทคโนโลยีทางการศึกษา. (2522). นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- จักร พงศ์ประยูร. (2543). ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในวิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ต่อเนื้อหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จุฑามาศ สุกิจงานนท์. (2539). การวิเคราะห์เนื้อหาและการสื่อความหมายด้านจริยธรรมที่ปรากฏในภาพยนตร์การ์ตูนของบริษัทวอลท์ดิสนีย์. วิทยานิพนธ์ นศ.ม. (นิเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จรีพร สنها. (2537). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างวิธีสอนโดยใช้นิทานประกอบการ์ตูนกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การประถมศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- ชวาล แพรัตนกุล. (2520). เทคนิคการเขียนข้อสอบ. กรุงเทพฯ: พิกัดอักษร.
- ไชยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ธนพล นารถศิลป์. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมวิชาคอมพิวเตอร์เรื่อง ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer Network) ช่วงชั้นที่ 2. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธนะพัฒน์ ถึงสุข; และ ชเนนทร์ สุขวาริ. (2538). เปิดโลกมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.

- ธีรพล พรหมพิทักษ์. (2550). *การพัฒนากาเรียนรู้อัจฉริยะ*. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2551, จาก <http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=pompitk&month=12-10-2007&group=6&gblog=1>
- นงนุช วรรณนวะ. (2535). *คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง. ถ่ายเอกสาร.
- นับทอง ทองใบ. (2550). *เด็กชนบทแอนิเมชัน : เอกลักษณะของ ฮายาโอะ มียาซากิ นักฝันแห่งตะวันออก*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิเด็ก.
- บุญสืบ พันธุ์ดี. (2537). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเหลือ ทองเยี่ยม; และคณะ. (2520). *การใช้สื่อการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- บุปผชาติ ทักษิกรณ์. (2538, กรกฎาคม – กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. *วารสาร สสวท*. 23(90).
- ประสาธ อิศรปริดา. (2523). *จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน*. กรุงเทพฯ: กราฟิเคอาร์ท.
- ประเสริฐ มาสุปรีดี. (2522). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนปกติ*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กุมุท. (2519). *การวิจัยสื่อและนวัตกรรมการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ผลการศึกษารายวิจัยเรื่อง แนวทางการพัฒนา มัลติมีเดียในประเทศไทย. (2552, 5 พฤษภาคม). *ไอทีปริทัศน์*. 7(5): 1 – 3.
- พรชัย เสงวนเดช. (2532). *การวิเคราะห์เนื้อหาด้านจริยธรรมของภาพยนตร์การ์ตูนสำหรับเด็กที่ออกอากาศทางสถานีโทรทัศน์ในเขตกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ นศ.ม. (นิเทศศาสตร์). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พรุฒิ คำแก้ว. (2546). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และเจตคติต่อบทเรียนของนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างกัน 3 ระดับ*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ไพเราะ เรืองศิริ. (2524). *ความสนใจของการอ่านหนังสือการ์ตูนของเด็กในภาคตะวันออกของประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม.. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- ภณิดา จันทร์ส่อง. (2541). การสร้างหนังสือการ์ตูนภาพยกระดับที่มีเสียงดนตรีประกอบ เพื่อส่งเสริมการอ่านภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ปรินญานินพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ภาควิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา วิทยาลัยครูสวนสุนันทา. (2532). เทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.
- ภูวดล สุวรรณดี. (2538). การ์ตูน อารมณ์ขันที่ไม่มีวันตาย. กรุงเทพฯ: พิชฌเนศ ฟรินติ้ง.
- มณีรัตน์ พรหมสุวรรณศิริ. (2521). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนวิชาการใช้ห้องสมุดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้บทเรียนโปรแกรมการ์ตูนกับการสอนแบบปกติ. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มนตรี แย้มกสิกร. (2523). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางพุทธพิสัยในวิชาสุขศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นของการ์ตูนกับการใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเชิงเส้นตรงธรรมดา. ปรินญานินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มัทนียา สุวรรณวงศ์. (2542). การวิเคราะห์แนวเรื่องและประเภทเนื้อหาของภาพยนตร์การ์ตูนที่ออกอากาศทางโทรทัศน์. วิทยานิพนธ์วารสารศาสตร์มหาบัณฑิต (สื่อสารมวลชน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ยีน ภู่วรรณ. (2538). การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการเรียนการสอน. รายงานสรุปผลการสัมมนาบทบาทเทคโนโลยีการศึกษาขั้นสูงต่อการพัฒนาการศึกษาไทยในอนาคต. นิสิตปริญญาโท ไลต์ทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- . (2540, มิถุนายน). มัลติมีเดีย : ความก้าวหน้าที่ไม่กลับ. *ไมโครคอมพิวเตอร์*. (143): 182 – 184.
- ยุพิน พิพิธกุล; และคณะ. (2531). *สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ระพีพรรณ อินอ่อน. (2551). ผลการเรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การซ่อมแซมและตกแต่งเสื้อผ้า เครื่องแต่งกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3. สารนิพนธ์กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัชניים พรหมกรรณ. (2531). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชากลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องป่าไม้ โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.

- ราชบัณฑิตยสถาน. (2525: 90). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2528 – 2538*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2528). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.
- . (2539). *หลักการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.
- วิภาวดี วงศ์เลิศ. (2544). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง เซต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบคู่คิดอภิปราย*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศักดิ์ชัย เกียรตินาคินทร์. (2533). *คู่มือฝึกเขียนการ์ตูนด้วยตนเอง*. กรุงเทพฯ: ต้นอ่อน.
- ศักดิ์ชัย บุญทองดี. (2548). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ความคงทนในการจำ และความพึงพอใจต่อการเรียนสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ากการใช้การ์ตูนเคลื่อนไหว 2 รูปแบบ*. ปรินิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- สมชัย ชินะตระกูล. (2531). *การใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ : คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- สมบัติ สุวรรณพิทักษ์. (2524). *แบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง*. สงขลา: โรงพิมพ์ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคใต้.
- สมพงษ์ ศิริเจริญ; และคณะ. (2506). *คู่มือการใช้ไฮดัทศนวัสดุ*. กรุงเทพฯ: มงคลการพิมพ์.
- ส่วนเทคโนโลยีสารสนเทศการเตือนภัย สำนักบริหารและพัฒนาการใช้ที่ดิน. (2551). *ภาวะโลกร้อน*. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2551, จาก http://irw101.idd.go.th/irw101.idd/topic4_old.php?page=3.
- สังเขต นาคไพจิตร. (2530). *การ์ตูน*. มหาสารคาม: ปริดาการพิมพ์.
- สันต์ธวัช ศรีคำแท้. (2545). *การ์ตูน : เสน่ห์ที่ดึงดูดใจทุกยุคสมัย*. กรุงเทพฯ: ธนวนการพิมพ์.
- สันติ ม่วงปาน. (2530). *การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อใช้ในการเรียนซ่อมเสริมวิชาฟิสิกส์*. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ:
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ . (2544). *พัฒนาการของนักเรียนประถมศึกษา และแนวทางการประเมิน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- สำนักป้องกันภัยธรรมชาติและความเสี่ยงทางการเกษตร. (2551). *ภาวะโลกร้อน : ผลกระทบต่อประเทศไทย*. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2551, จาก <http://www.rrr.irw101.idd.go.th/irw101.idd/know.ledge/globalwarming2.htm2551>.

- สุกัญญา แพงโสม. (2532). *ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ที่ใช้ภาพการ์ตูนนำเรื่องต่างกันก่อนการเสนอละครวิทยุโรงเรียน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์. (2528). *ทฤษฎีการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์ศรีนครินทรวิโรฒ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุนทร เขยชื่น. (2524). *การสร้างหนังสือการ์ตูนประกอบการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- สุพร ชัยเดชสุริยะ. (2529, 26 – 29 มกราคม – กุมภาพันธ์). *มาใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในโรงเรียนกันเถิด*. *จันทร์เกษม*. (188).
- สุรางค์รัตน์ ณ พัทลุง. (2521). *การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 7 โดยการสอนด้วยหนังสือการ์ตูน กับการสอนแบบเดิม*. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ ศรีโสภา. (2524). *การวัดผลและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อมรรัตน์. (2533). *การสร้างหนังสือการ์ตูนภาพกระดืบจากวัสดุราคาต่ำเยี่ยมเยาเรื่องโสนน้อยเรือนงาม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: ปรินญาณิพนธ์ ศษ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อรรถพรณ พรสีมา. (2530). *เทคโนโลยีทางการสอน*. กรุงเทพฯ: โอเอส พรินติ้งเฮ้าส์.
- อารีย์ พันธุ์มณี. (2540). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อแกรมมี.
- ไอเค เนชั่น. (2551). *การจัดการเรียนการสอนสองภาษา*. สืบค้นเมื่อ 15 พฤษภาคม 2551, จาก <http://www.oknation.net/blog/print.php?id=239469>.
- (2551). *ประเภทของการ์ตูน*. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2551, จาก <http://www.oknation.net/blog/loveholic/2008/09/06/entry-1>
- Alessi, S.; & Trollip, S. (1991). *Computer-Based Instruction : Methods and developments*. 2nded. pp. 274 – 278. Engwood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Brog, R. Walter; & Gall Damien Meredith. (1989). *Education Research An Introduction*. 5th ed. New York: Longman.
- Edwin, P. Chrismann; & John, L. Badgett. (2003). *A Meta-Analysis Comparison of the effects of Computer Assisted Instruction on Elementary Students' Academic Achievement*. *Information Technology in Childhood Education Annual*. 91 – 1.

- Espich, James E.; & Williams, Bill. (1967). *Developing Programmed Instructional Materials : A Handbook for Program writers*. pp. 75 – 79. Belmont, California: Fearon Publishers.
- Gay, Lorrie R. (1976). *Educational Competencies for Analysis and Application*. Columbus, Ohio: Merrill Publishing.
- Gerlach, V.S. ;& Ely, D.P. (1980). *Teaching and Media : A System approach*. New Jersey: Prentice – Hall.
- Green, Babara. (1993). *Technology Edge : Guide to Multimedia*. New Jersey: New Riders Publishing.
- Hall, Tom L. (1996). *Utilizing Multimedia Toolbook 3.0*. New York: Boyd & Fraser Publishing, A Division of International Thomson Publishing.
- Kathleen, A. Brophy. (1999). *Is Computer Assisted Instruction Effective in the Science Classroom*. Retrieved September 19, 2000, from <http://www.lib.umi.com/dissertation/preview.all/3063985>.
- Kemp, Jerrold. (1985). *Planning and Producing Instructional Media*. 5th ed. New York: Harper & Row Publisher.
- Kinder, Jame S. (1959). *Audi -Visual Materials and Techniques*. 2nd ed. New York: American Book.
- Knowles, Malcolm S. (1975). *Self-directed Learning : A Guide for Learners and Teacher*. New York: Association Press.
- Lavery, Clare. (1992). *Using Cartoon in Practical English Teaching*.
- Linda, Tway. (1995). *Multimedia in Action*. U.S.A: Academic Press.
- Sand, Lester B. (1956). *Audio-Visual Procedures in Teaching*. New York: The Ronald Press.
- Skager, Rodney. (1978). *Lifelong Education and Evaluation Practice*. Oxford Franfurt : UNESCO Institute for Education.
- Sone, W.W.D. (1994, December). The Comics and the Instructional Method. *Journal of Education Sociology*. 1994: 238 – 239.
- Spencer, Donal D. (1977). *Computer Dictionary*. 2nd ed. Florida: Camelot Publishing.
- Sudbury, Susan. (1992). *Integrating Multimedia Technology into Instruction*. Thesis, M.A. California: California State University. Photocopied.

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

Wittich, Water A.; & Schuller, Charies F. (1962). *Audi -Visual Materials : Their Nature& Use*. 3rd ed. New York: Harper & Brother Publishers.

Young, Shwu-Ching. (1997). *A Study of Learners' Interactions with and Perceptions of a CD-ROM Based Instructional Program on Interactions Writing (CD-ROM, Multimedia, Americorps)*. Ohio: The Ohio State University.

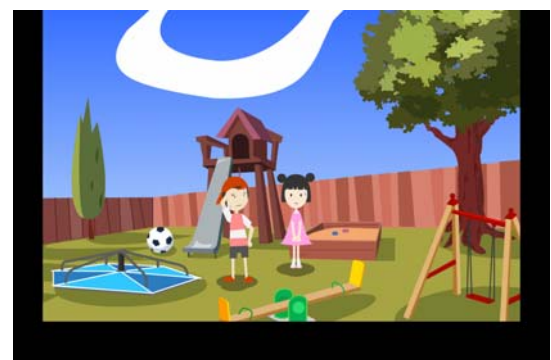
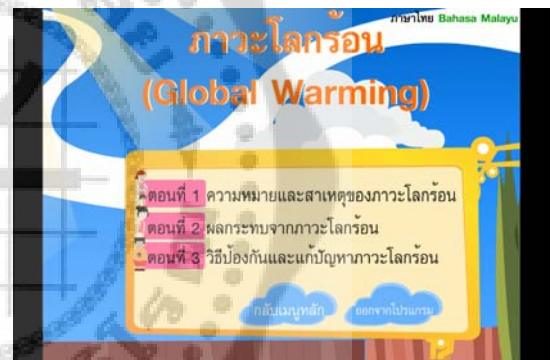


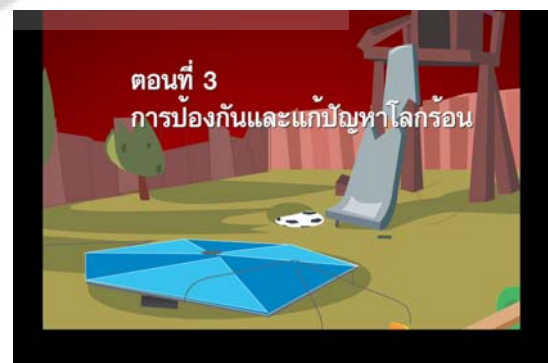


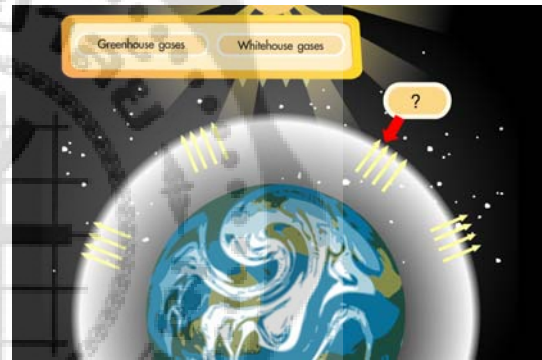


ภาคผนวก ก

ตัวอย่างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน







แบบฝึกหัดเรื่อง ผลกระทบด้านนิเวศวิทยา

ลองทายดูสิว่า รูปใดเป็นผลกระทบจากภาวะโลกร้อน ทางด้านนิเวศวิทยา ใหนองๆ คลิ๊กเลือกรูปที่ถูกตองได้เลย

1. การละลายของภูเขาน้ำแข็ง

เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงลาย

แบบทดสอบตอนที่ 3

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ดีควรทำ เพื่อช่วยแก้ปัญหาโลกร้อน

- ก. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5
- ข. ซักจักรยานหรือเดินในระยะทางใกล้ๆ แทนการขับรถ
- ค. ร่วมกันปลูกป่าทดแทน
- ง. ถูกทุกข้อ



**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียง
บรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้**
เรื่องที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน



คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. ภาวะโลกร้อน คืออะไร

- ก. ปรากฏการณ์ที่อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น
- ข. ภาวะภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง (Climate Change)
- ค. ภาวะที่อุณหภูมิเฉลี่ยของโลกเพิ่มขึ้นจากปรากฏการณ์เรือนกระจก
- ง. ถูกทุกข้อ

2. สาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อนคืออะไร

- ก. การกระทำของมนุษย์
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ค. การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ
- ง. ความร้อนจากดวงอาทิตย์และจากใต้โลก

3. ก๊าซในข้อใดที่ก่อให้เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกทั้งหมด

- ก. คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน มีเทน
- ข. คาร์บอนไดออกไซด์ CFC, CO
- ค. คาร์บอนไดออกไซด์ CFC ไนตรัสออกไซด์
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์ ออกซิเจน ไนตรัสออกไซด์

4. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มาจากสถานที่ใดมากที่สุด

- ก. สถานีดับเพลิง
- ข. โรงงานอุตสาหกรรม รถยนต์
- ค. โรงเรียน
- ง. ไม่มีข้อถูก

5. โลกเราได้รับพลังงานประมาณ 99.95% จากดวงอาทิตย์ แล้วส่วนที่เหลือโลกได้พลังงานจากที่ใด
- มหาสมุทร
 - ต้นไม้
 - โรงงานอุตสาหกรรม
 - ความร้อนใต้พิภพ
6. ปฏิกิริยาเรือนกระจกคืออะไร
- ปฏิกิริยาของโลกที่โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น
 - เป็นกลไกที่ทำให้โลกอุ่นขึ้น
 - เป็นกลไกที่กักเก็บความร้อนไม่ให้สะท้อนสู่บรรยากาศทั้งหมด
 - ถูกทุกข้อ
7. ก๊าซในข้อใดต่อไปนี้ ที่สะสมพลังงานความร้อนไว้ในบรรยากาศโลกได้มากที่สุด และมีผลทำให้อุณหภูมิของโลกสูงขึ้นมากที่สุด
- ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)
 - ก๊าซมีเทน (CH_4)
 - ก๊าซไนตรัสออกไซด์ (N_2O)
 - ก๊าซที่มีส่วนประกอบคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (CFC)
8. ประเทศในเขตใด ที่ใช้หลักการเรือนกระจกในการปลูกพืช
- เขตนาน
 - เขตร้อนชื้น
 - ที่ราบสูง
 - ถูกทุกข้อ
9. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับก๊าซเรือนกระจก
- ก๊าซเรือนกระจกเพิ่มขึ้น ทำให้โลกร้อนขึ้น
 - ก๊าซเรือนกระจก ทำหน้าที่กักเก็บความร้อน ไม่ให้สะท้อนกลับสู่บรรยากาศทั้งหมด
 - ก๊าซเรือนกระจก ทำให้โลกเย็นลง
 - ก๊าซเรือนกระจก เกิดจากการเผาผลาญเชื้อเพลิงฟอสซิล

10. ก๊าซเรือนกระจกชนิดใดที่ส่งผลให้โลกร้อนขึ้นน้อยที่สุด และกี่ %

- ก. CFC, 12%
- ข. CFC, 6%
- ค. N₂O, 6%
- ง. N₂O, 12%



แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียง
บรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้
เรื่องที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน



คำชี้แจง: ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

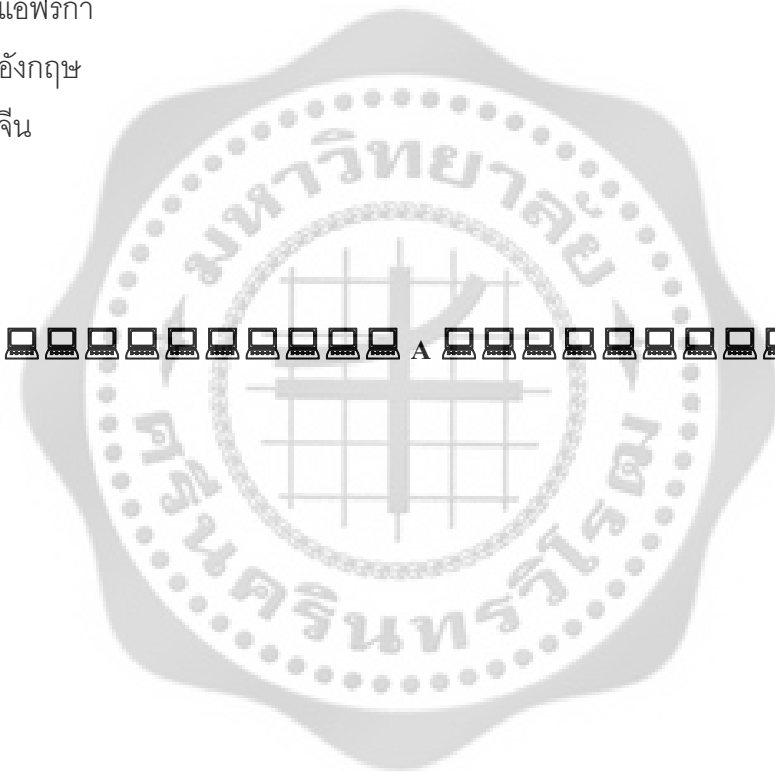
1. ข้อใดไม่ใช่ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน
 - ก. ทำให้ทะเลทรายตอนกลางวันอากาศเย็นขึ้น
 - ข. ทำให้ระดับน้ำทะเลทางขั้วโลกเหนือเพิ่มขึ้น
 - ค. เกิดความแห้งแล้งในฤดูร้อนที่ยาวนาน
 - ง. ทำให้เชื้อโรคเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว

2. แหล่งน้ำแข็งที่ใหญ่ที่สุดอยู่บริเวณใดของโลก
 - ก. ขั้วโลกและในกรีนแลนด์
 - ข. บริเวณประเทศจีน
 - ค. บริเวณประเทศรัสเซีย
 - ง. แถบมหาสมุทรแอตแลนติก

3. เมื่อเกิดภาวะโลกร้อน ส่งผลให้เกิดน้ำแข็งขั้วโลกละลาย เกิดพายุ และอุทกภัย ประเทศใดในนี้จะได้รับผลกระทบมากที่สุด
 - ก. ประเทศแถบภูเขา
 - ข. ประเทศแถบขั้วโลกเหนือ
 - ค. ประเทศแถบแนวชายฝั่ง และเกาะ
 - ง. ประเทศแถบที่ราบสูง

4. เมื่ออุณหภูมิและความชื้นสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการกำเนิดแหล่งเพาะพันธุ์ยุง ซึ่งนำมาสู่การระบาดของโรคใด
- ก. โรคตับอักเสบและโรคอหิวาตกโรค
 - ข. โรคตาแดง
 - ค. โรคไข้สำและไข้มาลาเรีย
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. ข้อใดไม่ใช่เหตุการณ์ที่เกิดจากภาวะโลกร้อน
- ก. พายุเฮอริเคนพัดถล่มสหรัฐอเมริกา
 - ข. เหตุการณ์คลื่นยักษ์สึนามิ ที่จังหวัดภูเก็ต
 - ค. โรงงานอุตสาหกรรมปล่อยควันพิษและน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ
 - ง. เกิดโรคระบาดในประเทศแถบแอฟริกา
6. ก๊าซชนิดใด ที่ต้นไม้ปล่อยออกมา เมื่อล้มตายลงเนื่องจากขาดน้ำ
- ก. ก๊าซออกซิเจน
 - ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. ก๊าซไนโตรเจน
 - ง. ไม่มีข้อถูก
7. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลกระทบจากภาวะโลกร้อนด้านนิเวศวิทยา
- ก. น้ำแข็งขั้วโลกละลาย
 - ข. เกิดพายุและอุทกภัย
 - ค. น้ำทะเลกัดเซาะชายฝั่ง
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลกระทบจากภาวะโลกร้อนด้านเศรษฐกิจ
- ก. ธุรกิจท่องเที่ยวทางทะเลสูญเสียรายได้
 - ข. แนวปะการังถูกทำลาย
 - ค. สัตว์ทะเลสูญพันธุ์
 - ง. ถูกทุกข้อ

9. ข้อใดต่อไปนี้เป็นผลกระทบจากภาวะโลกร้อนด้านสุขภาพ
- ก. เกิดโรคระบาด เช่น โรคมาลาเรีย ไข้ส่า และอหิวาตกโรค
 - ข. สัตว์ป่าล้มตาย
 - ค. ประชากรในเขตทะเลทราย ไร้ที่อยู่อาศัย
 - ง. ถูกทุกข้อ
10. เด็กในประเทศใด จัดอยู่ในกลุ่มเสี่ยงมากที่สุดที่ต้องเผชิญกับโรคระบาด ท่ามกลางภาวะโลกร้อน
- ก. สหรัฐอเมริกา
 - ข. แอฟริกา
 - ค. อังกฤษ
 - ง. จีน



5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ไม่ควรทำ
- ก. ใช้กระดาษเพียงหน้าเดียว
 - ข. ใช้กล่องโฟมและถุงพลาสติกบรรจุอาหาร
 - ค. เปิดเครื่องปรับอากาศทิ้งไว้ เมื่อออกจากบ้าน
 - ง. ถูกทุกข้อ
6. การกระทำใดต่อไปนี้จะลดปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้มากที่สุด
- ก. การซักผ้าในน้ำเย็น
 - ข. ลดขยะของบ้านคุณให้ได้ครึ่งหนึ่ง
 - ค. การเปลี่ยนหลอดไฟเป็นหลอดฟลูออเรสเซนต์
 - ง. หลีกเลี้ยงผลิตภัณฑ์ที่มีบรรจุภัณฑ์เยอะ
7. ถ้าไม่หยุดใช้พลังงานความร้อนจากน้ำมัน จะเกิดอะไรขึ้น
- ก. ขาดแคลนน้ำมันเชื้อเพลิง
 - ข. โลกจะยิ่งร้อนขึ้นเรื่อยๆ
 - ค. เกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก
 - ง. ถูกทุกข้อ
8. ถ้าเราปลูกต้นไม้เพิ่ม 1 ต้น จะลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ได้เท่าไร
- ก. 1 ต้น
 - ข. 2 ต้น
 - ค. 3 ต้น
 - ง. 4 ต้น
9. ข้อใด เป็นวิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อน
- ก. ใช้น้ำร้อนให้น้อยลง
 - ข. ใช้น้ำมันให้น้อยลง
 - ค. ใช้ไฟฟ้าให้น้อยลง
 - ง. ถูกทุกข้อ

10. ข้อใดไม่ใช่วิธีการป้องกันและแก้ไขปัญหามภาวะโลกร้อน

- ก. ในฤดูหนาว ปรับอุณหภูมิห้อง ให้ต่ำลง 2 องศา
- ข. ในฤดูหนาว ปรับอุณหภูมิห้อง ให้สูงขึ้น 2 องศา
- ค. ในฤดูร้อน ปรับอุณหภูมิห้อง ให้สูงขึ้น 2 องศา
- ง. ไม่มีถูกทุกข้อ





ภาคผนวก ค

ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ตาราง 6 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องที่ 1 ความหมาย และสาเหตุของภาวะโลกร้อน

ข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.53	0.21
2	0.63	0.21
3	0.56	0.58
4	0.71	0.37
5	0.63	0.42
6	0.61	0.48
7	0.53	0.42
8	0.63	0.53
9	0.66	0.37
10	0.58	0.42

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.59

ตาราง 7 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องที่ 2 ผลกระทบ
จากภาวะโลกร้อน

ข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.58
2	0.58	0.53
3	0.45	0.58
4	0.50	0.48
5	0.56	0.58
6	0.48	0.42
7	0.66	0.37
8	0.61	0.26
9	0.63	0.42
10	0.53	0.53

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.74

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เรื่องที่ 3 การป้องกัน และการแก้ปัญหา

ข้อ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.45	0.26
2	0.61	0.48
3	0.50	0.79
4	0.50	0.48
5	0.48	0.21
6	0.53	0.63
7	0.69	0.32
8	0.56	0.37
9	0.58	0.53
10	0.63	0.63

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.71



ภาคผนวก ง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเนื้อหา)
เรื่อง ภาวะโลกร้อน (Global Warming)
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง: แบบประเมินคุณภาพชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบสรณิพนธ์ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน (Global warming) แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 3 การป้องกันและการแก้ปัญหา

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมคำหรือข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ นามสกุล
2. ตำแหน่ง
3. สถานที่ทำงาน
4. ระดับการศึกษา
 ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
 อื่นๆ โปรดระบุ
5. มีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์เป็นเวลา ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

1. กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องประเมิน 5 ระดับ ตามความคิดเห็นของท่าน หลังจากได้ตรวจสอบและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน (Global Warming) แล้ว

2. ในแต่ละช่องการประเมินได้กำหนดค่าระดับคะแนนไว้ ดังนี้

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

ตอนที่ 1 เรื่อง ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละตอน					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2. ด้านแบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำถาม					
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบฝึกหัด					
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ					
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3.4 ความเหมาะสมของตัวเลือก					
3.5 ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....

ตอนที่ 2 เรื่อง ผลกระทบของภาวะโลกร้อน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละตอน					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2. ด้านแบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำถาม					
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบฝึกหัด					
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ					
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3.4 ความเหมาะสมของตัวเลือก					
3.5 ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....

ตอนที่ 3 เรื่อง การป้องกันและแก้ปัญหาโลกร้อน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา					
1.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					
1.3 ความเหมาะสมในการจัดลำดับเนื้อหา					
1.4 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละตอน					
1.5 ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
1.6 ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับผู้เรียน					
2. ด้านแบบฝึกหัด					
2.1 ความชัดเจนของคำถาม					
2.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบฝึกหัด					
2.3 ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดกับเนื้อหา					
3. ด้านแบบทดสอบ					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนข้อของแบบทดสอบ					
3.3 ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับเนื้อหา					
3.4 ความเหมาะสมของตัวเลือก					
3.5 ความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่/...../.....

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)
เรื่อง ภาวะโลกร้อน (Global warming) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

คำชี้แจง: แบบประเมินคุณภาพชุดนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบสารนิพนธ์ การพัฒนา
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ภาวะโลกร้อน (Global Warming) แบ่งออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ความหมายและสาเหตุของภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 2 ผลกระทบจากภาวะโลกร้อน

ตอนที่ 3 การป้องกันและการแก้ปัญหา

ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริง และเติมคำหรือ
ข้อความลงในช่องว่าง

1. ชื่อ นามสกุล

2. ตำแหน่ง

3. สถานที่ทำงาน

4. ระดับการศึกษา

ปริญญาตรี

ปริญญาโท

ปริญญาเอก

อื่นๆ โปรดระบุ

5. มีประสบการณ์การทำงานด้านเทคโนโลยีการศึกษาเป็นเวลา ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพ

1. กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องประเมิน 5 ระดับ ตามความคิดเห็นของท่าน หลังจาก
ได้ตรวจสอบและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน (Global Warming) แล้ว

2. ในแต่ละช่องการประเมินได้กำหนดค่าระดับคะแนนไว้ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ดี

ระดับ 3 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ต้องปรับปรุง

ระดับ 1 หมายถึง คุณภาพอยู่ในระดับ ใช้ไม่ได้

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการนำเสนอ					
1.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการนำเสนอ					
1.2 ลำดับชั้นของการนำเสนอ					
1.3 ความน่าสนใจในการนำเสนอ					
2. ด้านภาพนิ่ง					
2.1 ความเหมาะสมของภาพนิ่งที่นำมาใช้					
2.2 คุณภาพของภาพนิ่งที่นำมาใช้					
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการนำเสนอภาพนิ่ง					
3. ด้านภาพเคลื่อนไหว					
2.1 ความเหมาะสมของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.2 คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่นำมาใช้					
2.3 ความน่าสนใจของเทคนิคในการนำเสนอภาพเคลื่อนไหว					
4. ด้านสีและตัวอักษร					
4.1 ความเหมาะสมของสีพื้นหลังที่ใช้ในการนำเสนอ					
4.2 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร					
4.3 ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
4.4 รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ในการนำเสนอ					
5. ด้านเสียง					
5.1 ความเหมาะสมของเสียงบรรยาย					
5.2 ความชัดเจนของเสียงบรรยาย					
5.3 ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ					
6. ด้านความสะดวก/ความคล่องตัวในการใช้					
6.1 การเข้าสู่เนื้อหา					
6.2 การเชื่อมโยงระหว่างเมนูหลักกับเมนูย่อย					
6.3 การออกจากโปรแกรม					



ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน

นางสาววันฮาฟีนี วรรณมาตร

ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนเทศบาล 2

อำเภอเมือง

จังหวัดนราธิวาส

นางสาวซารีน่า อูมา

ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนพิมานวิทย์นราธิวาส

อำเภอเมือง

จังหวัดนราธิวาส

นายซุลซุกรมาน หะยีวาเงาะ

ครู

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โรงเรียนตะโละมิญอ

อำเภอยี่งอ

จังหวัดนราธิวาส

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อเทคโนโลยีการศึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ชาญชัย อินทรสุนานนท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ ดร.นฤมล ศิระวงษ์	อาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ	อาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์	อาจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ภาคผนวก จ

สำเนาหนังสือ ขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัยสำเนาหนังสือ ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ



ที่ ศช 0519.12/4035

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

31 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาล 2

เนื่องด้วย นางสาวยุรา อูมา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ กงกาเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในกรณีนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย โดยขอใช้สถานที่ห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 70 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ เรื่อง ภาวะโลกร้อน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ นางสาวยุรา อูมา ได้เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 084-074-8828



ที่ ศธ 0519.12/40 37

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

31 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเทศบาล 2

เนื่องด้วย นางสาวยุรา อูมา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ คงคาเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์วันฮาທີ วรรณมาตร เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวยุรา อูมา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 084-074-8828



ที่ ศธ 0519.12/4036

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

31 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนพิมานวิทย์นราธิวาส

เนื่องด้วย นางสาวบุรดา อูมา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ กงคาเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ซารินา อูมา เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียน คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวบุรดา อูมา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อนิติ โทรศัพท 084-074-8828



ที่ ศธ 0519.12/4036

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สุขุมวิท 23 กรุงเทพฯ 10110

31 สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนบ้านตะโล๊ะมีญอ

เนื่องด้วย นางสาวขุรา อูมา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะ โลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา สารนิพนธ์ ในกรณีนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ชุลชุกมาน หะยิวาเงาะ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะ โลกร้อน (ด้านเนื้อหา)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวขุรา อูมา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวิฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0-2649-5067

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 084-074-8828



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/3880

วันที่ ๒๕ สิงหาคม 2553

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวมยุรา อูมา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ คงคาเพชร เป็นประธานควบคุมการทำปริญญาานิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ พรสีมา ผู้ช่วยศาสตราจารย์อริศรา เจริญวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์ อาจารย์ ดร.รัฐพล ประดับเวทย์ และ อาจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรีประเสริฐภาพ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน (ด้านสื่อ)

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้ข้าราชการในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวมยุรา อูมา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 5730

ที่ ศธ 0519.12/0595

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2554

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

 เนื่องด้วย นางสาวมยุรา อูมา นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำสารนิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยใช้การ์ตูนที่มีเสียงบรรยาย 2 ภาษา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน 3 จังหวัดภาคใต้” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ์ คงคาเพชร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ภาวะโลกร้อน

 จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ได้โปรดพิจารณาให้บุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวมยุรา อูมา และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวมยุรา อูมา
วันเดือนปีเกิด	11 พฤษภาคม 2525
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	465 ปานนาวินเฮาส์ ซอยลาดพร้าว 112 ถนนลาดพร้าว แขวงวังทองหลาง เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	POST PRODUCER
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	PHENOMENA COMPANY LIMITED
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	ประถมศึกษาปีที่ 6 จาก โรงเรียนพิมานวิทยานราธิวาส จังหวัดนราธิวาส
พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนวิทย์-คณิต จาก โรงเรียนนราธิวาส จังหวัดนราธิวาส
พ.ศ. 2547	กศ.บ. (เทคโนโลยีการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา
พ.ศ. 2555	กศ.ม. (สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ