

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
พฤษภาคม 2554

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2



สารนิพนธ์  
ของ  
ณัฐจารณ์ นิลขำ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
พฤษภาคม 2554

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
พฤษภาคม 2554

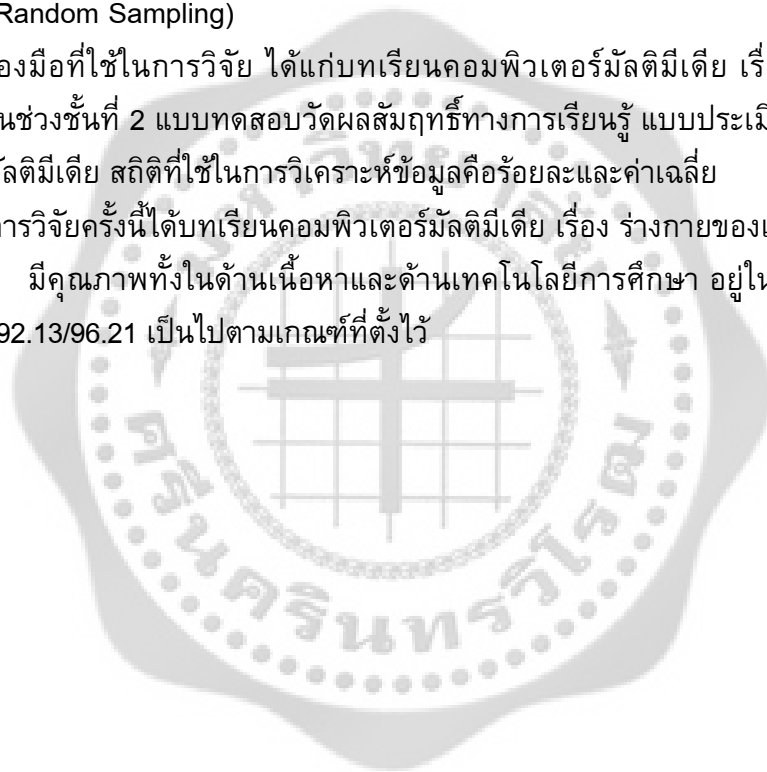
ณัฐฐาภรณ์ นิลขำ. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 50 คน ของโรงเรียนวัดมงคลวราราม ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือร้อยละและค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัยครั้งนี้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพทั้งในด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 92.13/96.21 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้



THE DEVELOPMENT OF COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION ON  
MY BODY FOR SECOND LEVEL STUDENTS



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

May 2011

Nutthakron Nilkham. (2011). *The Development of Computer Multimedia Instruction on My Body for Second Level Students*. Master's Project, M.Ed. (Educational Technology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Project Advisor: Asst. Prof. Dr. Rittichai Onming.

The purposes of the research was to developed computer multimedia Instruction on My Body for second level students, its efficiency based on the 85/85 provided criteria.

The samples used in this study were 50 students from the second level education (Pratom Suksa 6) in the second semester of 2010 academic year from Watmongkolvararam School, Chomthong district Bangkok. The samples of this study were selected by Simple Random Sampling.

The instruments used in this study included that a computer multimedia instruction on My Body for second level students, quality evaluation forms the computer multimedia instructions approved by content and educational technology experts. an achievement test, The data were analyzed by using percentage and mean.

The research results revealed that the computer multimedia instruction had a very good quality as evaluated by content and educational technology experts. The efficiency of the computer multimedia instruction was 92.13/96.21 provided criteria.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบ  
ได้พิจารณาสารนิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับ  
นักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ของ ญัฐสุภากรณ์ นิลขำ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตร ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

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

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อลิศรา เจริญวานิช)

คณะกรรมการสอบ

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

ประธาน

.....  
(อาจารย์ ดร. กุศล อิศดุภัย)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

.....  
(อาจารย์ นันทิรัตน์ พิระพันธุ์)

กรรมการสอบสารนิพนธ์

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. องอาจ นัยพัฒน์)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

## ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วย ความกรุณาอย่างยิ่งจากผู้ทรงคุณวุฒิ และคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ กรรมการสอบสารนิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้ข้อคิดคำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อาจารย์จำลอง ฉิมคล้าย อาจารย์ชันท โกมลเสน อาจารย์เตชินทร์ หาญสิทธิานนท์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ตลอดจนให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญฤทธิ คองคาเพชร ผู้ช่วยศาสตราจารย์อติศรา เจริญวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุณานนท์ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ตลอดจนให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย

ขอขอบคุณ ผู้บริหาร ครูและบุคลากรโรงเรียนวัดมิ่งมงคลวราราม (สมพรพสกสรรค์) สำนักงานเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ที่ได้ช่วยเหลือเป็นที่ปรึกษา ให้กำลังใจตลอดเวลา และให้การสนับสนุนการจัดทำรายงานวิจัย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นิสิตปริญญาโท(ภาคพิเศษ) สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทุกคนที่ได้เป็นกำลังใจในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของบิดามารดา (นายเซ็น นางเสถียร นิลขำ) และสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่เป็นแรงบันดาลใจ และเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีของสารนิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ณัฐฐาภรณ์ นิลขำ



# สารบัญ

บทที่	หน้า
<b>1 บทนำ</b>	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	4
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
<b>2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและพัฒนา	7
ความหมายของการศึกษาและพัฒนา	7
หลักการศึกษาและการพัฒนาทางการศึกษา	7
ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	11
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	13
ความหมายของมัลติมีเดีย	13
องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย	14
สื่อที่ใช้ในมัลติมีเดีย	16
ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	20
การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	24
ขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	28
ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ	30
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง	32
ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	32
ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	33
ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง	34

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
<b>2 (ต่อ)</b>	
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้.....	36
หลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้.....	36
ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้.....	39
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอน	
กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา.....	43
การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง.....	49
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา.....	51
การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือ.....	52
วิธีดำเนินการทดลอง.....	57
สถิติที่ใช้ในการศึกษา.....	58
<b>4 ผลการวิจัย</b> .....	60
ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	60
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2	
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	61
ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย	
เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2	
โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	63
ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	64
การทดลองครั้งที่ 1.....	64
การทดลองครั้งที่ 2.....	65
การทดลองครั้งที่ 3.....	66

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	68
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	68
สรุปผลการวิจัย.....	68
อภิปรายผล.....	69
ข้อเสนอแนะ.....	71
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	78
ภาคผนวก ก ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	79
ภาคผนวก ข แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	85
ภาคผนวก ค Flow Chart บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	96
ภาคผนวก ง ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย.....	104
ภาคผนวก จ แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ.....	125
ภาคผนวก ฉ หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ.....	130
ภาคผนวก ช รายนามของผู้เชี่ยวชาญ.....	134
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์.....	136

## บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 สรุปค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ค่าความเชื่อมั่น (KR - 20) ของแบบทดสอบหลังการเรียน.....	55
2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	61
3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา.....	63
4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา ในการทดลองครั้งที่ 2.....	65
5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา ในการทดลองครั้งที่ 3.....	66
6 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ หลังเรียนของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ร่างกายของเรา.....	80
8 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	126

## บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการศึกษาทางการศึกษา การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา.....	8
2 แสดงผังโครงสร้างรูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน.....	21
3 แสดงผังโครงสร้างรูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด.....	22
4 แสดงผังโครงสร้างรูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบการจำลอง.....	22
5 แสดงผังโครงสร้างรูปแบบโปรแกรมเกมเพื่อการสอน.....	23



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญของสังคมในปัจจุบันนั้น ส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางการศึกษา ความต้องการทางการศึกษาไม่ว่าจะเป็นความต้องการของแต่ละบุคคล หรือความต้องการโดยส่วนรวมของประเทศ ได้ถูกกำหนดให้เป็นความสำคัญในระดับต้นๆ ของแผนพัฒนาประเทศ ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง เพราะการวิจัยเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาคน อันเป็นทรัพยากรที่สำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากการวิจัยเป็นการพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะ ประสบการณ์ และทัศนคติของคน โดยเฉพาะการวิจัยในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นการวางพื้นฐานการศึกษาที่สำคัญเพื่อการก้าวสู่การวิจัยในระดับที่สูงขึ้น

คุณภาพของประชากร ในประเทศเป็นตัวบ่งชี้ ที่สำคัญอย่างยิ่งว่าประเทศใด มีความเจริญก้าวหน้าเพียงใด ปัจจุบันประเทศไทยได้รับผลกระทบจากปัญหาของสังคมโลกและการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลกระทบต่อให้การดำเนินชีวิตและสุขภาพของประชาชน ยุ่งยากและซับซ้อนมากขึ้น การต่อสู้ดิ้นรน การแข่งขันกันทางสังคมและเศรษฐกิจ ทำให้ประชาชนเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกิดจากปัจจัย สิ่งแวดล้อมและพฤติกรรม เช่น โรคเครียด โรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง โรคมะเร็งและโรคที่เกิดจากพฤติกรรมทางเพศ เป็นต้น ความสำคัญของการพัฒนาประเทศในลักษณะเช่นนี้ ปรากฏชัดเจนตามที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 มาตราที่ 22 ว่า “การจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องจัดเนื้อหาและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน โดยให้เรียนจากประสบการณ์จริง การฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการแก้ปัญหา การผสมผสานความรู้ต่างๆ อย่างสมดุล” (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: คำนำ)

สุขศึกษาและพลศึกษาเป็นสาระหนึ่งใน 8 สาระของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีความสำคัญยิ่ง ต่อการส่งเสริมและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนโดยตรงเพราะครอบคลุม เรื่องสุขภาพที่เป็นพื้นฐานจำเป็นต่อชีวิต ความเป็นอยู่ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมุ่งพัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านการสร้างเจตคติและค่านิยมที่ดี คุณธรรม จริยธรรม และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ ความมีวินัยในตนเอง การเคารพสิทธิของผู้อื่น และกฎกติกาของสังคม เป็นต้น ด้านทักษะกระบวนการ การปฏิบัติในการพัฒนาพฤติกรรมสุขภาพที่ยั่งยืน (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 1)

การเรียนสุขศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาพฤติกรรมด้านความรู้ เจตคติ คุณธรรม ค่านิยมและการปฏิบัติเกี่ยวกับสุขภาพควบคู่ไปด้วย ในการเรียนรู้สุขศึกษาผู้เรียนจะได้รับการกระตุ้นและจูงใจให้กำหนดเป้าหมายที่เป็นจริง และมีคุณค่าในการพัฒนารูปแบบของวิถีชีวิตที่มีสุขภาพดี พัฒนาทักษะการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคม รู้จักการสร้าง ความรับผิดชอบต่อสังคม และสัมพันธภาพที่ดีกับคนอื่น ๆ ทั้งในสถานศึกษา ที่บ้าน และในชุมชน รวมทั้งชุมชนที่ตนเองอยู่อาศัย

หรือชุมชนอื่นๆ ที่แตกต่างกันออกไป ได้เรียนรู้ถึงวิถีชีวิตที่แตกต่างกันและยอมรับในความต่างนั้น เกิดการพัฒนาความสามารถ ในการเผชิญกับปัญหาท้าทาย ความเครียด ความกดดัน ความขัดแย้ง และการสร้างเสริมสุขภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2545: 7) สุขศึกษาเป็นวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาหนึ่งซึ่งว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ค้นพบทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพกับการนำเอาไปใช้ในชีวิตประจำวัน สุขศึกษาจะช่วยเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่รู้กับการนำไปปฏิบัติ (สุชาติ โสมประยูร. 2526: 7) ซึ่งจุดมุ่งหมายสูงสุดของการสุขศึกษา คือ เพื่อให้บุคคลและชุมชนมีสุขภาพดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ (สมศักดิ์ สินธุเวช. 2526: 1) สุขศึกษาจึงเป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และการนำข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และทางการแพทย์มาใช้ เพื่อให้เกิดความรู้เกี่ยวกับสุขภาพ โดยเน้นการป้องกันโรคภัยไข้เจ็บและการส่งเสริมสุขภาพแก่ประชาชน (พรสุข หุ่นรินทร์. 2534: 5)

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 หมวดที่ 9 มาตราที่ 63 – 69 ได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา โดยมุ่งเน้นในเรื่องการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน เช่น การใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ การวิจัยผ่านช่องทางของสื่อสารมวลชน ส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรทั้งทางด้านการผลิตและการใช้สื่อ เป็นต้น โดยรูปแบบของเทคโนโลยีจะมีทั้งในรูปแบบสื่อการศึกษา สื่อการเรียน สื่อการสอน ที่ใช้ด้วยตัวเองได้โดยตรง หรือใช้ผ่านตัวกลางอื่นๆ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายชนิดผสมผสานกัน การใช้สื่อในการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จะสามารถช่วยฝึกทักษะกระบวนการคิด และการประยุกต์ใช้ความรู้ในผู้เรียนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียเป็นเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เป็นการใช้นวัตกรรมใหม่ๆ เข้ามาผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของบทเรียน และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมากมาย ผู้เรียนสามารถที่จะแสวงหาความรู้จากสื่อการเรียนการสอนนี้ด้วยตนเองได้ตลอดชีวิต

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาสุขศึกษา เป็นวิชาที่มีเนื้อหาต่างจากวิชาอื่นๆ โดยเฉพาะเรื่องร่างกายของเรา ที่ต้องกล่าวถึงระบบต่างๆ ของร่างกาย จากการเรียนการสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมงคลวราราม เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ในสาระที่ 1 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ เรื่องร่างกายของเรา ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนื่องจากเนื้อหาบทเรียนเข้าใจยาก ขาดความน่าสนใจ สื่อการสอนไม่ตอบสนองต่อการเรียนรู้เท่าที่ควร และผู้เรียนบางคนไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนได้ในเวลาที่เท่ากัน

จากเหตุผลดังกล่าว ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน การจัดกิจกรรม การเลือกใช้สื่อ และการวัดผลที่เหมาะสมกับความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะการเลือกใช้สื่อการสอนที่สามารถกระตุ้นการแสดงออกของผู้เรียน (รุจิรา ชำนิวิทย์เวช. 2536: 3–4)

ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อที่กำลังได้รับความนิยม และแพร่หลายไปทุกวงการ รวมทั้งวงการศึกษาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่ง ซึ่งใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสม ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนหรือ องค์ความรู้ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการวิจัยที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการสอนแบบบรรยาย นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

เนื่องจากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์พร้อมทั้งการได้รับผลย้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอกับเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่เกี่ยวข้องกับการเรียน นอกจากนี้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียยังเป็นสื่อที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา ซึ่งมีงานวิจัยหลายชิ้นที่สนับสนุนว่า ผู้เรียนที่ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะใช้เวลาสองในสามของผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีที่สอนตามปกติ ในขณะที่เดียวกันผู้เรียนสามารถนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไปใช้ในการเรียนด้วยตนเอง โดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ในการศึกษา โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้ (ถนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลขาธิการสสส. 2541: 3-7)

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โรงเรียนวัดมงคลวราราม เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น เนื่องจากเห็นว่าการนำคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาใช้เป็นสื่อ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จะเกิดประโยชน์ ต่อการสอนเป็นอย่างมาก สามารถนำมาใช้สอนเป็นรายบุคคล และนำเสนอเนื้อหาได้หลากหลายรูปแบบ เช่น ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิก เสียงบรรยาย เสียงดนตรีประกอบ สามารถปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาได้ตามความสามารถและพื้นฐานความรู้ตนเอง จะเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ จนเข้าใจบทเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงจัดว่าเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูง สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษา ไปฝึกปฏิบัตินอกเวลาเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับ พระราชบัญญัติการวิจัย พ.ศ. 2542 ที่บัญญัติไว้ว่า ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ในโอกาสแรกๆ ที่ทำได้เพื่อให้มีความรู้ ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ตลอดชีวิต (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. 2542) ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีการวิจัยและสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โรงเรียนวัดมงคลวราราม เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพเพื่อใช้เป็นสื่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งแก้ไขปรับปรุงการสอนให้มีประสิทธิภาพทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนเกิดพฤติกรรมอันพึงประสงค์ บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา



## ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85

## ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพสำหรับไว้ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ในวิชาสุขศึกษาและพลศึกษา หรือสำหรับเนื้อหาในวิชาอื่นๆ ต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดมงคลวราราม (สมพรพสกสรรรค์) สำนักงานเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร มีนักเรียนรวม 3 ห้องเรียน จำนวน 89 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดมงคลวราราม เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับสลากเพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ดังนี้

1. จับสลากครั้งที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 5 คน
2. จับสลากครั้งที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน
3. จับสลากครั้งที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

### 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาที่ใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา เป็นสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ในสาระที่ 1 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง คือ

- เรื่องที่ 1 ระบบประสาท
- เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ
- เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต
- เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ
- เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Multimedia)** หมายถึง สื่อการเรียนการสอนด้วยตนเองที่พัฒนาขึ้นมาเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งมีลักษณะการนำเสนอที่เป็น เสียง (Sound) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพนิ่ง (Still Images) สื่อข้อความและภาพกราฟิกมาผสมผสานอย่างมีระบบ และมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์มีแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบหรือประเมินความรู้ความเข้าใจ

2. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย** หมายถึง กระบวนการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ในสาระการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา ตามหลักการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีทางการวิจัยประเมินคุณภาพ เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป โดยทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. **ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 85/85** หมายถึง ผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ในสาระการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาและพลศึกษาโดยใช้เกณฑ์ 85 / 85 เกณฑ์ 85 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของผู้เรียน

เกณฑ์ 85 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4. **ผู้เชี่ยวชาญ** หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการพัฒนาการเรียนการสอน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้แก่

4.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านสุขศึกษา จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและมีประสบการณ์ในการทำงาน 10 ปี หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทและมีประสบการณ์ในการทำงาน 5 ปี หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในการทำงาน 3 ปี

4.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้แก่ บุคคลที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและมีประสบการณ์ในการทำงาน 10 ปี หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทและมีประสบการณ์ในการทำงาน 5 ปี หรือสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกและมีประสบการณ์ในการทำงาน 3 ปี

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและพัฒนา
  - 1.1 ความหมายของการศึกษาและพัฒนา
  - 1.2 หลักการศึกษาและพัฒนาทางการศึกษา
  - 1.3 ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
  - 1.4 การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
  - 2.2 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย
  - 2.3 สื่อที่ใช้ในมัลติมีเดีย
  - 2.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.5 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.6 ขั้นตอนและกระบวนการในการออกแบบ
  - 2.7 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.8 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย
  - 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - 3.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้
  - 4.1 หลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้
  - 4.2 ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้
5. หลักสูตรและการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา
6. การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

## 1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและพัฒนา

### 1.1 ความหมายของการศึกษาและพัฒนา

เปรื่อง กุมุท (2536: 2) ได้ให้ความหมายของการศึกษาและการพัฒนาว่า เป็นสิ่งสร้างสรรค์ผลิตผลและกระบวนการบางสิ่งบางอย่างตามหลักการเฉพาะ และตามระเบียบวิธีการศึกษาที่สามารถรับรองคุณภาพ ประสิทธิภาพของผลผลิตและกระบวนการเมื่อนำผลผลิตนั้นไปใช้ ซึ่งรูปแบบการศึกษาและพัฒนาเป็นการแก้ปัญหาที่ผู้ศึกษาต้องการออกแบบ สร้างสรรค์ และพัฒนาผลผลิตด้วยการทดลอง ประเมินผล และป้อนข้อมูลย้อนกลับ เพื่อปรับปรุงผลผลิตนั้นให้พัฒนาขึ้นทั้งด้านคุณภาพและประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

บอร์ก และ กอลล์ (Borg; & Gall. 1989: 782) ให้ความหมายของการศึกษาและพัฒนาว่า การศึกษาและพัฒนา หมายถึง กระบวนการที่นำมาเพื่อพัฒนาและตรวจสอบความถูกต้องของผลผลิตทางการศึกษาซึ่งคำว่าผลผลิตในที่นี้ไม่ได้หมายถึงสิ่งที่อยู่ในหนังสือ ในภาพยนตร์ประกอบการสอน และในคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึงระเบียบวิธีการ เช่น ระเบียบวิธีการในการสอนหรือโปรแกรมการสอน เป็นต้น

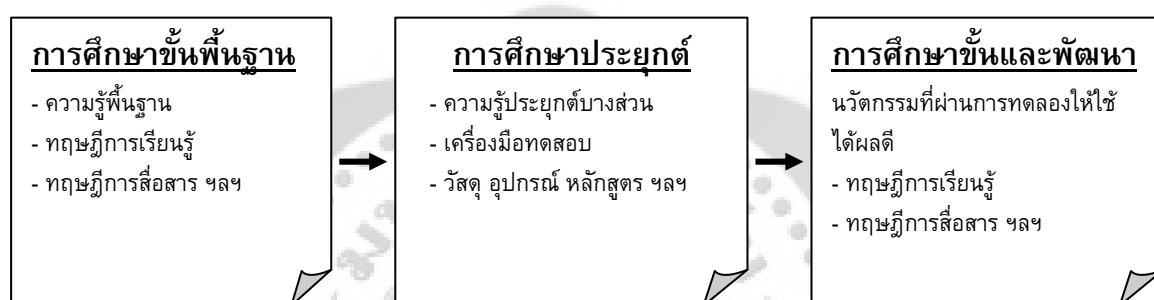
สรุปการศึกษาและพัฒนา เป็นวิธีการพัฒนาผลผลิตสื่อ กระบวนการหรือเทคนิควิธีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา ซึ่งเป็นวิธีการที่คาดว่าจะสามารถนำมาใช้เพื่อการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาได้อย่างมีเหตุผล โดยในการศึกษาและพัฒนาต้องดำเนินไปตามขั้นตอน หรือมีกระบวนการของระเบียบวิธีการศึกษาและการพัฒนาที่เป็นระบบ ซึ่งเป็นขั้นตอนที่เป็นไปตามหลักกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ซึ่งการดำเนินการศึกษาและพัฒนาทางการศึกษาสามารถดำเนินการเพื่อให้ผลงานหรือวิธีการที่มีอยู่เดิม มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้น หรือเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ วิธีการใหม่ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาได้ดีกว่าวิธีการเดิมๆ ที่ใช้อยู่ หรือเป็นผลลัพธ์หรือวิธีการที่สามารถใช้ในการแก้ไขปัญหาใหม่ๆ ที่เกิดขึ้น

### 1.2 หลักการศึกษาและพัฒนาทางการศึกษา

การศึกษาและพัฒนาทางการศึกษาแตกต่างจากการศึกษาทางการศึกษาใน 2 ประการ คือ

1.2.1. เป้าประสงค์ (Goal) การศึกษาทางการศึกษามุ่งค้นคว้าหาความรู้ใหม่ โดยการศึกษาพื้นฐานหรือมุ่งหาคำตอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานโดยการศึกษาประยุกต์ แต่การศึกษาและพัฒนาทางการศึกษามุ่งพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลผลิตทางการศึกษา แม้ว่าการศึกษาประยุกต์ทางการศึกษาหลายโครงการก็มีการพัฒนาทางการศึกษา เช่น การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของวิธีสอนหรืออุปกรณ์การสอน ผู้ศึกษาอาจพัฒนาสื่อหรือผลผลิตทางการศึกษาสำหรับการสอน แต่ละแบบ แต่ละผลผลิตเหล่านี้ได้ใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานของการศึกษาแต่ละครั้งเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาไปสู่การใช้สำหรับโรงเรียนทั่วไป

1.2.2. การนำไปใช้ การศึกษาทางการศึกษามีช่องว่างระหว่างผลการศึกษากับการนำไปใช้จริงอย่างกว้างขวาง กล่าวคือ ผลการศึกษาทางการศึกษาจำนวนมากอยู่ในตู้ไม้ได้รับการพิจารณานำไปใช้ นักการศึกษาและนักวิจัยจึงหาทางลดช่องว่างดังกล่าวโดยวิธีที่เรียกว่า การศึกษาและพัฒนาการศึกษาที่จะเพิ่มศักยภาพของการศึกษาให้มีผลการจัดการทางการศึกษา เพื่อใช้ประโยชน์ได้จริงในการศึกษา ดังนั้นการใช้การศึกษาและพัฒนาทางการศึกษาก็มีจุดหมายเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการศึกษาจึงเป็นการใช้ผลการศึกษาทางการศึกษา (ไม่ว่าจะเป็นการศึกษาพื้นฐานหรือการศึกษาประยุกต์) ให้เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น สามารถสรุปความสัมพันธ์และความแตกต่าง ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 แสดงความสัมพันธ์และความแตกต่างระหว่างการศึกษาทางการศึกษากับการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา

#### การดำเนินการศึกษาและพัฒนา

ขั้นตอนสำคัญในการศึกษาและพัฒนาทางการศึกษามี 10 ขั้นตอน (Borg; & Gall. 1989: 784-785) คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดผลผลิตทางการศึกษาที่จะทำการพัฒนา

เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญที่สุด คือ ต้องกำหนดให้ชัดว่าผลผลิตทางการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนาคืออะไร โดยต้องกำหนด (1) ลักษณะทั่วไป (2) รายละเอียดของการใช้ และ (3) วัตถุประสงค์ของการใช้เกณฑ์ในการเลือกกำหนดผลผลิตการศึกษาที่จะวิจัยและพัฒนา มี 4 ข้อ คือ

1. ตรงกับความต้องการอันจำเป็นหรือไม่
2. ความก้าวหน้าทางวิชาการมีเพียงพอในการที่จะพัฒนาผลผลิตที่กำหนดหรือไม่
3. บุคลากรที่มีอยู่มีทักษะความรู้และประสบการณ์ที่จำเป็นต่อการศึกษา และพัฒนานั้นหรือไม่
4. ผลผลิตของการศึกษานั้นจะพัฒนาขึ้นในเวลาอันสมควรได้หรือไม่

## ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัย การสังเกตภาคสนาม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้ผลผลิตทางการศึกษาที่กำหนด ถ้ามีความจำเป็นผู้ทำการศึกษาและพัฒนาอาจต้องทำการศึกษาวิจัยขนาดเล็กเพื่อหาคำตอบ ซึ่งงานวิจัยและทฤษฎีที่มีอยู่ไม่สามารถตอบได้ก่อนที่จะเริ่มทำการพัฒนาต่อไป

## ขั้นที่ 3 วางแผนการศึกษาและพัฒนา ประกอบด้วย

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิตทางการศึกษา
2. ประมาณการค่าใช้จ่ายกำลังคนและระยะเวลาที่ต้องใช้เพื่อศึกษาความเป็นไปได้
3. พิจารณาผลสืบเนื่องจากผลผลิตทางการศึกษา

## ขั้นที่ 4 พัฒนารูปแบบขั้นตอนผลผลิต

ขั้นนี้เป็นการออกแบบและจัดทำผลผลิตทางการศึกษาตามที่วางไว้ เช่น ถ้าเป็นโครงการศึกษาและพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมระยะสั้นก็จะต้องออกแบบหลักสูตร เตรียมวัสดุ หลักสูตรคู่มือ ผู้ฝึกอบรม เอกสารในการฝึกอบรม และเครื่องมือการประเมิน

## ขั้นที่ 5 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 1

โดยการนำผลผลิตที่ออกแบบและจัดเตรียมไว้ในขั้นที่ 4 ไปทดลองใช้เพื่อทดสอบคุณภาพขั้นต้นของผลผลิตในโรงเรียนจำนวน 1-3 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเล็ก 6-12 คนประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

## ขั้นที่ 6 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 1

โดยนำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 5 มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข

## ขั้นที่ 7 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 2

ขั้นนี้ นำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อตรวจสอบคุณภาพผลผลิต ตามวัตถุประสงค์ในโรงเรียนจำนวน 5 -15 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 30 -100 คน ประเมินเชิงปริมาณในลักษณะ Pre-test กับ Post-test นำผลไปเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของการใช้ผลผลิต อาจมีกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง ถ้าจำเป็น

## ขั้นที่ 8 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 2

โดยนำข้อมูลและผลจากการทดลองใช้จากขั้นที่ 7 มาพิจารณาปรับปรุง

## ขั้นที่ 9 ทดลองหรือทดสอบผลผลิตครั้งที่ 3

ในขั้นนี้จะนำผลผลิตที่ปรับปรุงไปทดลองเพื่อทดสอบคุณภาพการใช้งานของผลผลิต โดยใช้ตามลำพังในโรงเรียน 10-30 โรงเรียน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 40-200 คน ประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ แล้วรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์

## ขั้นที่ 10 ปรับปรุงผลผลิตครั้งที่ 3

นำข้อมูลและผลการทดลองขั้นที่ 9 มาพิจารณาปรับปรุงเพื่อผลิตและเผยแพร่ต่อไปโดยอาจจะเสนอรายงานเกี่ยวกับผลการศึกษาและพัฒนาผลผลิตในที่ประชุมสัมมนาทางวิชาการหรือวิชาชีพ หรือส่งไปลงเผยแพร่ในวารสารทางวิชาการและติดต่อกับหน่วยงานทางการศึกษาเพื่อจัดทำผลผลิตทางการศึกษาเผยแพร่ไปใช้ในโรงเรียนต่างๆ หรือติดต่อบริษัทเพื่อผลิตจำหน่ายต่อไป

การศึกษาและพัฒนาองค์ความรู้ในการสร้างและตรวจสอบผลผลิตทางการศึกษาให้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยนำทฤษฎีและหลักการที่เคยมีผู้ศึกษามาแล้วประยุกต์ให้เป็นรูปผลผลิตทางการศึกษา

### 1.3 ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน เป็นการศึกษาและพัฒนาทางการศึกษาแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นการบูรณาการศาสตร์หลายศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การพัฒนาการสอนจิตวิทยา การเรียนรู้ การสื่อสาร บทเรียนโปรแกรม วิธีระบบ ตลอดจนหลักการและเทคนิคทางคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (ยีน ภูววรรณ. 2538: 123-124) ก็คือ พื้นฐานของเทคโนโลยีการศึกษานั้นเอง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนจึงเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการออกแบบการสอนโดยใช้หลักการของวิธีระบบเป็นแนวทาง มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนไว้ดังนี้คือ

เคมพ์ (Kemp. 1985: 248) ได้สรุปขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนเป็น 8 ขั้นตอนดังนี้

1. จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จะใช้
2. ออกแบบและเขียนผังงาน (Flow chart) ตามลำดับขั้นของกระบวนการสอน
3. พัฒนาคำถามที่จะใช้สำหรับทบทวนและเสนอแนะ
4. วางแนวคิดที่จะเสนอบทเรียนบนจอคอมพิวเตอร์
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
6. เพิ่มความสนใจให้แก่บทเรียนโดยใช้เทคนิคด้านภาพและเสียง
7. จัดเตรียมวัสดุสิ่งพิมพ์ที่ใช้ประกอบบทเรียน
8. ทดสอบและปรับปรุงบทเรียน

โรมมิซอว์สกี (Romiszowski. 1985: 271-272) ได้เสนอขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนไว้ 7 ขั้นตอน คือ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์เฉพาะ
2. วิเคราะห์พฤติกรรมเป้าหมายของผู้เรียนที่ต้องการและกฎเกณฑ์ เพื่อสร้างรูปแบบบทเรียน
3. ออกแบบบทเรียน
4. สร้างบทเรียนตามทีออกแบบไว้
5. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม
6. ทำการทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียน
7. ประเมินผลความเที่ยงตรงทั้งทางด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์และด้านการสอน

ดังนั้นสามารถสรุปขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนได้ 6 ขั้นตอนดังนี้ คือ

1. วิเคราะห์ผู้เรียน
2. ออกแบบบทเรียน
3. สร้างบทเรียนตามทีออกแบบไว้
4. เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
5. ทำการทดลองเพื่อพัฒนาบทเรียน
6. ประเมินผล

#### 1.4 การทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

มีผู้เสนอแนวคิดในการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

บอร์ก (Borg. 1979: 221-229) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนทั่วไปเป็น 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบภาคสนามเบื้องต้นและการปรับปรุงแก้ไข (Preliminary field testing and revision) จากโรงเรียน 1-3 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 5-12 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของสื่อด้วยวิธีการสอบถามความคิดเห็น

ขั้นตอนที่ 2 การทดสอบภาคสนามครั้งสำคัญและการปรับปรุงแก้ไข (Main field testing and revision) จากโรงเรียนประมาณ 5 -15 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 30 -100 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อไปพร้อมกันโดยอาศัยรูปแบบการศึกษาเชิงทดลอง หากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สื่อที่พัฒนามีประสิทธิภาพก็จะปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่องเพื่อนำไปทดลองใช้ในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป แต่หากไม่มีประสิทธิภาพก็จะดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างใหม่อีกจนกว่าจะพบว่ามีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบภาคสนามเชิงปฏิบัติการและปรับปรุงแก้ไขครั้งสุดท้าย (Operational field testing and final revision) จากโรงเรียนประมาณ 10-30 โรงเรียน กลุ่มตัวอย่างประมาณ 40-200 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อการตรวจสอบหาข้อบกพร่องของสื่อจากการทดลองใช้ในสถานการณ์จริง กล่าวคือ การทดลองใช้สื่อขั้นตอนนี้ ผู้พัฒนาจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องด้วย แต่จะอาศัยผู้ประสานงานหรือบุคคลอื่นๆ ดำเนินการแทน ข้อมูลที่รวบรวมได้จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องที่จะปรับปรุงแก้ไขเป็นครั้งสุดท้ายก่อนที่จะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์จริงต่อไป

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

ขั้นตอนที่ 1 การพิจารณาจากกลุ่มเพื่อน (Judgment by peers) โดยให้ศึกษาชุดฝึกที่ละชุด หลังการศึกษาผู้พัฒนาชุดฝึกจะสอบถามความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับชุดฝึก จากนั้นจึงร่วมกันพิจารณาข้อบกพร่องเป็นรายหน้าและหลังจากนั้นให้ผู้ศึกษาชุดฝึกตอบแบบสอบถามแบบประมาณค่า และแบบปลายเปิด เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อบกพร่องต่อไปอีก



ขั้นตอนที่ 2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Trial with small group) จากอาสาสมัครประมาณ 3-5 คน มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างเรียน หลังจากศึกษาเสร็จผู้ศึกษาชุดฝึกจะร่วมกันอภิปรายชี้แจงถึงข้อบกพร่องของชุดฝึกเพื่อการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองกับชั้นเรียนที่เป็นตัวแทน (Trial with representative class or classes) ดำเนินการคล้ายกับขั้นตอนที่ 2 คือให้มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเนื่องจากการทดลองใช้สื่อในขั้นตอนนี้ใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ไม่สะดวกต่อการสัมภาษณ์หรืออภิปรายแบบเดิม ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและจากแบบสอบถาม จะได้รับการวิเคราะห์เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อที่จะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

เอสพีช และ วิลเลียมส์ (Espish; & Williams. 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูป 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบทีละคน (One to one testing) จากกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนระดับต่ำกว่าปานกลางเล็กน้อยจำนวน 2-3 คน เพื่อให้ศึกษาสื่อที่พัฒนาขึ้นหลังจากการศึกษาผู้พัฒนาจะสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อบกพร่องของสื่อจากกลุ่มตัวอย่างนั้น

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing) ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 8 คน ดำเนินการคล้ายขั้นตอนที่ 1 ให้แต่ละกลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเพื่อนำผลไปวิเคราะห์ทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ โดยอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 85/85 โดยตัวแรกหมายถึงคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด เมื่อคิดเป็นร้อยละแล้วได้ 85 หรือสูงกว่าหากผลวิเคราะห์เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ปรับปรุงแก้ไขเฉพาะส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำไปทดลองใช้ในตอนที่ 3 ต่อไป หากผลการวิเคราะห์ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ดังกล่าวก็ดำเนินการด้วยวิธีการเดิมกับกลุ่มตัวอย่างใหม่จนกว่าจะได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบภาคสนาม (Field testing) กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นประชากรเป้าหมายจริง โดยผู้พัฒนาสื่อจะไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับทดลองด้วยแต่จะอาศัยครูผู้สอนดำเนินการแทนโดยใช้วิธีดำเนินการเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2

จากขั้นตอนทั้งหมดที่กล่าวมา อาจจะพอสรุปได้ว่าการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนควรจะทำ 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ

ขั้นตอนที่ 1 ทดลองเป็นรายบุคคลและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองเป็นกลุ่มเล็กและปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองกับห้องเรียนจริงและปรับปรุงแก้ไข

## 2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### 2.1 ความหมายของมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม ส่วนในวงการศึกษามัลติมีเดียได้นำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนในลักษณะแผ่นซีดีรอม ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า มัลติมีเดียจะกลายมาเป็นเครื่องมือที่สำคัญทางการศึกษาในอนาคต ทั้งนี้เพราะว่ามัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้งเสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ คำว่ามัลติมีเดียมีผู้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

ราชบัณฑิตยสถาน (2540: 96) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย ซึ่งบัญญัติไว้ 2 คำว่า

1. สื่อประสม 2. สื่อหลายแบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2540: 83-84) ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียไว้ว่า สื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้อยู่โดยนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องเล่น CD – ROM เครื่อง Audio - Digital เครื่องเล่น Laser disc ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์และเสียงในระบบเดสทอป โดยการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2539: 219) มัลติมีเดีย หมายถึง สื่อหลายแบบของเทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถแสดงข้อความ ภาพ และเสียงได้พร้อมกัน

ธนะพัฒน์ ถึงสุข และ ชเนนทร์ สุขวารี (2538: 1) ได้ร่วมกันให้ความหมายของมัลติมีเดีย คือ การรวบรวมการทำงานของเสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ไฮเปอร์เท็กซ์ และภาพวิดีโอมาใช้เชื่อมต่อกัน โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2538: 25) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ การผสมผสานอักขระ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ สื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม

บันเซล และ มอริส (Bunzel; & Morris. 1994: 4) กล่าวว่า มัลติมีเดีย หมายถึงการรวมกันของสื่อที่หลากหลาย โดยมีคอมพิวเตอร์บุคคล (PC) เป็นตัวกลางในการนำเสนอชนิดของสื่อที่นำเสนอ ได้แก่ ตัวอักษร กราฟิก เสียง และวิดีโอ ซึ่งสามารถผสมผสานกันดีเป็นอย่างดีและเป็น การเสนอสื่อในลักษณะการสื่อสารสองทาง โดยผู้ใช้จะมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และสามารถโต้ตอบกันได้

พรทิพย์ อัจจิมารังษี (2536: 21) กล่าวว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายๆ สื่อเอามาผสมผสานกัน วิธีผสมผสานสื่อหลายสื่อนั้นทำได้หลายวิธี โดยอาศัยคอมพิวเตอร์เป็นตัวจัดการให้

มนต์ชัย เทียนทอง (2539: 24) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ดังนี้ คือ การนำเอาคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานร่วมกันในลักษณะของการผสมผสานอย่างเป็นระบบ เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีการเคลื่อนไหวจากวิดีโอประกอบ หรือเสียงบรรยายสลับกันไป

ยีน กูว์รเวอร์ธ (2538: 159) ได้ให้ความหมายว่า มัลติมีเดีย คือ สื่อหลายอย่าง สื่อหรือตัวกลาง คือ สิ่งที่จะส่งเสริมความเข้าใจระหว่างกันของผู้ใช้ เช่น ข้อมูลตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และอื่นๆ อีกที่นำมาประยุกต์ร่วมกัน

ทเวย์ (Tway. 1995: 2) ได้ให้ความหมายของมัลติมีเดียไว้ว่า คือ การใช้ตัวหนังสือ ภาพกราฟิก การใช้เสียง ภาพเคลื่อนไหวและวิดีโอหรือมากกว่านี้ ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ จะทำงานร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถควบคุมและโต้ตอบกับโปรแกรมได้

เจฟฟ์โคท (Jeffcoate. 1995) มัลติมีเดีย คือ ระบบสื่อสารข้อมูลข่าวสารหลายชนิด โดยผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์ซึ่งประกอบด้วยข้อความ ฐานข้อมูล ตัวเลข กราฟิก ภาพเสียง และวีดิทัศน์

ฮอลล์ (Hall. 1996) มัลติมีเดีย คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอโปรแกรมประยุกต์ ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสีสัน ภาพกราฟิก (Graphic Images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full Motion Video) ส่วนมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนองจากผู้ใช้โดยใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น

วอแฮน (Vaughan. 1996) การใช้คอมพิวเตอร์สื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพศิลป์ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ เป็นต้น

ดังนั้นจึงสามารถสรุปความหมายของมัลติมีเดียได้ว่า มัลติมีเดียคือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ เป็นต้น

## 2.2 องค์ประกอบของระบบมัลติมีเดีย

องค์ประกอบที่สำคัญในการนำเสนอมัลติมีเดียได้กล่าวไว้ 2 ส่วนใหญ่ๆ ด้วยกัน คือ ดารา แพร์ตัน (2538: 8)

### 1. ฮาร์ดแวร์

ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้องกับมัลติมีเดียแยกเป็นส่วนที่ใช้ทำงาน ส่วนที่ใช้ทดสอบและส่วนที่ใช้แสดงผลงาน สำหรับส่วนที่ใช้ทดสอบนั้น สามารถทำการทดสอบกับเครื่องที่ใช้แสดงผลงานได้ ดังนั้นจึงขอแบ่งฮาร์ดแวร์มัลติมีเดียออกเป็น 2 แบบ คือ

#### 1.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้สร้างงานจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์เหล่านี้

- คอมพิวเตอร์ (Computer)
- เครื่องอ่านแผ่นซีดีรอมความเร็วสูง (CD – ROM drive)
- เครื่องนำเข้าภาพนิ่ง (Scanner)
- อุปกรณ์นำเข้าเสียง (Audio Player)
- อุปกรณ์นำเข้าวิดีโอ (Video Player)

- อุปกรณ์แสดงผล (Monitor)
- สื่อบันทึกข้อมูลสำรอง (Disk, CD – ROM)

### 1.2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้แสดงงานจะต้องมีอุปกรณ์เหล่านี้

- คอมพิวเตอร์
- อุปกรณ์โต้ตอบแบบตัวชี้
- เครื่องอ่านแผ่นซีดีรอม
- อุปกรณ์ส่งเสียง
- อุปกรณ์แสดงผล

## 2. ซอฟต์แวร์

### 2.1 ซอฟต์แวร์ ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นซอฟต์แวร์ระบบและสภาพแวดล้อมที่ใช้เป็น

พื้นฐาน

- ซอฟต์แวร์ที่ให้บริการต่างๆ รวมถึงไดรเวอร์ของอุปกรณ์ทุกชนิด
- ซอฟต์แวร์จำพวกที่ใช้เชื่อมโยงกับระบบ (Application Program Interface)
- คลังภาพ เสียง และวิดีโอ

### 2.2 ซอฟต์แวร์ก่อนการออโรริง

ซอฟต์แวร์ก่อนการออโรริงแบ่งตามหน้าที่เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรก คือกลุ่มที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์พิเศษ ได้แก่ ซอฟต์แวร์ที่มากับฮาร์ดแวร์ มักทำหน้าที่หลักในการเปลี่ยนอนาล็อกไปเป็นดิจิทัล ส่วนใหญ่จะมีฟังก์ชันการทำงานเกี่ยวกับการปรับอุปกรณ์ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ใช้ปรับแต่งแก้ไข ซึ่งบางส่วนแถมมาจากฮาร์ดแวร์แต่ส่วนใหญ่เป็นซอฟต์แวร์อิสระไม่ขึ้นกับฮาร์ดแวร์ใดเป็นพิเศษ คุณสมบัติบางประการในการปรับแต่งนี้อาจรวมอยู่ในประเภทแรกด้วย ซึ่งหัวข้อที่จะกล่าวถึงซอฟต์แวร์ประเภทนี้ แบ่งตามลักษณะงานได้เป็น 5 ประเภท คือ

- ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับภาพนิ่ง
- ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับตัวอักษร
- ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับวิดีโอ
- ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับแอนิเมชัน
- ซอฟต์แวร์จัดการเกี่ยวกับแสง

### 2.3 ซอฟต์แวร์ออโรริง

คือ ซอฟต์แวร์ประยุกต์ที่ใช้สร้างมัลติมีเดียที่นำมาเพื่องานนี้โดยเฉพาะจะต้องมีสาระสำคัญ 2 ประการคือ ประการแรก ต้องใช้กับฮาร์ดแวร์ได้หลายอุปกรณ์ และหลากหลายรูปแบบของไฟล์ สามารถสร้างงานที่ซับซ้อนที่รวบรวมเอากราฟิก อักษร เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ประการที่สองที่สำคัญพอกันก็คือ จะต้องมีการสร้างข่ายเชื่อมโยงประกอบเหล่านั้นด้วยความสามารถในการรวมส่วนย่อยๆ มาเป็นพรีเซนเทชัน (Presentation) จะต้องมีความสามารถในการดำเนินโครงสร้างที่ซับซ้อนด้วยเงื่อนไขต่างๆ ลูป (Loop) สาขาตรรกะ อันจะทำให้มัลติมีเดียโต้ตอบได้ ควบคุมความสัมพันธ์ของสารสนเทศได้ สามารถไปยังทุกจุดที่ต้องการตามคำสั่งที่รับมาจากหน่วยนำเข้า

ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการสร้างมัลติมีเดีย มีหลายโปรแกรมด้วยกัน ตัวอย่างเช่น

Authorware, Toolbook, Director ฯลฯ

- โปรแกรม Authorware เป็นโปรแกรมประเภทช่วยสร้าง (Authoring Tools) ที่มีความสามารถด้านมัลติมีเดีย หรือสื่อประสมที่ทำงานบน Windows ซึ่งประกอบด้วยหน้าต่างสำหรับทำงานเฉพาะอย่าง ได้แก่ หน้าต่างโปรแกรม (Program Window) หน้าต่างออกแบบบทเรียน (Design Window) หน้าต่างการนำเสนอบทเรียน (Presentation Window) และหน้าต่างกล่องเครื่องมือสร้างภาพ (Graphic Tool Box) โปรแกรมทำงานโดยการใช้สัญลักษณ์ (Icon) โดยนำสัญลักษณ์ไปเรียงไว้บนผังงาน เพื่อกำหนดการทำงานหรือการแสดงผล

- โปรแกรม Toolbook เป็นโปรแกรมสร้างบทเรียนที่เป็นตัวอักษรภาพวาดหรือภาพที่ได้จากการสแกน ภาพเคลื่อนไหว และเสียงประกอบในรูปแบบของมัลติมีเดียหรือสื่อประสม แนวความคิดของโปรแกรมนี้มาจากการสร้างงานบนสมุดหรือหนังสือ และ Pages เหมือนกับสมุดหรือหนังสือโดยทั่วไป คือ ตัวสมุดหรือ Books และภายในสมุดมีหน้าหนังสือที่เรียกว่า Pages สามารถเปลี่ยนไปมาได้ หน้าจอที่เห็นก็จะเปลี่ยนไปด้วย Tool book เป็นโปรแกรมที่ทำงานบน Windows

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าองค์ประกอบที่สำคัญในระบบมัลติมีเดีย จะต้องประกอบไปด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 2 องค์ประกอบ คือ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ที่มีส่วนสำคัญในการสร้างงานให้มีความหลากหลาย

### 2.3 สื่อที่ใช้ในมัลติมีเดีย

ทเวย์ (Tway, 1995: 4) ได้กล่าวถึงสื่อที่ใช้ในมัลติมีเดียไว้ว่าประสิทธิภาพของมัลติมีเดีย คือ การพยายามที่จะรวมสื่อต่างๆ อย่างหลากหลายเข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งไม่ใช่การนำข้อมูลอย่างละเอียดในหนังสือมาลงในวิดีโอและภาพกราฟิกเท่านั้น แต่เป็นการให้เห็นรายละเอียดอย่างคร่าวๆ หน้าที่การออกแบบและข้อกำหนดพื้นฐานในส่วนของซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์รายละเอียดที่จะแนะนำเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการพัฒนา มัลติมีเดีย เพื่อให้เข้าใจถึงความหลากหลายของสื่อที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในโปรแกรมเพื่อที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนสื่อต่างๆ นั้น ได้แก่

#### 2.3.1. ตัวหนังสือ (Text)

ตัวหนังสือหรือข้อความ เป็นส่วนประกอบพื้นฐานของมัลติมีเดียทั่วไป นักพัฒนาได้เสนอไว้ใน 2 ลักษณะคือ

- เป็นหนทางที่จะนำเสนอตัวหนังสือและข้อความไปสู่ผู้ใช้ เพราะมันจะทำให้ง่ายต่อการอ่าน เมื่อมีการออกแบบที่ดีโดยการออกแบบตัวอักษร (Font) สี (Color) ขนาดตัวอักษร (Size) เว้นเสียแต่เป็นแบบที่อ้างอิงให้ใช้แบบเดิม (เช่น วงจรไฟฟ้าในสารานุกรม) ตัวหนังสือที่เล็กเกินไปจะทำให้ผู้ใช้มองไม่เห็น ซึ่งไม่มีรูปแบบที่แน่นอนในการนำเสนออักขระแต่การใช้ตัวอักษรและข้อความสำหรับผู้ใช้ควรเป็นข้อความสั้นๆ และสรุปเนื้อหา

- การใช้ตัวอักษรโต้ตอบเชื่อมโยงกับผู้ใช้ ผู้ใช้สามารถได้รับข่าวสารข้อมูลได้เพิ่มมากขึ้น เมื่อคลิกเข้าไปในอักษรนั้น นี้คือไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) หรือฮอทเท็กซ์ (Hot text) คือเมื่อคลิกเข้าไปจะได้ข้อมูลเกี่ยวกับการอธิบายด้วยตัวหนังสือ ภาพถ่าย วิดีโอหรือเสียง

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538: 25-30) ได้กล่าวถึงเรื่องการใช้อักขระเพื่อสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียนควรมีหลักการใช้ในกรณีต่างๆ ดังนี้

- สื่อความให้ชัดเจน ข้อความต่างๆ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้ใช้บทเรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนูและปุ่มบนจอภาพนั้น ควรจะต้องให้ความสำคัญในการเลือกข้อความคำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนัก กระชับ กะทัดรัด และให้ความหมายที่ชัดเจนไม่คลุมเครือเช่น “กลับไปที่เดิม” แทน คำว่า “ก่อนหน้า” “เล็ก” แทนคำว่า “ปิด” และ “ดีมาก” แทนคำว่า “คำตอบถูกต้อง” เป็นต้น

- ใช้อักขระแทนเมนูสำหรับนำทางเดิน การใช้เมนูสำหรับนำทางเดินนั้น ผู้ใช้บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือแตะหน้าจอสัมผัสเมนูที่สร้างอาจจะเป็นเมนูแบบง่ายๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือแล้วให้ผู้ใช้บทเรียนคลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจกันอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ใช้คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมรอบหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้อย่างสะดวกและเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ควรเลือกคำที่สั้นและให้ความชัดเจนแก่ผู้ใช้

- ปุ่มอักขระบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลแสดงผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบอักขระ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มใดที่เหมาะสมขึ้นกับการทดลองดูว่ารูปแบบอักขระ เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการใช้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

- เนื้อหายาวไม่ควรอ่านจากจอคอมพิวเตอร์ การอ่านข้อความที่ยาวมากๆ จากจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยงเพราะข้อความยาวๆ บนจอคอมพิวเตอร์นั้นอ่านยากและจะอ่านได้ช้ากว่าการอ่านจากเอกสาร ยกเว้นในกรณีที่บทเรียนใช้อักขระขนาดใหญ่และนำเสนอไม่ก็ย่อหน้า และควรเลือกใช้รูปแบบอักขระที่เรียบง่ายแทนรูปแบบอักขระที่มีลวดลายและอ่านยาก

- ควรใช้หน้าต่างเมื่อเนื้อหายาวเกินหน้าจอ ถ้าเนื้อหานั้นยาวมากเกินกว่าหนึ่งหน้าจอ ควรใช้วิธีใส่ข้อความไว้หน้าต่างและใช้ปุ่มเลื่อนหน้าต่างขยับข้อความในหน้าต่างขึ้นลงเพื่ออ่านเนื้อความในหน้าต่างนั้นหรือใช้วิธีแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้าให้กลับไปกลับมาได้

- สร้างชีวิตชีวาและการเคลื่อนไหวให้อักขระ เมื่อใช้อักขระแสดงอาจสร้างความสนใจให้กับผู้ใช้บทเรียนได้หลายวิธี เช่น ให้อักขระเคลื่อนที่ในลักษณะบินหรือค่อยๆ ปรากฏทีละตัวหรือทีละหัวข้อให้อักขระกระพริบ ให้อักขระจางหายไปทีละตัว ให้อักขระหมุนเอียงในแนวต่างๆ หรือ

ให้อักขระหมุนรอบแกน เป็นต้น สิ่งสำคัญที่ต้องระวังคือ ไม่ควรใช้เอฟเฟ็คเหล่านี้มากเกินไปจนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

- ต้องใช้เวลาคุ้นเคยกับเครื่องหมายและสัญลักษณ์ เครื่องหมายและสัญลักษณ์นั้นจัดเป็นอักขระในรูปกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกเครื่องหมายและสัญลักษณ์ เหล่านี้ว่าสัญลักษณ์ภาพ สัญลักษณ์ภาพใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียนในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์ อย่างไรก็ตามก็ตีบางครั้งต้องใช้เวลากว่าจะคุ้นเคยกับสัญลักษณ์และเครื่องหมายนั้นๆ เพื่อให้ผู้ใช้บทเรียนเข้าใจในความหมาย ต่างจากการใช้คำที่เป็นที่รู้จักกันดีอยู่แล้วและมีความหมายอยู่ในตัวเอง

### 2.3.2. กราฟิกและภาพนิ่ง (Graphics and Images)

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538: 27) ได้อธิบายภาพนิ่งในมัลติมีเดียไว้ว่า ภาพนิ่งอาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือใหญ่หรือเต็มจอเป็นภาพถ่ายหรือกราฟิก ภาพนิ่งใช้เป็น ส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดของบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์

ทเวย์ได้กล่าวว่า (Tway. 1995: 4) กราฟิกไม่ได้รวมไปถึงภาพวาด ภาพถ่าย อย่างเดียว แต่ยังรวมไปถึงรูปภาพที่เป็น Icon ด้วย กราฟิกเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของมัลติมีเดีย เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่จะเสนอความคิดและข่าวสารข้อมูลและมีราคาถูกเมื่อเทียบกับสื่ออื่นๆ

### 2.3.3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation and Morphing)

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538: 27) ได้ให้ความหมายของภาพเคลื่อนไหวไว้ว่าเป็นการแสดงแสงสี การลบภาพโดยทำให้ภาพค่อยๆ เลื่อนจางหาย หรือทำให้ภาพค่อยๆ ปรากฏขึ้นในรูปแบบต่างๆ กัน จัดเป็นภาพเคลื่อนไหวแบบพื้นฐาน และรวมถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุเสมือนในจอภาพจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งจะเป็นการเคลื่อนที่มีลักษณะหมุนหรือเคลื่อนที่ไปตามเส้นทางโดยข้อเท็จจริงแล้วภาพเคลื่อนไหวเป็นกระบวนการของการสร้างภาพกราฟิกให้เป็นกรอบชุดและลำดับแสดงภาพอย่างรวดเร็ว จนทำให้เกิดความรู้สึกว่ามีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้นในลักษณะเดียวกับการสร้างภาพการ์ตูน

ภาพเคลื่อนไหวเป็นภาพที่ดึงดูดสายตาผู้ใช้บทเรียนและเช่นเดียวกับเสียง ถ้าใช้ไม่เหมาะสมก็จะทำให้น่าเบื่อได้เช่นกัน

### 2.3.4. วิดิทัศน์ (Video)

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538: 26) ได้กล่าวถึงวิดิทัศน์ว่าเป็นส่วนประกอบของมัลติมีเดียที่สร้างความเข้าใจแก่สายตาผู้ใช้บทเรียนและทำให้มัลติมีเดียน่าสนใจขึ้น คือภาพจากวิดิทัศน์ เมื่อภาพวิดิทัศน์เข้ามามีบทบาทในบทเรียนมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์จึงมีส่วนทำให้ภาพเคลื่อนไหวลดความสำคัญลงไป

การนำภาพวีดิทัศน์มาประกอบในมัลติมีเดียต้องมีอุปกรณ์สำคัญคือ Digital Video Card การทำงานในระบบวินโดวส์ ภาพวีดิทัศน์จะถูกเก็บไว้ในไฟล์ AVI (Audio Video Interleave) ที่แม้คุณภาพของภาพจะสู้ภาพวีดิทัศน์ที่ได้จากเครื่องเล่นแถบวีดิทัศน์โดยตรงไม่ได้แต่ก็มีข้อดีนำกลับมาเล่นได้โดยไม่ต้องมี Digital Video Adapter หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งก็คือ AVI เป็นส่วนหนึ่งของซอฟต์แวร์ซึ่งนำมาใช้แสดงภาพ AVI

การถ่ายภาพจากกล้องวีดิทัศน์เข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์โดยตรงทำได้โดยใช้กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์คู่กับ Video Capture Card ในระบบคอมพิวเตอร์ด้วย

ภาพจากวีดิทัศน์เป็นภาพที่ใช้พื้นที่เก็บมากกว่าส่วนประกอบของมัลติมีเดียอื่น ๆ กล่าวคือ ภาพวีดิทัศน์ 1 นาที ที่ยังไม่ได้บีบอัดจะใช้พื้นที่ในฮาร์ดดิสก์ถึง 50 MB ด้วยเหตุนี้จึงมีโปรแกรมสำหรับเก็บภาพที่ตัดเฉพาะส่วนของวีดิทัศน์ในรูปของการบีบอัด เช่น Intel's Indeo ช่วยลดขนาดของภาพจาก 50 megs เหลือ 9 megs ภาพวีดิทัศน์นับว่าเป็นส่วนประกอบล่าสุดของมัลติมีเดียที่ทำให้คอมพิวเตอร์เข้าสู่โลกที่ใกล้กับความเป็นจริงมากขึ้น

### 2.3.5. เสียง

ทเวย์ (Tway, 1995: 4) ได้กล่าวถึงเสียงในมัลติมีเดียไว้ว่า เสียงจะรวมไปถึงเสียงบรรยาย, เสียงดนตรี, หรือเสียงประกอบ ซึ่งจะถูกนำมารวมกันอย่างเหมาะสมและจะทำให้การนำเสนอมัลติมีเดียน่าสนใจมากขึ้น ตัวอย่างเช่น เสียงบรรยายจะมีประโยชน์สำหรับภาพเคลื่อนไหว เพราะจะช่วยบรรยายเคลื่อนไหวที่ผู้ชมมองเห็นได้ดี เช่นเดียวกับวีดิทัศน์

แนวความคิดของทเวย์ในเรื่องนี้สอดคล้องกับบุปผชาติ ทัพทิกกรรม (2538: 26) ที่กล่าวว่าเสียงเป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น เสียงอาจจะอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่งหรือเสียงประกอบจากที่มีผลต่อการสร้างอารมณ์ตั้งนั้นการรู้จักใช้เสียงได้อย่างถูกต้อง จะสามารถสร้างความสนุกเร้าใจทำให้บทเรียนในรูปมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตามเป็นพิเศษ

การใช้เสียงในมัลติมีเดีย นั้น ผู้สร้างบทเรียนควรจะต้องเรียนรู้ว่าจะสร้างเสียงในบทเรียนอย่างไรจะบันทึกและปรับแต่งเสียงอย่างไร

เสียงในมัลติมีเดียเป็นได้ทั้งเสียงที่อัดจากเสียงธรรมชาติหรืออัดจากเครื่องเสียงต่างๆ โดยตรง เช่น เครื่องเล่นวิทยุ เทปคลาสเซ็ท แผ่น CD การอัดเสียงผ่านไมโครโฟนที่มีคุณภาพทำได้และเสียงก็มีคุณภาพด้วย แต่หากต้องการอัดเสียงจากเครื่องเสียงดังที่กล่าวมาแล้ว โดยตรงก็สามารถต่อเข้ากับ "line in" ที่ port ของแผ่นการ์ดเสียง (Sound Card) ได้โดยตรงไม่ต้องผ่านไมโครโฟน การเลือกแผ่นการ์ดเสียงที่มีคุณภาพดีมาใช้ก็ย่อมจะทำให้ได้เสียงมีคุณภาพดีและควรใช้แผ่นการ์ดเสียงขนาด 16 bit เป็นอย่างน้อย

ในสภาพแวดล้อมการทำงานในระบบวินโดวส์ เสียงจะถูกเก็บไว้ในไฟล์ที่มีส่วนขยายเป็น Wave โดยทั่วไปไฟล์เสียงจะมีอยู่ 2 แบบ คือ WAVE และ MIDI ไฟล์ WAVE จะจับเสียงทั้งหมด ทำให้พื้นที่ในการเก็บไฟล์สูงมาก ไฟล์ MIDI (Musical Digital Interface) เป็นไฟล์ที่เก็บเสียงจากอุปกรณ์ MIDI ที่เป็นที่ยอมรับกันคือเครื่อง Synthesizer และแม้จะไม่มีอุปกรณ์ MIDI แต่



ถ้ามีการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ใช้ประโยชน์จาก MIDI ได้ โดยใช้คีย์บอร์ดของคอมพิวเตอร์สร้างเสียงดนตรีที่ต้องการได้

### 2.3.6. ปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดีย

ทเวย์ (Tway. 1995: 4) ได้กล่าวถึง ปฏิสัมพันธ์ในมัลติมีเดียไว้ว่าเป็นกุญแจสำคัญของประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ของมัลติมีเดีย โดยการออกแบบการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถควบคุมโปรแกรมได้ตามที่เขาต้องการ ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่าเป็นส่วนตัว

บุปผชาติ ทัพทิกรณ์ (2538: 30) ได้แบ่งรูปแบบการมีปฏิสัมพันธ์อาจอยู่ในรูปใดรูปหนึ่งต่อไปนี้

- การใช้เมนู (Menu Driven) ลักษณะที่พบเห็นโดยทั่วไปของการใช้เมนูคือการจัดลำดับหัวข้อบทเรียนทำให้ผู้ใช้บทเรียนเลือกข่าวสารได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูประกอบด้วยเมนูหลัก (Main Menu) ซึ่งแสดงหัวข้อหลักให้เลือกและเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีกหรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ เลยทันที เช่นแยกไปยังส่วนของแบบฝึกหัดหรือวีดิทัศน์ เป็นต้น

- การใช้แบบฝึกหัด (Exercise Driven) การใช้แบบฝึกหัดมักใช้กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกฝนและฝึกหัดและการสอบ (Testing) ลักษณะทั่วไปของกิจกรรมลักษณะนี้คือ ผู้ใช้บทเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูล เพื่อแสดงสมรรถนะของผู้ใช้บทเรียนในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางจะเป็นแบบเส้นตรง (Linear) ในลักษณะที่ละก้าวทีละขั้น

- การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia Database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ที่ให้ผู้เรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมคำสำคัญซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือภาพนั้นๆ คำสำคัญเหล่านี้เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะเหมือนใยแมงมุม โดยสามารถเดินหน้า และถอยหลังได้

- การใช้สถานการณ์จำลอง ปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ทำให้ผู้ใช้บทเรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลอง หรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่จะปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริงโดยช่วยเหลือเสียงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริง และลดค่าใช้จ่ายจากการที่ต้องซื้อวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่มีราคาแพง

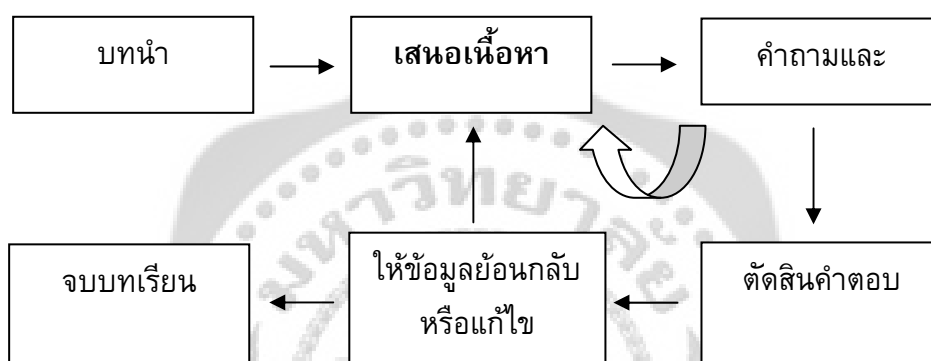
## 2.4 ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

กิดานันท์ มลิทอง (2543: 245-248) ได้จำแนกประเภทของโปรแกรมบทเรียนในการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสามารถจำแนกเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดังนี้

### 1. การสอน (Tutorial Instruction)

บทเรียนในแบบการสอนจะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อยๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนให้คำตอบนั้นจะได้รับการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีแต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามนั้นซ้ำ

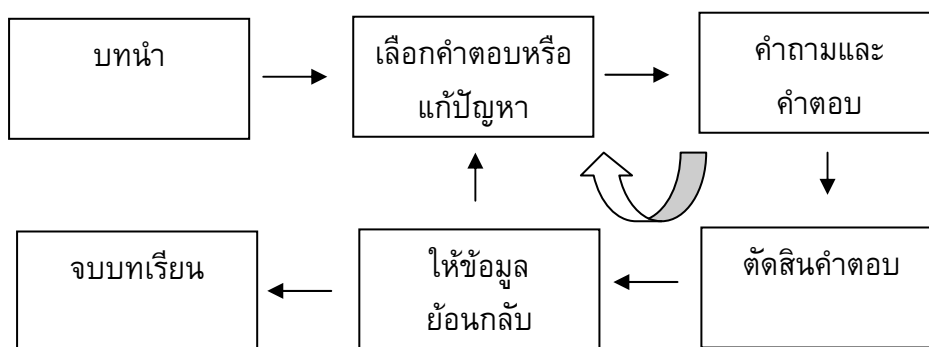
และยังผิดอีก ก็จะมีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก แล้วจึงให้ตัดสินใจว่าจะยังคงเรียนเนื้อหาในบทนั้นอีกหรือจะเรียนในบทใหม่ต่อไป บทเรียนในการสอนแบบนี้นับว่าเป็น บทเรียนขั้นพื้นฐานของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยที่เสนอบทเรียนในการสอนแบบนี้ นับว่าเป็น บทเรียนขั้นพื้นฐานของการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เสนอบทเรียนในรูปแบบของบทเรียน โปรแกรมแบบสาขา โดยสามารถใช้สอนได้ในแทบทุกสาขาวิชา นับตั้งแต่ด้านมนุษยศาสตร์ไปจนถึง วิทยาศาสตร์และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ ทางด้านกฎเกณฑ์ หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ดังแสดงในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนเพื่อการสอน

## 2. การฝึกหัด

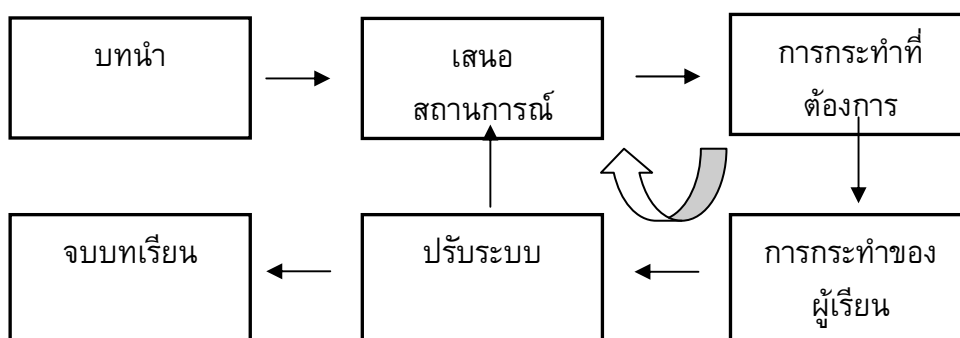
บทเรียนในการฝึกหัดจะเป็นโปรแกรมที่ไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะโดยการ นำเสนอคำถามหรือปัญหานั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการ ตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกันให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบ คำถามหรือแก้ปัญหานั้นจนถึงระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการฝึกหัดนี้ ผู้เรียนจึงจำเป็นต้องมีความคิดรวบยอดและมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องราวและกฎเกณฑ์เกี่ยวกับ เรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดีมาก่อนแล้วจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหานั้นได้ โปรแกรมบทเรียนใน การฝึกหัดนี้จะสามารถใช้ได้หลายสาขาวิชาทั้งทางด้านคณิตศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ การเรียนคำศัพท์ และการแปลภาษา เป็นต้น ดังแสดงในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนการฝึกหัด

### 3. การจำลอง

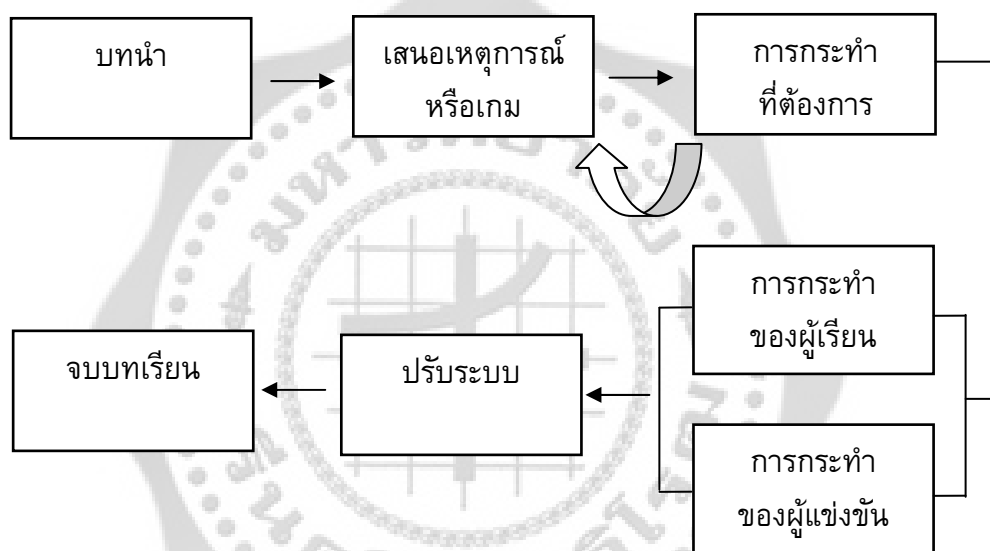
การสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนการจำลองอาจจะประกอบด้วย การเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำ ผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ ความคล่องแคล่วและการให้เข้าถึงซึ่งการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้มีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้ ในโปรแกรมบทเรียนการจำลองนี้จะมีโปรแกรมบทเรียนย่อยแทรกอยู่ด้วยได้แก่ โปรแกรมการสาธิต โปรแกรมนี้มีใช้เป็นการสอนเหมือนกับโปรแกรมการสอนแบบธรรมดาซึ่งเป็นการสอนเนื้อหาความรู้ แล้วจึงให้ผู้เรียนทำกิจกรรมแต่โปรแกรมการสาธิตเป็นเพียงการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น เช่น ในการเสนอการจำลองของระบบสุริยะจักรวาลว่ามีดาวนพเคราะห์ห้อยระย้าที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้ อาจมีการสาธิตการหมุนรอบตัวเองของดาวนพเคราะห์เหล่านั้นและการหมุนรอบดวงอาทิตย์ให้ชมด้วย ดังแสดงในภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 รูปแบบโปรแกรมบทเรียนแบบการจำลอง

#### 4. เกมเพื่อการสอน

การใช้เกมเพื่อการเรียนการสอนกำลังเป็นที่นิยมกันมาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ได้โดยง่าย เราสามารถใช้เกมในการสอนและเป็นสื่อที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้เช่นกันในเรื่องของกฎเกณฑ์ แบบแผนของระบบกระบวนการ ทักษะคติ ตลอดจนทักษะต่างๆ นอกจากนี้การใช้เกมายังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยมิให้ผู้เรียนเกิดการเหม่อลอยหรือฝันกลางวันซึ่งเป็นอุปสรรคในการเรียนเนื่องจากการแข่งขันกันจึงทำให้ผู้เรียนต้องมีการตื่นตัวอยู่เสมอ รูปแบบโปรแกรมบทเรียนของเกมเพื่อการสอนคล้ายคลึงกับโปรแกรมบทเรียนการจำลอง แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้แข่งขันเข้าไปด้วย ดังแสดงในภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 รูปแบบโปรแกรมเกมเพื่อการสอน

#### 5. การค้นพบ (Discovery)

การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะได้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด ตัวอย่างเช่น นักขายที่มีความสนใจจะขายสินค้าเพื่อเอาชนะคู่แข่ง โปรแกรมจะจัดให้มีสินค้ามากมายหลายประเภท เพื่อให้ นักขายทดลองจัดแสดงเพื่อดึงดูดความสนใจของลูกค้า และเลือกวิธีการใด จึงจะทำให้ลูกค้าซื้อสินค้าของตนเอง เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปว่าควรจะมีวิธีการขายอย่างไรที่จะสามารถเอาชนะคู่แข่งได้

## 6. การแก้ปัญหา

เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหาแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหาถ้าเป็นโปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเอง ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณหาคำตอบที่ถูกต้องให้ ในกรณีนี้คอมพิวเตอร์จึงเป็นเครื่องช่วยเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงทักษะของการแก้ปัญหาโดยการคำนวณข้อมูลและจัดการสิ่งที่ยุ่งยากซับซ้อนให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณในขณะที่ผู้เรียนจะคำนวณหาพื้นที่ได้เท่าไร แต่ขึ้นอยู่กับว่าจะจัดการหาพื้นที่ได้อย่างไรเสียก่อน ดังนี้ เป็นต้น

## 7. การทดสอบ

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบ มิใช่เป็นการใช้เพียงเพื่อปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนเท่านั้น แต่ยังช่วยให้ผู้สอนมีความรู้สึกที่เป็นอิสระจากการผูกมัดทางด้านกฎเกณฑ์ต่างๆ เกี่ยวกับการทดสอบได้อีกด้วย เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนเก่าๆ ของปรนัยหรือคำถามจากบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ที่ได้รับการทดสอบซึ่งเป็นที่น่าสนุกและน่าสนใจกว่า พร้อมกันนั้นก็อาจเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบได้อีกด้วย

### 2.5 การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีอยู่ด้วยกันหลายวิธี หลายรูปแบบแล้วแต่ผู้ออกแบบจะยึดเป็นหลัก มีรายละเอียดต่างๆดังต่อไปนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. ม.ป.ป.: 12-13)

#### 2.5.1 ด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์

ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้น จำเป็นต้องรอบคอบในการสร้างบทเรียน เพราะผู้เรียนจะต้องเผชิญกับผู้สอนในลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงต้องสร้างให้มีความยืดหยุ่นมากที่สุดในการออกแบบและพัฒนาบทเรียนจึงต้องเกี่ยวข้องกับบุคคลหลายฝ่าย ดังนี้ (ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. ม.ป.ป.: 12-13)

2.5.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและเนื้อหา บุคลากรด้านนี้จะเป็นผู้มีความรู้และประสบการณ์ทางด้าน การออกแบบหลักสูตรการพัฒนาหลักสูตร รวมไปถึงการกำหนดเป้าหมายและทิศทางของหลักสูตร วัตถุประสงค์ระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ขอบข่ายของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ขอบข่ายรายละเอียดคำอธิบายของเนื้อหาวิชา ตลอดจนวิธีการวัดและประเมินผลของหลักสูตร บุคคลกลุ่มนี้เป็นผู้ที่สามารถให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาได้เป็นอย่างดี

2.5.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน บุคคลกลุ่มนี้ หมายถึง ผู้ที่ทำหน้าที่ในการเสนอเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญมีประสบการณ์และประสบความสำเร็จ

ในด้านกรเรียนการสอนมาเป็นอย่างดี มีความรู้ในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง สามารถจัดลำดับความยากง่าย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหา รู้เทคนิควิธีการนำเสนอเนื้อหา การออกแบบและสร้างบทเรียน ตลอดจนวิธีวัดและประเมินผลการเรียนรู้อย่างดี บุคคลกลุ่มนี้จะเป็นผู้ช่วยที่ทำให้การออกแบบบทเรียนมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพ และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2.5.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอน จะช่วยทำหน้าที่ในการออกแบบ และให้คำแนะนำปรึกษาด้านการวางแผน การออกแบบบทเรียน อันประกอบด้วยเรื่องการออกแบบ การจัดวางรูปแบบ การออกแบบหน้าจอหรือเฟรมต่างๆ การเลือกและวิธีการใช้ตัวอักษรเส้น รูปทรง กราฟิก แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพ สี แสง เสียง การจัดรายงานและสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ ที่จะช่วยทำให้บทเรียนมีความสวยงาม และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2.5.5 ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ ผู้ที่ทำงานทางด้านคอมพิวเตอร์หรือทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับโปรแกรมที่ช่วยในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

## 2.6 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีขั้นตอนในการออกแบบและพัฒนาที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ คือ

2.6.1. การวิเคราะห์ (Analysis) ช่วยให้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ซึ่งสิ่งที่ควรวิเคราะห์ในการนำมาออกแบบและพัฒนาบทเรียนได้แก่

2.6.1.1 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Content and Objective) เพื่อวางแผนในการดำเนินเนื้อหา เขียนบท ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

2.6.1.2 วิเคราะห์ปัญหาในการเรียนการสอน (Problem of Learning and Studying) วิเคราะห์ปัญหาในการเรียนการสอน เช่น วิธีการสอน สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยการออกแบบและพัฒนาการสอนหรือสื่อที่เหมาะสม

2.6.1.3 วิเคราะห์ผู้เรียน (Learner) การวิเคราะห์ควรศึกษาถึงผู้เรียนแต่ละเพศ วัย ความถนัด ความพร้อมทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาของผู้เรียน เช่น นักเรียน LD หรือปัญญาเลิศจะจัดการเรียนการสอนอย่างไร เป็นต้น รวมถึงปัญหาของผู้เรียนได้แก่ ปัญหาด้านการมองเห็น การฟัง สมาธิ ซึ่งปัญหาต่างๆ เหล่านี้ควรนำมาจัดการเรียนการสอนอย่างไร เป็นต้น

2.6.2. การออกแบบ (Design) สิ่งที่ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรออกแบบได้แก่

2.6.2.1 การออกแบบการจัดการเรียนการสอน (Instructional Design) ควรคำนึงถึงหลักการหรือระบบการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษามาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน เช่น เทคนิคการออกแบบสื่อการสอน 9 ขั้นของ การ์เย่ (Gagne)

#### 2.6.2.1.1. เราความสนใจ

ออกแบบหน้าจอแรกให้มีการเคลื่อนไหวที่น่าสนใจ และมีเสียงเพลงที่เร้าใจเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เพื่อเป็นการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้เข้าสู่บทเรียน

#### 2.6.2.1.2. บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้

กำหนดจุดประสงค์ในการเรียนในแต่ละเนื้อหา เพื่อให้ผู้เรียนทราบเป้าหมายในการเรียน

#### 2.6.2.1.3. ทบทวนความรู้เดิม

ออกแบบการสอนให้มีการทบทวนความรู้เดิม เช่น การถามคำถามเป็นระยะก่อนเข้าเนื้อหา หรือมีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม

#### 2.6.2.1.4. ให้ความรู้เนื้อหาใหม่

ออกแบบการสอนให้มีการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา โดยใช้สื่อที่เป็นทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง เพื่อช่วยให้การเรียนการสอนมีความเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น

#### 2.6.2.1.5. ชี้แนวทางการเรียนรู้

ออกแบบบทเรียนให้มีส่วนของการแนะนำการเข้าบทเรียนและแนวทางการเรียน เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ การชี้แนะในการเรียนต้องแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาวิชาและความสามารถของผู้เรียน

#### 2.6.2.1.6. กระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้

ออกแบบการสอนให้มีปุ่ม รูปภาพ หรือข้อความซึ่งเมื่อคลิกแล้วเชื่อมโยงไปสู่การอธิบายความหมายหรืออธิบายเนื้อหา มีการตั้งคำถามหรือกิจกรรมอื่นๆ เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามสั้นๆ ระหว่างที่เรียน เพื่อกระตุ้นความรู้สึกลงและให้มีโอกาสตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง

#### 2.6.2.1.7. ให้ผลป้อนกลับ

ออกแบบการสอนให้มีข้อมูลย้อนกลับ เช่น เมื่อตอบคำถามถูก มีการให้รางวัลหรือคำชมเชย หรือเมื่อตอบผิดก็มีคำอธิบายในสิ่งที่ถูก บอกระดับความถูกต้องของคำตอบ เพื่อให้ผู้เรียนรู้ความสามารถของตนเอง

#### 2.6.2.1.8. ทดสอบความรู้

ออกแบบการสอนให้มีการประเมินความรู้ระหว่างเรียนและภายหลังการเรียนการสอน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ ดังนั้นการออกข้อสอบต้องให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ทางการเรียนทั้งหมด

### 2.6.2.1.9. การจำและนำไปใช้

ออกแบบการสอนให้มีการสรุปเนื้อหา ทำให้ผู้เรียนตระหนักว่าข้อมูลความรู้ที่ได้รับนั้น มีประโยชน์ต่อผู้เรียน และมีการชี้ให้เห็นการนำความรู้ หรือการประยุกต์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในชีวิต

2.6.2.2 การเขียน Flowchart (Flowchart Design) เป็นการกำหนดขั้นตอนการเข้าสู่ส่วนต่างๆ ของบทเรียน เช่น ส่วนของชื่อเรื่อง ส่วนแนะนำการใช้บทเรียน ส่วนวัตถุประสงค์ในการเรียน ส่วนเนื้อหา ส่วนของแบบทดสอบ ตลอดจนส่วนของการออกจากบทเรียน

2.6.2.3 การออกแบบหน้าจอ (Monitor Design) เป็นการกำหนดรูปแบบของบทเรียนซึ่งผู้ออกแบบต้องมีความรู้ความเข้าใจในหลักการ และทฤษฎีทางศิลปะ ในการจัดวางส่วนต่างๆ บนหน้าของบทเรียน เช่น ลักษณะตัวอักษร (Font) ขนาดของตัวอักษร (Size) สีของตัวอักษร (Color) สีของพื้นหลัง (Background) รูปภาพ องค์ประกอบ (Composition) เสียง (Sound) และเทคนิคต่างๆ โดยการออกแบบหน้าจอนี้ควรคำนึงถึงการควบคุมที่ง่าย สอดคล้องกับกิจกรรม และสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

2.6.2.4 การออกแบบการประเมินผล (Evaluation Design) ผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนต้องทำการออกแบบการประเมินผลบทเรียนสำหรับบุคคล 2 กลุ่ม คือ

2.6.2.4.1 การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งแบบการประเมินออกเป็นสองชุด คือ การออกแบบการประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และการออกแบบการประเมินผลสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.6.2.4.2 การประเมินโดยผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนประเมินคุณภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นว่ามีความเหมาะสมกับการเรียนการสอนหรือไม่

2.6.3. การพัฒนาหรือการผลิต (Development or Production) ประกอบด้วยการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนหรือระบบการสอน และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน หรือการสร้างสื่อประกอบการเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน โดยเป็นสื่อที่สนองต่อปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ขั้นที่ 1 โดยในการพัฒนาทั้ง 2 ส่วนมีรายละเอียดดังนี้

2.6.3.1. การเขียนบทหรือสคริปต์ (Script) หรือการเขียนบทการดำเนินเรื่อง (Story board) (Script/Story board Development) เป็นการลำดับภาพ กำหนดภาพ ข้อความ เสียง เวลา และเทคนิคต่างๆ ในบทเรียน

2.6.3.2. การจัดทำ Flow chart คือขั้นตอนในการนำสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทั้งหมดมาจัดทำหรือสร้างเป็นบทเรียนตามรูปแบบต่างๆ เช่น รูปแบบเส้นตรง รูปแบบอิสระ รูปแบบวงกลม รูปแบบฐานข้อมูล และรูปแบบผสม โดยมีองค์ประกอบตาม Story board ที่ได้วางไว้

2.6.3.3. การพัฒนาบทเรียน (Development) เป็นการเลือกเครื่องมือและลงมือสร้างบทเรียน โดยการนำส่วนประกอบต่างๆ มาจัดทำเป็นบทเรียน



โปรแกรมที่ใช้ออกแบบแบ่งเป็นโปรแกรมหลักและโปรแกรมตกแต่ง ได้แก่ Macromedia Authorware, Macromedia Dreamweaver, Tool book, Director, Macromedia Flash, 3 D Studio Max, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator เป็นต้น การเลือกใช้โปรแกรมส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับความถนัดของผู้สร้างบทเรียน โดยส่วนใหญ่มักจะใช้โปรแกรมหลักเพียงโปรแกรมเดียว แต่สำหรับการตกแต่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีความสวยงาม และการทำเทคนิคต่างๆ ผู้สร้างอาจต้องใช้โปรแกรมหลายๆ โปรแกรมร่วมกัน นอกจากนี้ยังต้องอาศัยเครื่องมืออื่นๆ อีกมากมาย เช่น กล้องโทรทัศน์ กล้องถ่ายภาพนิ่ง เครื่องตัดต่อ หรือโปรแกรมที่ใช้ในการตัดต่อเพื่อสร้างภาพเคลื่อนไหว ห้องบันทึกเสียงและอุปกรณ์สำหรับบันทึกเสียง เป็นต้น

2.6.3.4 การตรวจสอบความถูกต้อง (Content Correctness) สำหรับการตรวจสอบความถูกต้องผู้ออกแบบและพัฒนามาตรเรียนต้องนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในทั้ง 2 ด้าน คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น และผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเทคนิคต่างๆ ที่ใช้ในการจัดทำบทเรียน ทั้งรูปแบบของหน้าจอ สี อักษร การดำเนินเรื่อง เป็นต้น

2.6.4. การนำไปทดลองใช้ (Implementation) ในการพัฒนาผู้ออกแบบและพัฒนามาตรเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สามารถดำเนินการตามขั้นตอนในการดำเนินการศึกษาและพัฒนาการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูปของ เอสพีช และ วิลเลียมส์ (Espish & Williams, 1967: 75-79) ได้อธิบายถึงการทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขสื่อการสอนและบทเรียนสำเร็จรูป 3 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทดสอบทีละคน (One to one testing)

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองกับกลุ่มเล็ก (Small group testing)

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบภาคสนาม (Field testing)

โดยบทเรียนที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาต้องมีผลการทดลองใช้สูงกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานในการออกแบบและพัฒนามาตรเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คือ 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึงคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 90 ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึงผู้เรียนร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมดที่ทำข้อสอบข้อหนึ่งๆ

2.6.5. การประเมินผลหรือการควบคุม (Evaluation or Control) เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้นและทดสอบจนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ไปใช้จริงกับนักเรียนหรือกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดแล้วนำผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมาเปรียบเทียบกับผลการเรียนการสอนโดยมีครูเป็นผู้สอนว่า กลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดังกล่าวได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ และนำผลดังกล่าวไปทำการปรับปรุงและพัฒนาสื่อต่อไป

## 2.7 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ราตรี บัณฑิต, สุขสม สภาประชาชาติ และ พรเทพ จันทร์พร (2537: 15) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการเรียนการสอนว่ามีหลายประการ คือ

1. ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอนมากขึ้น มีความสนใจและกระตือรือร้นมากขึ้น
2. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนและวิธีการเรียนได้หลายแบบ ไม่เบื่อหน่าย
3. ไม่เปลืองสมองในการท่องจำสิ่งที่ไม่ควรจะจำ
4. สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน
5. ผู้เรียนมีอิสระในการที่จะเลือกเวลาเรียน
6. ผู้เรียนสามารถสรุปหลักการเพื่อหาสาระของบทเรียนแต่ละบทได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น
7. ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบต่อตนเองในการเรียน
8. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาของบริษัท IBM ที่ได้ทำการศึกษากับผู้เข้าฝึกอบรมด้วยบทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับโปรแกรมการฝึกอบรมแบบปกติเมื่อปี พ.ศ. 2503 ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้ของกลุ่มที่ใช้บทเรียนช่วยสอนด้วยคอมพิวเตอร์สูงกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง 10 %

บุญชม ศรีสะอาด (2541: 123-12) กล่าวถึงคุณลักษณะเฉพาะตัวที่เด่นๆ ของคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนไว้อีกหลายประการ คือ

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างอิสระ ก้าวหน้าไปตามอัตราการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้เร็วก็ไม่ต้องรอคนอื่นด้วยความเบื่อหน่าย รำคาญ ส่วนผู้เรียนที่มีอัตราการเรียนรู้ช้าก็ไม่ประสบกับปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน ไม่วิตกต่อความรู้สึกของคนอื่นๆ จึงมีความสบายใจในการเรียน
2. ผู้เรียนสามารถเลือกเวลาเรียนได้ตามที่ตนต้องการไม่จำเป็นต้องกำหนดเวลาดตายตัว
3. ในบทเรียนที่สร้างขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถเลือกบทเรียนที่มีความเหมาะสมกับความต้องการ และสอดคล้องกับระดับความสามารถของตน คอมพิวเตอร์จะจดจำคำตอบของผู้เรียนให้คะแนนคำตอบ แล้วจัดให้ได้เรียนบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียนคนนั้น
4. ผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับ (Feedback) ทันที เป็นการย้ำความเข้าใจและการเรียนรู้

5. สามารถใช้เทคนิคที่ดึงดูดความสนใจได้หลายๆ เทคนิคอย่างมีประสิทธิภาพไม่ว่าจะใช้เทคนิคเดียวหรือหลายเทคนิคร่วมกัน เช่น การแสดงด้วยเส้นกราฟ ดนตรี การใช้สีการใช้ภาพเคลื่อนไหว การใช้เสียงและการพูดโต้ตอบกับผู้เรียน เป็นต้น

6. สามารถกระทำกิจกรรมที่ซับซ้อน จำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองกับข้อมูลหลายชนิด หลายแบบ แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ คำนวณได้อย่างแม่นยำ จึงช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างกว้างขวางและลุ่มลึก

7. เหมาะสำหรับการสอนทักษะที่เป็นงานเสี่ยงอันตรายในระยะต้นๆ ของการฝึกทักษะนั้น เช่น การควบคุมการจราจร การขับเครื่องบิน เป็นต้น

8. เหมาะสมที่สุดสำหรับการเรียนรู้ที่ต้องการสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีชีวิตจริง เช่น สภาวะไร้น้ำหนัก ความเฉื่อย เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ ซึ่งสามารถใช้การจำลองสถานการณ์

9. คอมพิวเตอร์เสนอบทเรียนโดยปราศจากอารมณ์ ไม่มีความเหน็ดเหนื่อยไม่แสดงอาการเบื่อหน่าย

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2548: 5) กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีส่วนช่วยงานด้านการศึกษาอยู่ 3 ลักษณะ คือ

1. ช่วยปรับปรุงการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น
2. ช่วยในการถ่ายทอดความรู้
3. ช่วยปรับปรุงเอกสารซึ่งเดิมมีแต่ข้อความไม่มีภาพและเสียงในรูปลักษณะต่างๆ

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนมัลติมีเดียในประเทศและต่างประเทศ

จากประโยชน์อันมากมายของมัลติมีเดีย จึงมีผู้เห็นความสำคัญและได้วิจัยพัฒนาและศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้ต่างๆ กัน ดังนี้

พัสดราภรณ์ ขวัญเพชร (2550: 56-57) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องจังหวัดสงขลา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 ผลการทดลองพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยรวม 92.60/91.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก

ชนินทร์ วิถีเพชรกุล (2550: 42) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสื่อมัลติมีเดียสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสื่อมัลติมีเดียสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิตให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง การใช้

โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสื่อมัลติมีเดียสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ที่มีคุณภาพเนื้อหาอยู่ในระดับดีมากและด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 87.83/88.63 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

กนกรัตน์ บุญไชโย (2549:56-57) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านสี่แยกสมเด็จ อำเภอสเมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 48 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในเกณฑ์ดี และบทเรียนมีประสิทธิภาพ 88.25/90.40

วราวุธ หอสว่างวงศ์ (2549:53-54) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราม 9 กาญจนภิเษก สำนักงานเขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 มีคุณภาพจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 92.00/89.79

อังคณา ลิ้มกุล (2549:76) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะนิเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม จำนวน 48 คน โดยวิธีการสุ่มหลายขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี มีคุณภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ด้านเทคโนโลยีการศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ 92.22/91.11

ภาณินี ศรีกาญจน์ (2548:64-65) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้การ์ตูนดำเนินเรื่อง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำราชาศัพท์และคำสุภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ปรากฏว่า คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษาอยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพ 93.11/92.22

ฟิลโป (Philpot. 1996) จากมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปี ได้ทำการศึกษาวิจัยในเรื่อง การออกแบบหลักสูตรทางด้านสื่อ : การเตรียมตัวนักเรียนเพื่อเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จุดประสงค์ของการศึกษาเพื่อเตรียมนักศึกษาระดับปริญญาตรี และปริญญาโทสำหรับเทคโนโลยีสมัยใหม่ คือ

การรวมหลายๆ สื่อเข้าไปในเทคโนโลยีเพียงสื่อเดียว คือ คอมพิวเตอร์ การศึกษามุ่งศึกษาไปที่ความต้องการความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีที่ได้รับการเปลี่ยนแปลง ซึ่งสรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจในข้อมูลและสื่อเทคโนโลยีในสังคม อุดมคติและเทคโนโลยี เนื้อหาจะเกี่ยวกับระบบออกแบบสื่อ

พอร์เตอร์ (Porter. 1996) จากมหาวิทยาลัยลามาาร์ ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อออกแบบพัฒนาและทดสอบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สำหรับใช้ในหลักสูตรการเรียนการจัดการผลิตโดยทดลองหาประสิทธิภาพกับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนหลักสูตรการจัดการผลิตภัณฑ์ คณะการจัดการและการตลาด มหาวิทยาลัยลามาาร์ จากการศึกษพบว่า ค่าเฉลี่ยของการทดสอบก่อนและหลังเรียนมีร้อยละ 60 – 100

เฮนนิส (Hennis. 1996) แห่ง University of North Carolina at Caapei Hill ได้ทำการศึกษาผลของการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียในการออกเสียงเป็นการศึกษาเพื่อสำรวจจากการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในการใช้โปรแกรมออกเสียงสูงและต่ำ จากการพูดของนักเรียนจากกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง จำนวน 146 คน ประกอบด้วยบุคคลทั่วไปและนักเรียนในการทดลองใช้คอมพิวเตอร์ที่มีตัวอักษร ภาพยนตร์ และสื่อมัลติมีเดีย จากการทดลองพบว่า 13 เปอร์เซนต์ ไม่รับรู้เกี่ยวกับการออกเสียง และผลจากการทดลองพบว่า การใช้คำพูดที่มีเสียงสูง นักเรียนสามารถตอบสนองได้ดีกว่าการใช้มัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและคำพูดที่ใช้เสียงต่ำ

### 3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

#### 3.1 ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากการศึกษาค้นคว้ามีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายแนวความคิดดังนี้

เพ็ญสุข ภูตระกูล (2528: 17) ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่าเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งจัดขึ้นโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นผู้แนะนำ และจัดเตรียมอุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ให้ศึกษาค้นคว้า การที่นักเรียนได้เรียนและทำงานที่ใจรักก่อให้เกิดแรงกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจะค่อยๆ พัฒนาปรับปรุงแก้ไขตนเองจนสามารถศึกษาค้นคว้าและเรียนด้วยตนเองได้ในที่สุด

พัชรี พลาวงศ์ (2526: 83) ได้ให้ความหมายของการเรียนด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนด้วยตนเอง หมายถึง วิธีเรียนชนิดหนึ่งที่มีโครงสร้าง มีระบบที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ การเรียนแบบนี้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกเรียนตามเวลา สถานที่เรียน ระยะเวลาในการเรียนแต่ละบท แต่จะต้องอยู่จำกัดภายใต้โครงสร้างของบทเรียนนั้นๆ เพราะในแต่ละบทเรียนจะมีวิธีเรียนชี้แนะไว้ในคู่มือ (Study Guide)

วิไล องค์กรนะสุข (2543: 80) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือก

เรียนหรือเรียนตามความสามารถ ความสนใจของตนเอง โดยคำนึงถึงโอกาสหลักของความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งได้แก่ ความแตกต่างในด้านความสามารถทางสติปัญญา ความต้องการ ความสนใจ ด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคม โดยการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิค และสื่อการสอนให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

กาเย่ (Gagne. 1974) ได้นิยามการเรียนรู้ไว้ว่า เป็นการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ (Capability) หรือความสามารถของมนุษย์ซึ่งสามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมบางประการที่แสดงออก การเปลี่ยนแปลงนี้เกิดจากการที่มนุษย์ได้รับประสบการณ์จากสภาพการณ์เรียนรู้ในระยะเวลาหนึ่ง

จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนและการจัดการศึกษาดังนั้นเมื่อนำมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีทางการศึกษา จะทำให้สภาพการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ และสนับสนุนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมหรือลงมือปฏิบัติมีการตอบสนองหรือข้อมูลย้อนกลับไปในการเรียนอย่างฉับพลัน มีการเสริมแรงเป็นระยะทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ มีพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตามความสนใจและวุฒิภาวะของตนเอง

### 3.2 ลักษณะและประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่ (Gagne. 1974: 187) ได้แบ่งประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. แผนการเรียนอิสระ (Independent Study Plan) เป็นการเรียนที่ครูกับนักเรียนตกลงกันในเรื่องของจุดมุ่งหมายของการเรียน แล้วให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง

2. ศึกษาด้วยการควบคุมตนเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงในจุดมุ่งหมายเฉพาะกำหนดเอาไว้แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นเรื่องของนักเรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและจัดเตรียมวัสดุไว้ให้แล้ว

3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner - Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้างๆ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกเรียนโดยมีวิชาหลัก วิชาเสริม และวิชาเลือก

4. เรียนตามความเร็วของตนเอง (Self-Pacing) เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายไว้ตลอดจนเกณฑ์ต่างๆ ไว้ทุกคนเหมือนกันต่างกันที่เวลาที่ใช้ในการเรียน

5. การเรียนการสอนที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) นักเรียนเลือกจุดมุ่งหมายกำหนดเอาเอง ทดสอบเอง มีเสรีที่จะทำจุดมุ่งหมายใดก็ได้

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528: 287) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในรูปแบบของบทเรียนโมดูล (Instructional Module) มีลักษณะดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง นั่นคือ สามารถเรียนให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยดูแลให้คำปรึกษาเท่านั้น
2. วัตถุประสงค์และกิจกรรมการเรียนควรจะทำให้มีลักษณะที่ดี เพื่อให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยความเข้าใจ และเกิดความรู้ตามลำดับ ไม่สับสน และจะได้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ที่ละน้อยๆ เป็นขั้นต่อน
3. จูงใจผู้เรียนในทุกๆ กิจกรรมการเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจ เรียนด้วยความอยากรู้ อยากรู้อะไร ซึ่งจะส่งผลให้การเรียนนั้นมีความหมายมากขึ้นสำหรับเขา
4. ภาษาที่ใช้ชัดเจน ถูกต้อง และเหมาะสมกับระดับความรู้และระดับชั้นของผู้เรียน
5. เนื้อหามีความถูกต้อง คำอธิบายชัดเจน ซึ่งจะเป็นการทำให้ผู้เรียนเข้าใจไม่ไขว่ไขว
6. ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการหลายด้านในเนื้อหาบทเรียนบางเรื่อง บางตอน หรือบางบท อาจจะมีการจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้มีพัฒนาการด้านเจตคติ มีความซาบซึ้งและเห็นคุณค่าด้วย นอกเหนือจากความรู้และทักษะ

### 3.3 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2526: 188) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนแบบ การเรียนรู้ด้วยตนเองไว้หลายประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้เกิดการจัดหลักสูตรหรือรายวิชาการเรียนรู้อย่างถูกต้อง และเป็นระบบ
  2. การเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้เกิดการจัดกระบวนการวัดผลที่ประกอบด้วยเครื่องวัด ระดับความรู้ที่จะเรียนหรือการสอบก่อนเรียน และการทดสอบหลังการเรียนรู้อ
  3. การเรียนรู้ด้วยตนเองเอื้อประโยชน์ด้านบุคลิกภาพให้แก่ผู้เรียน
  4. การเรียนรู้ด้วยตนเองมีกระบวนการสอนเหมาะสมกับบุคคลากรหลากหลายลักษณะ ในหน่วยงาน
  5. การเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนมีโอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมทางการเรียนได้ตามความสนใจ
  6. การเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนรับข้อมูลย้อนกลับของการเรียนโดยทันที เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการหาความรู้เพิ่มเติม
  7. การเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลา
  8. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นการเรียนการสอนที่เป็นขั้นต่อน
- วีระ ไทยพานิช (2529: 126) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนด้วยตนเองไว้ดังนี้
1. การเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถ ความสนใจ และความถนัดของตนเอง

2. การเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. การเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้เรียนมีอิสระทางการเรียนมากกว่าการสอนแบบปกติที่มีครูเป็นผู้สอน

4. การเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้ครูมีเวลาที่จะทำงานหรือภาระกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษามากขึ้น โดยเฉพาะการให้ความสำคัญกับผู้เรียนรายบุคคล

สรุปการเรียนรู้ด้วยตนเองมีประโยชน์ต่อผู้เรียน ผู้สอน และกระบวนการจัดการเรียน การสอนสำหรับผู้เรียน การเรียนรู้ด้วยตนเองสนองต่อความแตกต่างทางด้านความถนัด ความสนใจ ความสามารถทางการเรียน สำหรับผู้สอนการเรียนรู้ด้วยตนเองช่วยให้ผู้สอนมีเวลาในการปฏิบัติ ภารกิจด้านการศึกษาอื่นๆ มากขึ้น และกระบวนการจัดการเรียนการสอนการเรียนรู้ด้วยตนเองช่วย ให้เกิดการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่สนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล เกิดการ จัดระบบการเรียนการสอน และสาระวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหรือศึกษาได้อย่างง่าย ได้ ทั้งยังเป็นการเพิ่มระเบียบวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีวิธีการเรียน การสอนเพิ่มขึ้น

เพราะฉะนั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงมีความสำคัญในการจัดการศึกษา เมื่อนำวิธีการ เรียนรู้ด้วยตนเองมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีทางการศึกษา จึงทำให้รูปแบบของสื่อการศึกษามีการพัฒนา เพื่อสนองต่อตนเอง โดยเฉพาะการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียซึ่งเป็นการสื่อ การเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน ทั้งยังสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ ด้วยวิธีการ หรือกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เป็นระบบมีขั้นตอนผู้เรียนจึงสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ ทางการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และสนับสนุนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ที่สำคัญใน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นักการศึกษาได้นำหลักการทางจิตวิทยาทางการเรียน การสอนมาใช้โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียน สามารถมีส่วนร่วมในการตอบสนองกลับในขณะที่เรียนได้โดยทันที ทั้งยังได้รับแรงเสริมจากบทเรียน เป็นระยะๆ ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่ติดต่อกันตลอดเวลาในการเรียนรู้และเกิดการพัฒนาทางการเรียน อย่างต่อเนื่องตามวุฒิภาวะของผู้เรียน

#### 4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักการและทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

##### หลักการทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 20-21) ได้กล่าวถึงหลักการทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมา ประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียดังนี้

1. หลักการรับรู้ (Perception) เกิดจากการกระตุ้นของสิ่งเร้าที่เหมาะสมกับมนุษย์ในการเลือก รับรู้ในสิ่งที่ตัวเองสนใจ ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์จะต้องใช้สิ่งเร้าให้เหมาะสมกับ เพศ วัย สติปัญญา ความพร้อม ความสามารถ และความสนใจ



2. หลักการจำ (Memory) การที่มนุษย์จะสามารถเรียนรู้สิ่งใดแล้วจะสามารถจำและสามารถนำไปปฏิบัติได้ ผู้เรียนจะต้องจัดเก็บความรู้นั้นไว้เป็นระบบระเบียบ และการที่ผู้เรียนทำได้ซ้ำๆ ก็จะช่วยให้อ่านและทำได้

3. หลักการมีส่วนร่วม (Participation) การเรียนรู้เกิดจากการทำ ดังนั้นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจะต้องออกแบบให้สามารถมีการตอบโต้ได้

4. หลักการสร้างแรงจูงใจ (Motivation) การสร้างแรงจูงใจทำให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น เรียนอย่างมีความสุข สนุกสนาน โดยแรงจูงใจสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ แรงจูงใจภายนอก เช่น ค่าจ้าง รางวัล ดิชม และแรงจูงใจภายใน เช่น ความสนใจ อยากรู้ อยากเรียน จากการศึกษาพบว่าแรงจูงใจภายในเป็นแรงจูงใจที่ช่วยให้ผู้เรียน เรียนอย่างสนุก มีความสุข

ดังนั้น การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างแรงจูงใจ คือ การมีกิจกรรมที่ทำทนาย การให้ผู้เรียนรู้เป้าหมายของการเรียน การให้ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่ง หรือการนำเสนอสิ่งแปลกใหม่ก็เป็นการสร้างแรงจูงใจให้อ่านรู้ อยากเห็น

5. หลักการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ดีนั้นจะต้องเป็นบทเรียนที่มีความใกล้เคียงหรือเหมือนจริงกับสถานการณ์ในชีวิตจริงมากที่สุด ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ผู้สร้างจะต้องศึกษาสภาพความเป็นจริง จตุรงค์ ชันทเขตต์ (2549: 20-23) ได้สรุปหลักการทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ไว้ดังนี้

#### 1. วุฒิภาวะ (Maturation) สรุปเป็นกฎของการเรียนการสอนไว้ดังนี้

กฎของการเรียน: ผู้เรียนมีความเจริญเติบโตทางด้านวุฒิภาวะ อันได้แก่ ร่างกาย และสติปัญญาสูงขึ้นย่อมสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น

กฎของการสอน: ในการสอนครูต้องคำนึงถึงความเจริญเติบโตทางด้านร่างกายและสมองของผู้เรียน เช่น การที่ผู้เรียนจะสามารถอ่านหนังสือได้ต้องมีความพร้อมทางด้านร่างกาย สมอง อารมณ์ และความสนใจ ในการอ่านและทำความเข้าใจในเนื้อหาเหล่านั้น

#### 2. ความพร้อม (Readiness) สรุปเป็นกฎของการเรียนการสอนไว้ดังนี้

กฎของการเรียน: ผู้เรียนต้องมีวุฒิภาวะและพื้นฐานทางการเรียนที่พร้อมก่อนจึงจะสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ใหม่ๆ ไปสู่ประสบการณ์ที่สูงขึ้น

กฎของการสอน: การสอนจะได้ผลดียิ่งขึ้นถ้าครูคาดคะเนความพร้อมของผู้เรียนไว้ล่วงหน้า และจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนทดลองทำ ครูคอยสังเกตดู และเมื่อเห็นว่าผลการคาดคะเนไว้ไม่ถูกต้อง ครูต้องปรับปรุงโครงการสอนเสียใหม่ โครงการสอนจะใช้ได้ผลดีที่สุดเมื่อครูปรับปรุงให้สัมพันธ์กับลักษณะของผู้เรียนแต่ละคน

#### 3. ผลต่อการกระทำ (Effect) สรุปเป็นการเรียนการสอนไว้ดังนี้

กฎของการเรียน: เมื่อผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยวิธีการหนึ่งและวิธีการนั้นทำให้ได้รับผลที่ผู้เรียนพึงพอใจภายหลังการกระทำโดยทันที หรือได้รับผลเป็นที่น่าพอใจในขณะทำงาน และถ้าผู้เรียนพบสถานการณ์นั้นซ้ำก็จะแสดงปฏิกิริยาแบบเดียวกัน

กฎของการสอน: การสอนจะได้ผลดีเมื่อครูแสดงให้เห็นผลของการกระทำโดยทันที ซึ่งการตอบสนองการกระทำต้องเป็นการตอบสนองที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนจึงจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ การตอบสนองที่เป็นการส่งเสริมจะใช้ได้ผลดี ส่วนการตอบสนองโดยการห้ามอาจจะได้ผลเมื่อยังอยู่ภายใต้การควบคุม

#### 4. การฝึกหัด (Exercise) สรุปลักษณะเป็นกฎของการเรียนและกฎของการสอนได้ดังนี้

กฎของการเรียน: สิ่ง que ผู้เรียนได้กระทำบ่อยๆ ซ้ำๆ หรือมีการฝึกอยู่เสมอ ผู้เรียนย่อมกระทำสิ่งนั้นได้ดี และสิ่งใดที่ไม่ได้กระทำนานๆ ย่อมทำสิ่งนั้นได้ไม่เหมือนเดิม

กฎของการสอน: ในการเรียนการสอนวิชาทักษะควรมีการให้ผู้เรียนได้กระทำซ้ำๆ และฝึกบ่อยๆ เช่น การเรียนภาษาอังกฤษ ดนตรี เทนนิส และวิชาศิลปะ ซึ่งพาฟลอฟ (Pavlov) ได้กล่าวว่า การทำซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง จะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ ช่วยสร้างเจตคติที่ดี และนิสัยที่ดีของผู้เรียน

#### 5. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) สรุปลักษณะเป็นกฎของการเรียนและกฎของการสอนได้ดังนี้

กฎของการเรียน: ผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนรู้สิ่งเดียวกันด้วยเวลาที่ไม่เท่ากัน ผู้เรียนคนเดียวก็มีความสามารถในการเรียนเนื้อหาวิชาต่างกันด้วยระยะเวลาที่ไม่เท่ากัน

กฎของการสอน: การสอนจะได้ผลดีถ้าครูพยายามหาสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาไม่ดี และหาสาเหตุที่ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้กันมาหาทางแก้ไข ผู้สอนต้องศึกษาความแตกต่างของผู้เรียนโดยจัดระดับของผู้เรียนตามความแตกต่างที่ละกลุ่ม เช่น ทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าสามารถเรียนได้ทันผู้เรียนที่เรียนได้ปานกลางมากขึ้น และไม่แสดงให้ผู้เรียนรู้ว่าตนแตกต่างจากผู้อื่น

#### 6. การจูงใจ (Motivation) สรุปลักษณะเป็นกฎของการเรียนและกฎของการสอนได้ดังนี้

กฎของการเรียน: การเรียนจะได้ผลดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาที่เรียน มีจุดประสงค์ในการเรียน และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

กฎของการสอน: การสอนจะได้ผลดีเมื่อครูใช้หลักการจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ ทั้งวิธีการจูงใจภายใน ได้แก่ ความสนใจ ความต้องการ และเจตคติ และวิธีการจูงใจภายนอก ได้แก่ บุคลิกภาพของครู วิธีสอนที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็นวัตถุประสงค์ของการเรียน การชมเชย การให้รางวัล การให้คะแนน การลงโทษ เป็นสาเหตุให้เกิดการเรียนรู้ ครูต้องรู้จักใช้การจูงใจที่เหมาะสมในการเรียนการสอน การใช้วิธีการจูงใจจากภายในของผู้เรียนย่อมได้ผลดีกว่า การใช้วิธีการจูงใจจากภายนอก ซึ่งการจูงใจภายนอกจะได้ผลก็ต่อเมื่อผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนเห็นวัตถุประสงค์และคุณค่าที่แท้จริงของการเรียน หรือกล่าวได้ว่าการจูงใจในด้านบวก (Positive Motivation) การจูงใจในด้านลบ (Negative Motivation)

#### 7. กิจกรรมและประสบการณ์ (Activities and Experiences) สรุปลักษณะเป็นกฎของการเรียนและกฎของการสอนได้ดังนี้

กฎของการเรียน: ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองโดยเริ่มจากการกระทำ ที่เป็นทางการ หรือการคิดไตร่ตรอง โดยกระทำอย่างมีวัตถุประสงค์ว่าทำเพื่อให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่ง และทำสิ่งนั้นต่อไปอีกตามที่ตนต้องการจนได้ผลสมบูรณ์

กฎของการสอน: การสอนจะได้ผลดีครูต้องช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความต้องการที่เห็นถึงความสำคัญบางอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนรู้ว่าเมื่อเกิดความต้องการเช่นนั้นควรกระทำอะไรบ้างให้ได้ตามความมุ่งหมาย ถ้าทำกิจกรรมใดลงไปแล้วไม่ได้ผลตามที่มุ่งหวัง ก็ให้ผู้เรียนดัดแปลงกิจกรรมนั้นเพื่อให้เกิดความสำเร็จตามต้องการ ให้ผู้เรียนรู้ว่าเขาได้เรียนรู้

8. การเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสหลายด้าน สรุปลงเป็นกฎของการเรียนและกฎของการสอนได้ดังนี้

กฎของการเรียน: ประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ ประสบการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนต้องใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านร่วมกัน หรือให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสอย่างเหมาะสม

กฎของการสอน: การสอนจะได้ผลดีเมื่อครูทำการสอนโดยก่อให้เกิดความประทับใจ โดยผ่านประสาทสัมผัสหลายๆ ด้าน จะช่วยให้การสอนได้ผลดียิ่งขึ้น

9. การเรียนการสอนแบบรวม – แยก – รวม (Whole-part-Whole-Learning) สรุปลงเป็นกฎของการเรียนและกฎของการสอนได้ดังนี้

กฎของการเรียน: การเรียนที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็นส่วนใหญ่ทั้งหมด จะทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนได้ดีกว่าการเรียนจากส่วนย่อยของสิ่งนั้นทีละส่วน เพราะการได้มองเห็นส่วนใหญ่ทั้งหมด ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยเหล่านั้น

กฎของการสอน: การสอนจะได้ผลดียิ่งขึ้นถ้าแสดงสิ่งที่ต้องการสอนนั้นเป็นส่วนรวมให้ผู้เรียนเห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยแต่ละส่วนในส่วนรวมนั้น เพราะว่าสิ่งต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ครูที่สอนโดยการแยกเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์กันออกจากกันจะทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเห็นความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อย

สรุปผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการทางด้านจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของมนุษย์มารวมกับหลักการและทฤษฎีทางโสตทัศนศึกษา โดยปราณี สนธิรัตน์ (2539: 143) ได้กล่าวถึงผลการศึกษเกี่ยวกับประสาทการรับรู้ของมนุษย์พบว่า มนุษย์เรียนรู้จากการรับรู้ผ่านทางสายตา 75% ทางหู 13% ทางการจุ่มสัมผัส 3% ทางกายสัมผัส 6% และทางลิ้นสัมผัส 3% ซึ่งหมายความว่าในการรับรู้ด้วยการมองเห็นจะทำให้มนุษย์สามารถเรียนรู้และจดจำสิ่งต่างๆ ได้สูงกว่าสัมผัสด้านอื่นๆ การรับรู้มีบทบาทมากต่อการศึกษาศึกษาพฤติกรรมและการเรียนรู้ของมนุษย์ เพราะฉะนั้นการที่ให้ความสนใจกับสิ่งเร้าและการรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ อย่างถูกต้องมนุษย์ก็จะเกิดการเรียนรู้ หากใช้สิ่งเร้ากับผู้เรียนหลายตัวพร้อมกันมนุษย์ก็จะไม่สามารถเรียนรู้ได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดีจึงต้องได้รับการออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริง ในการใช้สื่อและเทคนิคพิเศษทางภาพต่างๆ เข้ามาช่วยเสริม หรือเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง การใช้ภาพเคลื่อนไหว การออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่งของสื่อต่างๆ บนหน้าจอ รวมถึงการเลือกชนิดและขนาดของตัวอักษรและสีที่ใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ล้วนมีผลต่อการรับรู้และความสนใจของผู้เรียนทั้งสิ้น

เพราะฉะนั้นในการผลิตสื่อเพื่อนำเสนอในการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องเน้นความสำคัญกับการสื่อสารด้วยการมองเห็น เพื่อให้กลุ่มเป้าหมายเกิดการเรียนรู้และจดจำสิ่งที่พบเห็นได้เป็นระยะเวลายาวนาน ทั้งนี้ในการออกแบบสื่อยังต้องประกอบด้วยหลักการทางจิตวิทยาการเรียนรู้อีกหลาย ๆ หลักการ ได้แก่ การเสริมแรง การให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ ซ้ำ ๆ การให้ผู้เรียนได้เห็นองค์รวมของบทเรียน การให้ผู้เรียนทราบจุดมุ่งหมายในการเรียน เป็นต้น โดยหลักการทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการออกแบบต้องมีความเหมาะสมกับผู้เรียน เนื้อหา ระดับสติปัญญา และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

### ทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 21-24) ได้กล่าวถึงทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) ผู้เรียนย่อมมีความแตกต่างกันไม่ว่าจะเป็นด้านความเชื่อ ความสนใจ ความถนัด ความสามารถ อารมณ์ สติปัญญา ผู้เรียนแต่ละคนจึงสามารถเรียนรู้แตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ของแต่ละคนก็แตกต่างกัน ดังนั้น การออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องมีความยืดหยุ่น มีระดับของความยากง่าย เพื่อตอบสนองความต้องการของบุคคลซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีลักษณะที่สามารถตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2. ทฤษฎีแผนภูมิโน้ตทัศน์ (Concept Mapping) ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียควรจัดให้เป็นระบบระเบียบ นอกจากนั้นบทเรียนต้องออกแบบให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดและปฏิบัติบ่อย ๆ เพื่อให้เกิดทักษะและจำได้ตามทฤษฎีการฝึกและการทำซ้ำ (Law of Practice and Repetition)

3. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม เป็นทฤษฎีที่เกิดจากความเชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และการเสริมแรงจะช่วยกระตุ้นให้เกิดพฤติกรรมได้ตามต้องการ นักจิตวิทยาที่ได้รับการยอมรับในทฤษฎีนี้ คือ Watson ซึ่งถือว่าเป็นบิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม และ Skinner ได้นำทฤษฎีนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะทฤษฎีการเสริมแรง

การเสริมแรงเป็นการทำให้ผู้ถูกเสริมแรงมีความพึงพอใจที่เกิดขึ้นจากความสำเร็จในการเรียนหรือทำกิจกรรม เช่น การให้รางวัลทั้งในรูปแบบของสิ่งของ การพูดชม หรืออย่างอื่นที่ผู้ถูกเสริมแรงพึงพอใจ ซึ่ง Skinner เชื่อว่าการเสริมแรงเป็นตัวแปรสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการเรียน อันนำไปสู่การเรียนรู้และเกิดความคิดสร้างสรรค์ หลักการดังกล่าวได้มีผู้นำไปใช้พัฒนาการสอนแบบโปรแกรมซึ่งมีลักษณะดังนี้

3.1 แบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแต่ละบทออกเป็นส่วนย่อยที่เรียกว่าเฟรมในแต่ละเฟรมประกอบไปด้วยเนื้อหาหรือมีภาพประกอบ

3.2 เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก

3.3 ผู้เรียนต้องเข้าใจและสามารถตอบคำถามในแต่ละเฟรมได้อย่างถูกต้องก่อนศึกษาเนื้อหาในเฟรมต่อไป

3.4 การเสริมแรงจะทำทุกครั้งที่คุณเรียนตอบคำถาม

3.5 ไม่มีการกำหนดเวลาในการศึกษา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากทฤษฎีพฤติกรรมนิยมดังกล่าวข้างต้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ดังนี้

1. การออกแบบบทเรียนควรแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ และบอกเป้าหมายและวัตถุประสงค์ให้ชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไร

2. การออกแบบควรมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นขั้นตอนจากเนื้อหาที่ง่ายค่อยๆ ไปสู่เนื้อหาที่ยาก โดยผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนตามความเหมาะสมกับความถนัดและความสามารถของตนเอง

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ต้องมีเกณฑ์การวัดผลที่ชัดเจนและตรวจสอบได้ว่าผู้เรียนมีความสามารถอยู่ในระดับใด

4. บทเรียนต้องสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนและแสดงผลทันทีทันใดเมื่อผู้เรียนส่งงานหรือใช้บทเรียน

5. บทเรียนต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกสบายในการใช้งาน ตลอดจนสามารถสนองความคิด จินตนาการและความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนได้

6. บทเรียนต้องมีการออกแบบที่น่าภาพ เสียง ตัวอักษร สถานการณ์ และวิธีการอื่นๆ มากกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และมีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น และมีการเสริมแรงทันทีเมื่อมีการค้นพบ เพื่อเป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนเนื้อหาต่อไปจนจบบทเรียน

7. ควรมีการแทรกคำถามในบทเรียนเป็นระยะๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด อยากรู้อยากเห็น และค้นหาคำตอบอย่างต่อเนื่อง

8. ไม่ควรมีกฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับในการใช้บทเรียนมากจนทำให้ผู้เรียนเกิดความอึดอัดและไม่สะดวกในการใช้

4. ทฤษฎีการวางเงื่อนไข เป็นทฤษฎีพื้นฐานของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งทฤษฎีการวางเงื่อนไขของ สกินเนอร์ (Skinner) คือ ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบลงมือกระทำ (Operant Conditioning) หรือเรียกว่า ทฤษฎีการเสริมแรงซึ่งเป็นทฤษฎีแม่บทในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จากการทดลองของสกินเนอร์สามารถสรุปการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ได้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมจากการกระทำที่ได้รับแรงเสริมกำลังโดยอาศัยหลักการให้แรงเสริมกำลังแก่ผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการกระทำพฤติกรรมที่ถูกต้องได้

สกินเนอร์ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้แบบปฏิบัติซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการกระทำของผู้เรียนเอง เนื่องจากพฤติกรรมของคนส่วนใหญ่จะเป็นการเรียนรู้แบบกระทำและการเสริมแรง

ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้คนแสดงพฤติกรรมตอบสนองโดยอาศัยสิ่งเร้าภายในมาเป็นตัวกระตุ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง

ทฤษฎีการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้กับการเรียนการสอน เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งอาจจะให้แรงเสริมในรูปของคำชม หรือให้รางวัลอย่างอื่น นำมาซึ่งความพอใจให้กับผู้เรียนและเมื่อใดที่ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาตอบสนองไม่ถูกวิธีก็จะงดรางวัล การกระทำเช่นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่าสิ่งที่กระทำนั้นเป็นการกระทำที่ถูกต้องและจะปฏิบัติเป็นนิสัยต่อไป ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์มีลติมีเดียเป็นหนึ่งในนวัตกรรมทางการศึกษาที่ประยุกต์ทฤษฎีการวางเงื่อนไขมาใช้ในการออกแบบและสร้างขึ้น

ดังนั้นในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะต้องแสดงปฏิกิริยาตามเงื่อนไขไปก่อน จึงจะได้แรงเสริมกำลังและแรงเสริมกำลังนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ว่าสิ่งที่ตนกระทำนั้นเป็นสิ่งที่ถูกต้องเมื่อใดที่ตกอยู่ในสถานะที่เป็นปัญหาอีก ก็จะทำพฤติกรรมที่ทำให้ตนได้รับแรงเสริมกำลังนั้นอีกและแรงเสริมนี้จะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ได้มากที่สุด ถ้าระยะเวลาระหว่างกระทำพฤติกรรมที่ถูกต้องและการได้รับแรงเสริมกำลังใกล้เคียงกันมากที่สุด

5. ทฤษฎีปัญญานิยม เกิดจากแนวความคิดของ ชอมสกี (Chomsky) เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดขึ้นจากจิตใจ ความคิด และความรู้สึกที่แตกต่างกัน พฤติกรรมที่แสดงออกของมนุษย์มีความเชื่อมโยงกันทั้งความเข้าใจ การรับรู้ การระลึก ประสบการณ์ การคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา การสร้างจินตนาการ การจัดกลุ่มสิ่งของ และการตีความ ซึ่งแนวคิดตามทฤษฎีปัญญานิยมต่างจากทฤษฎีพฤติกรรมนิยมที่เชื่อว่าพฤติกรรมมนุษย์เกิดจากการเรียนรู้ และการเสริมแรงช่วยให้เกิดพฤติกรรมได้ตามต้องการ

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามทฤษฎีปัญญานิยมต้องคำนึงถึงความแตกต่างทางด้านความคิด ความรู้สึก และโครงสร้างการรับรู้ การเรียนจึงเป็นการผสมผสานข้อมูลเดิมกับข้อมูลใหม่เข้าด้วยกัน ผู้เรียนที่มีข้อมูลเดิมอยู่แล้วจะสามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลใหม่หรือทำให้การรับรู้เพื่อการเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วกว่าผู้เรียนที่ไม่มีข้อมูลเดิมอยู่เลย ดังนั้นผู้เรียนจึงมีรูปแบบวิธีการเรียนและความต้องการวิธีการสอนที่มีรูปแบบแตกต่างกัน

เพียร์เจ (Piaget) เป็นนักจิตวิทยาในกลุ่มทฤษฎีปัญญานิยมที่ได้ศึกษาวิจัยพัฒนาการรับรู้ของเด็กและได้สร้างทฤษฎีพัฒนาการของปัญญาขึ้น โดยเชื่อว่ามนุษย์จะค่อยๆ พัฒนาสติปัญญาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มีลติมีเดียโดยยึดทฤษฎีปัญญานิยมนี้จะต้องมีการออกแบบที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน การเลือกเนื้อหา การเลือกกิจกรรมการเรียน การควบคุมการเรียน การใช้ภาษา การใช้ภาพ ต้องมีความเหมาะสมกับเพศ วัย ความสามารถทางสติปัญญา ประสบการณ์และอื่นๆ ของผู้เรียน รูปแบบของบทเรียนเป็นการจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนได้คิดและค้นพบด้วยตนเอง บรูเนอร์ (Bruner) เรียกว่าวิธีการเรียนการสอนแบบนี้ว่า การเรียนโดยการค้นพบ และต่อมาได้แตกแขนงไปเป็นทฤษฎี Constructivists

6. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ เป็นทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยมเกิดจากแนวคิดที่เชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ที่มนุษย์มีอยู่นั้นจะมีกลุ่มที่มีการเชื่อมโยงกัน โดยมนุษย์จะสามารถ

เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่เรียน รุมเอลฮาร์ทและออร์ทอนี (Rumalhart and Ortony) ได้นิยามความหมายของคำว่าโครงสร้างความรู้ว่า เป็นโครงสร้างของข้อมูลภายในสมองของมนุษย์ ซึ่งรวบรวมความรู้เกี่ยวกับวัตถุประสงค์เหตุการณ์ รายการกิจกรรมต่างๆ เอาไว้ หน้าที่ของโครงสร้างความรู้ คือการนำไปสู่การรับรู้ข้อมูล การรับรู้ข้อมูลนั้นไม่สามารถเกิดขึ้นได้หากขาดโครงสร้างความรู้ ทั้งนี้เพราะการรับรู้ข้อมูลเป็นการสร้างความหมาย โดยการถ่ายโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ และจากการกระตุ้นโดยเหตุการณ์หนึ่งๆ ที่ช่วยให้เกิดความเชื่อมโยงความรู้นั้นเข้าด้วยกัน การรับรู้เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้เนื่องจากการไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ นอกจากโครงสร้างความรู้จะช่วยในการเรียนรู้ การรับรู้ และการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนมา

7. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา เป็นแนวคิดที่เชื่อว่าความรู้แต่ละองค์ความรู้มีโครงสร้างที่แน่นชัดและสลัซซึบซ้อนมากน้อยแตกต่างกัน โดยองค์ความรู้บางประเภท เช่น คณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ ถือเป็นองค์ความรู้ที่มีโครงสร้างตายตัว ไม่สลัซซึบซ้อน เพราะมีความเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอน ในขณะที่เดียวกันองค์ความรู้บางประเภท เช่น จิตวิทยา ถือเป็นองค์ความรู้ที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลัซซึบซ้อน เพราะเป็นเหตุเป็นผลของธรรมชาติขององค์ความรู้ตามประเภทของวิชาไม่สามารถรวมทั้งองค์ความรู้ในวิชาได้ทั้งหมด บางส่วนขององค์ความรู้บางประเภทที่มีโครงสร้างตายตัวก็สามารถจะเป็นองค์ความรู้ประเภทที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้ แนวคิดในเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญาส่งผลให้เกิดความคิดในการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา เพื่อตอบสนองต่อโครงสร้างขององค์ความรู้ที่แตกต่างกันได้แก่ แนวคิดในเรื่องการออกแบบบทเรียน

ทฤษฎีโครงสร้างความรู้และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาส่งผลต่อการออกแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาและสนับสนุนแนวคิดเกี่ยวกับการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสื่อหลายมิติที่ตอบสนองต่อวิธีการเรียนรู้ของมนุษย์ ในความพยายามที่จะเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมได้เป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้ นอกจากนี้ การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะหลายมิติสามารถที่จะตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างขององค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือมีความสลัซซึบซ้อน ซึ่งเป็นแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาด้วย โดยการจัดระเบียบโครงสร้างการนำเสนอในลักษณะเนื้อหาหลายมิติจะทำให้ผู้ใช้สามารถที่จะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนตามความสามารถ ความสนใจ ความถนัดและพื้นฐานความรู้ของตนได้อย่างเต็มที่ มัลติมีเดียทางการศึกษาที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีทั้งสองนี้ จะมีโครงสร้างของมัลติมีเดียแบบสื่อหลายมิติ ในลักษณะโยงใยผู้ใช้จะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่ไม่เหมือนกันและไม่ตายตัว โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจเป็นสำคัญ

สรุป คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต้องอาศัยหลักการและทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้เป็นพื้นฐานในการออกแบบ เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาได้ ผู้พัฒนาสื่อต้องค้นคว้าหาแนวคิดเทคนิควิธีที่จะนำไปช่วยให้งานการเรียนการสอนประสบผลสัมฤทธิ์ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้มีเนื้อหาเกี่ยวกับพฤติกรรม ความรู้ ความเข้าใจในการเรียนรู้ของมนุษย์ ดังนั้นในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ดีต้องออกแบบให้สนองความต้องการ ความคิดสร้างสรรค์

ความแตกต่างระหว่างบุคคล และจงใจให้ผู้เรียนรู้สึกว่ายากเข้าเรียน เมื่อเข้าไปเรียนแล้วผู้เรียนต้องเกิดความอยากรู้ อยากเห็นอีกด้วย เช่น การออกแบบคอมพิวเตอร์มีตัวเลือกเนื้อหาที่ไม่ยาก และไม่ซับซ้อนเกินไป ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การออกแบบต้องมีความเหมาะสมกับทักษะและความสามารถของผู้เรียน เนื้อหาควรจะเริ่มจากง่าย ๆ และเพิ่มให้ยากขึ้นเรื่อย ๆ มีเกณฑ์การประเมินผลของการเรียนที่ชัดเจน ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนของตนเองได้ การสร้างแรงจูงใจจึงช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพื่อทำคะแนนให้สูงขึ้น

## 5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา

### 5.1 โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา

โครงสร้างหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ไว้ 5 สาระ 6 มาตรฐานการเรียน 108 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น และกำหนดสาระการเรียนรู้ช่วงชั้นไว้ ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ( ป.1 – 3)	22 ข้อ
ช่วงชั้นที่ 2 ( ป.4 – 6)	29 ข้อ
ช่วงชั้นที่ 3 ( ม.1 – 3)	29 ข้อ
ช่วงชั้นที่ 4 ( ม.4 – 6)	28 ข้อ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นตัวบ่งชี้การเรียนรู้ที่หลักสูตรคาดหวังจะให้เกิดกับตัวผู้เรียน เมื่อเรียนจบในแต่ละช่วงชั้นองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ในมาตรฐานช่วงชั้นมี 3 ส่วน คือ ทักษะกระบวนการที่บ่งบอกถึงความสามารถในการปฏิบัติ (Performance) และความรู้ (Knowledge) รวมทั้งคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ดังนั้น มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น จึงเป็นสิ่งที่บอกให้นักเรียนทุกคนควรรู้อะไร สามารถทำอะไรได้ มีเจตคติ และค่านิยมในเรื่องนั้นๆ อย่างไร ซึ่งเป็นรายละเอียดเพิ่มเติมจากมาตรฐานการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนบรรลุระดับคุณภาพดังที่กำหนดไว้ในหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจำนวนมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นในแต่ละช่วงชั้นจะมีจำนวนไม่เท่ากัน สำหรับช่วงชั้นที่ 2 ได้กำหนดไว้ ดังนี้

#### สาระที่ 1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์

มาตรฐาน พ 1.1 เข้าใจธรรมชาติของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์  
มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

1. เข้าใจการทำงานของระบบอวัยวะที่มีผลต่อสุขภาพสมรรถภาพ การเจริญเติบโต และการพัฒนาการ
2. เข้าใจการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญาและจิตวิญญาณ ในวัยแรกรุ่น และวัยรุ่น



## สาระที่ 2 ชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน พ 2.1 เข้าใจและเห็นคุณค่าของชีวิต ครอบครัว เพศศึกษาและมีทักษะในการดำรงชีวิต

1. เข้าใจและเห็นคุณค่าของการมีชีวิตและการมีครอบครัวที่อบอุ่นตามวัฒนธรรมไทย
2. ภูมิใจและเห็นคุณค่าในความเป็นเพศหญิง เพศชายและปฏิบัติบทบาทตามเพศได้อย่างเหมาะสม
3. เข้าใจสุขอนามัยทางเพศและปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
4. เข้าใจพฤติกรรมที่จะนำไปสู่การมีเพศสัมพันธ์กับการตั้งครรภ์
5. ตัดสินและแก้ไขปัญหาทางเพศได้อย่างเหมาะสม

## สาระที่ 3 การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย เกม กีฬาไทย และกีฬาสากล

มาตรฐาน พ 3.1 เข้าใจ มีทักษะในการเคลื่อนไหว กิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและกีฬา

1. แสดงการควบคุมตนเองเมื่อปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหวในลักษณะผสมผสานได้ตามลำดับ ทั้งแบบอยู่กับที่ เคลื่อนที่และแบบบังคับสิ่งของ
  2. จำแนกหลักการเคลื่อนไหวในเรื่องการรับแรง การใช้แรง ความสมดุล
  3. รู้จักใช้ข้อมูลเพื่อเพิ่มทักษะกลไกและความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมทางกาย
- การเล่นเกม กีฬา

มาตรฐาน พ.3.2 รักการออกกำลังกาย การเล่นเกมและการเล่นกีฬา ปฏิบัติเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ มีวินัย เคารพสิทธิ กฎ กติกา มีน้ำใจนักกีฬา มีจิตวิญญาณในการแข่งขันและชื่นชมในสุนทรียภาพของการกีฬา

1. ออกกำลังกาย เล่นเกม และกีฬาที่ตนเองชื่นชอบเป็นประจำ
2. มีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกาย การเล่นเกม กีฬา ทั้งในโรงเรียนและชุมชน
3. ปฏิบัติกิจกรรมทางกายด้วยความตระหนักในคุณค่าที่มีต่อสุขภาพและสมรรถภาพด้วยความรับผิดชอบจนประสบความสำเร็จ
4. จำแนกกฎ กติกาและขั้นตอนการปฏิบัติในการเข้าร่วมกิจกรรมการออกกำลังกาย การเล่นเกมและกีฬาและสามารถนำไปใช้เพื่อความปลอดภัย
5. จำแนกกลวิธีการรุก การป้องกัน และการให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมการเล่นเกมและกีฬาที่เลือกได้อย่างมีน้ำใจนักกีฬา
6. แสดงการพัฒนาการของการเคารพในความแตกต่างระหว่างบุคคลและสิทธิผู้อื่นในการเข้าร่วมกิจกรรมทางกายและกีฬา
7. แสดงความรับผิดชอบต่อการกระทำของตนเองในการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย การเล่นเกมและการเล่นกีฬาประเภททีม
8. รู้แพ้ รู้ชนะ รู้ภัย ในการเข้าร่วมกิจกรรมสุขภาพการออกกำลังกาย การเล่นเกมและการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

#### สาระที่ 4 การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพและการป้องกันโรค

มาตรฐาน พ.4.1 เห็นคุณค่าและมีทักษะในการสร้างเสริมสุขภาพ การดำรงสุขภาพ การป้องกันโรคและการสร้างเสริมสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

1. วิเคราะห์ผลของการมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดี
2. วิเคราะห์ผลกระทบของพฤติกรรมที่มีต่อการดำรงสุขภาพ และการป้องกันโรค
3. สามารถเลือกบริโภคอาหารและผลิตภัณฑ์สุขภาพ ข้อมูลข่าวสารและบริการสุขภาพ
4. สามารถจัดการกับอารมณ์และความเครียดเมื่อประสบปัญหา
5. การออกกำลังกาย พักผ่อน ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และเลือกใช้บริการสุขภาพที่เหมาะสม
6. ทดสอบสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพด้วยวิธีง่ายๆ
7. สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความแตกต่างและความต้องการของแต่ละคน
8. ปรับปรุงระดับสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้ด้วยวิธีง่ายๆ

#### สาระที่ 5 ปลอดภัยในชีวิต

มาตรฐาน 5.1 ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพ อุบัติเหตุ การใช้ยา สารเสพติด และความรุนแรง

1. วิเคราะห์เปรียบเทียบพฤติกรรมที่ปลอดภัย และไม่ปลอดภัย เลือกปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในชีวิต
2. ผลกระทบของการใช้ยา บุหรี่ สารเสพติด ภัยอันตราย และความรุนแรงที่มีต่อร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสามารถหลีกเลี่ยงได้
3. สามารถปฐมพยาบาลและดูแลเบื้องต้น เมื่อเกิดอุบัติเหตุและการเจ็บป่วย

#### 5.2 มาตรฐานการเรียนรู้

การกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ (Standard) ในแต่ละชั้นปีอาจจะเรียกว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (Learning Outcome) ซึ่งสามารถใช้ทฤษฎีต่างๆ เช่น ทฤษฎีของบลูม (Bloom) ทฤษฎีของซิงเกอร์ และดิก (Singer and Dick) ทฤษฎีของแครทโฮล (Krathwohl) ทฤษฎีของคอร์บิน (Corbin) ทฤษฎีของวอร์คัตต์ เพียร์ชอป เป็นต้น มาใช้ในการจัดระดับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือพฤติกรรมผู้เรียน ดังนี้

1. ความรู้ (Bloom)
  - ความรู้
  - เข้าใจ
  - ประยุกต์
  - วิเคราะห์

- สังเคราะห์
- ประเมินผล

## 2. เจตคติ (Singer and Dick)

- เห็นคุณค่า (เลือก ยอมรับ)
- ซาบซึ้ง (ประเมิน รู้จักเลือก)
- สนใจ

### Krathwohl

- ยอมรับ
- ตอบสนอง
- รู้คุณค่า
- จัดรวบรวม
- เกิดคุณลักษณะค่านิยมชั้นสูง

## 3. ทักษะ (Corbin)

- รู้คำศัพท์
- เคลื่อนไหวไม่เคลื่อนที่
- เคลื่อนไหวด้วยการ เคลื่อนที่
- เคลื่อนไหวประกอบอุปกรณ์
- จัดรูปแบบ
- เคลื่อนไหวร่วมกับผู้อื่น
- แก้ปัญหา

## 4. สมรรถภาพทางกาย

- รู้คำศัพท์
- ออกกำลังกาย
- มีสมรรถภาพ
- กำหนดรูปแบบการออกกำลังกายเป็นประจำ
- ประเมิน
- แก้ปัญหา

## 5. สังคม

- ปฏิบัติตน
- มีอารมณ์มั่นคง
- มีความสัมพันธ์กับผู้อื่น
- กระทำให้ประสบความสำเร็จตามต้องการ

### 5.3 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะ

การเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนด้านปัญญา พัฒนาระบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจและการแก้ปัญหา โดยการให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง เข้าใจธรรมชาติและชีวิต รู้จักและเข้าใจตนเอง เห็นคุณค่าของตนเองและผู้อื่น รักการออกกำลังกายและเล่นกีฬา รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่ดี เพื่อให้สามารถปฏิบัติตนได้ถูกต้องเหมาะสม ทั้งในด้านการป้องกัน การส่งเสริมและการดำรงไว้ ซึ่งสุขภาพที่ดีอย่างถาวร ทั้งของตนเอง ครอบครัวและชุมชน ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอน วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา เพื่อวางรากฐานของสุขภาพให้เข้มแข็ง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อป้องกันปัญหาสุขภาพตั้งแต่เริ่มแรก ให้สามารถเผชิญสถานการณ์ที่คุกคามสุขภาพได้ตลอดไป นำไปสู่การพัฒนาสุขภาพที่ยั่งยืนตรงตามเป้าหมาย

### 5.4 ความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

สุขภาพ หรือ สุขภาวะ หมายถึง ภาวะของมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางกาย ทางจิต ทางสังคม และทางปัญญาหรือจิตวิญญาณ สุขภาพหรือสุขภาวะจึงเป็นเรื่องสำคัญเพราะเกี่ยวข้องกับทุกมิติของชีวิตซึ่งทุกคนควรจะได้เรียนรู้เรื่องสุขภาพ เพื่อจะได้มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติ คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม รวมทั้งมีทักษะปฏิบัติด้านสุขภาพจนเป็นกิจนิสัย อันจะส่งผลให้สังคมโดยรวมมีคุณภาพ

สุขศึกษาและพลศึกษาเป็นการศึกษาด้านสุขภาพที่มีเป้าหมาย เพื่อการดำรงสุขภาพ การสร้างเสริมสุขภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคล ครอบครัวและชุมชนให้ยั่งยืน

**สุขศึกษา** มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาพฤติกรรมด้านความรู้ เจตคติ คุณธรรม ค่านิยม และการปฏิบัติเกี่ยวกับสุขภาพควบคู่ไปด้วยกัน

**พลศึกษา** มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม และกีฬา เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโดยรวมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา รวมทั้งสมรรถภาพเพื่อสุขภาพและกีฬา

### 5.5 คุณภาพผู้เรียน

เป็นคุณภาพตามความคาดหวังของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามจุดหมายว่า เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีเจตคติและค่านิยมที่ดี ในเรื่องธรรมชาติ การเจริญเติบโตและการพัฒนาการของมนุษย์ ชีวิตและครอบครัว การเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกม กีฬาไทย และกีฬาสากล การสร้างเสริมสุขภาพ สมรรถภาพ การป้องกันโรคและความปลอดภัยในชีวิต มีทักษะด้านสุขภาพและสมรรถภาพจนเป็นกิจนิสัย

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

- มีความรู้ และเข้าใจในเรื่องการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการ วิธีการสร้างสัมพันธ์ภาพในครอบครัวและกลุ่มเพื่อน
- มีสุขนิสัยที่ดีในเรื่องการกิน การพักผ่อนนอนหลับ การรักษาความสะอาดอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย การเล่นและการออกกำลังกาย
- ป้องกันตนเองจากพฤติกรรมที่อาจนำไปสู่การใช้สารเสพติด การล่วงละเมิดทางเพศ และรู้จักปฏิเสธในเรื่องที่ไม่เหมาะสม
- ควบคุมการเคลื่อนไหวของตนเองได้ตามพัฒนาการในแต่ละช่วงอายุ มีทักษะการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานและมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางกาย กิจกรรมสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย เพื่อสุขภาพและเกม ได้อย่างสนุกสนานและปลอดภัย
- มีทักษะในการเลือกบริโภคอาหาร ของเล่น ของใช้ ที่มีผลดีต่อสุขภาพ หลีกเลี่ยงและป้องกันตนเองจากอุบัติเหตุได้
- ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมเมื่อมีปัญหาทางอารมณ์และปัญหาสุขภาพ
- ปฏิบัติตนตามกฎ ระเบียบข้อตกลง คำแนะนำ และขั้นตอนต่างๆ และให้ความร่วมมือกับผู้อื่นด้วยความเต็มใจจนงานประสบความสำเร็จ
- ปฏิบัติตามสิทธิของตนเองและเคารพสิทธิของผู้อื่นในการเล่นเป็นกลุ่ม

### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- เข้าใจความสัมพันธ์เชื่อมโยงในการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายและรู้จักดูแลอวัยวะที่สำคัญของระบบนั้น ๆ
- เข้าใจธรรมชาติการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม แรงขับทางเพศของชายหญิง เมื่ออย่างเข้าสู่วัยแรกรุ่นและวัยรุ่น สามารถปรับตัวและจัดการได้อย่างเหมาะสม
- เข้าใจและเห็นคุณค่าของการมีชีวิตและครอบครัวที่อบอุ่น และเป็นสุข
- ภูมิใจและเห็นคุณค่าในเพศของตน ปฏิบัติสุขอนามัยทางเพศได้ถูกต้องเหมาะสม
- ป้องกันและหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยง พฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพและการเกิดโรค อุบัติเหตุ ความรุนแรง สารเสพติดและการล่วงละเมิดทางเพศ
- มีทักษะการเคลื่อนไหวพื้นฐานและการควบคุมตนเองในการเคลื่อนไหวแบบผสมผสาน
- รู้หลักการเคลื่อนไหวและสามารถเลือกเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย เกม การละเล่นพื้นเมือง กีฬาไทย กีฬาสากลได้อย่างปลอดภัยและสนุกสนาน มีน้ำใจนักกีฬา โดยปฏิบัติตามกฎ กติกา สิทธิ และหน้าที่ของตนเองจนงานสำเร็จลุล่วง
- วางแผนและปฏิบัติกิจกรรมทางกาย กิจกรรมสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพได้ตามความเหมาะสมและความต้องการเป็นประจำ

- จัดการกับอารมณ์ ความเครียด และปัญหาสุขภาพได้อย่างเหมาะสม
- มีทักษะในการแสวงหาความรู้ ข้อมูลข่าวสารเพื่อใช้สร้างเสริมสุขภาพ

## 5.6 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา สังเกต รวบรวมข้อมูล ข้อปฏิบัติต่างๆ อภิปราย ชักถาม บันทึก หาคำตอบ อธิบาย แลกเปลี่ยนข้อมูล คิดวิเคราะห์เกี่ยวกับตนและผลกระทบที่มีต่อสุขภาพ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และสร้างสรรค์เกี่ยวกับสุขภาพบนพื้นฐานความเป็นจริงเกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย การป้องกันดูแลรักษาอวัยวะในระบบต่างๆ สิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อสุขภาพ โรคติดต่อสำคัญที่ระบาดในปัจจุบัน ภัยธรรมชาติ การใช้ยาผิด สารพิษ สารเสพติด การมีเพศสัมพันธ์ ก่อนวัยอันควรและหลีกเลี่ยงปัญหาการตั้งครรภ์ เลือกรอกก้างปลา พักผ่อน ใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์กำหนดแนวปฏิบัติของตนในการสร้างเสริมสุขภาพ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล บันทึก จัดกลุ่มข้อมูล เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ การดำเนินชีวิตเป็นผู้มีสุขบัญญัติที่ดี มีจิตสำนึกในการดูแล และรับผิดชอบต่อสุขภาพ และความปลอดภัยของตนเอง ครอบครัวและส่วนรวม เป็นแบบอย่างที่ดีด้านสุขภาพ จัดการกับความขัดแย้ง ความเครียดและปัญหาทางอารมณ์ มีการแสวงหา เลือกรอกและใช้ข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพ นำความรู้ ไปใช้ในชีวิตประจำวันมีคุณธรรมจริยธรรม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะได้ผล สมบูรณ์ได้นั้น ประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ หลายประการ โดยเฉพาะตัวครูผู้สอนที่จะต้องมีความรู้ ความเข้าใจทั้งในหลักสูตร เนื้อหาวิชา เทคนิควิธีการสอน จิตวิทยาการเรียนการสอน ตลอดจนเทคโนโลยีที่จำเป็น และนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็ม ตามศักยภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเป็นสำคัญ

## 6. การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

มยุรี ศรีชัย (2538: 10-86) ได้อธิบายเทคนิคการสุ่มตัวอย่าง ไว้ดังนี้

**6.1 การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling)** เป็นวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหนึ่งที่กลุ่มตัวอย่างขนาดตามที่กำหนด ( $n$ ) แต่ละกลุ่มมีโอกาสถูกเลือกเท่าๆ กัน ซึ่งวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย อาจทำได้ดังนี้

6.1.1 ใช้วิธีจับฉลาก

6.1.2 ใช้ตารางเลขสุ่ม (Table of random number)

**6.2 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Sampling)** เป็นการสุ่มตัวอย่างที่อาศัยช่วงระยะห่างเป็นหลักในการสุ่ม เช่น การสุ่มตัวอย่างได้สมาชิกหน่วยที่ 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35,..... หรือ กลุ่มตัวอย่างที่ประกอบด้วยสมาชิกหน่วยที่ 3, 13, 23, 33, 43, 53,..... เรื่อยไปจนครบจำนวนตามที่ต้องการสุ่ม

**6.3 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)** ใช้สุ่มในกรณีที่ประชากรมีลักษณะแตกต่างกันมาก การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น มีหลักการดังนี้

6.3.1 แบ่งประชากรออกเป็นกลุ่มย่อยหรือเป็นชั้น (Strata) ตามลักษณะต่างๆ โดยให้แต่ละชั้นมีลักษณะภายในคล้ายๆ กัน แต่ระหว่างชั้นมีลักษณะแตกต่างกัน

6.3.2 สมาชิกแต่ละหน่วยของประชากรจะต้องอยู่ในชั้นใดชั้นหนึ่งเท่านั้น จะอยู่คาบเกี่ยวกันไม่ได้

6.3.3 การสุ่มตัวอย่างแต่ละชั้นจะต้องเป็นอิสระจากกัน (Independent Samples) กล่าวคือ การสุ่มในชั้นหนึ่งจะไม่มีผลกระทบต่อสุ่มชั้นอื่นๆ



## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอน ดังนี้คือ

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

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมงคลวราราม (สมพรพสกสรรค์) สำนักงานเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2553 จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 89 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนวัดมงคลวราราม เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร จำนวน 50 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยจับสลากเพื่อใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน ดังนี้

1. จับสลากครั้งที่ 1 สำหรับการทดลองครั้งที่ 1 จำนวน 5 คน
2. จับสลากครั้งที่ 2 สำหรับการทดลองครั้งที่ 2 จำนวน 15 คน
3. จับสลากครั้งที่ 3 สำหรับการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 30 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)



3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จำนวน 2 ฉบับ คือ

3.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

3.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

### การสร้างและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนวัดมงคลวราราม กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา เพื่อให้เข้าใจโครงสร้างของเนื้อหาวิชา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1.2 ศึกษาเอกสารขอบข่ายเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องร่างกายของเรา

1.3 วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนจากคำอธิบายหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระสุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องร่างกายของเรา เพื่อให้กิจกรรมเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่หลักสูตรต้องการ

1.4 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามหลักสูตร

1.5 วิเคราะห์เนื้อหาบทเรียนแล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นเรื่องๆ ให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ 5 เรื่อง แต่ละเรื่องแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท

ตอนที่ 1 อวัยวะในระบบประสาท

ตอนที่ 2 หน้าที่และการทำงานของอวัยวะในระบบประสาท

ตอนที่ 3 การดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาท

เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ

ตอนที่ 1 อวัยวะในระบบหายใจ

ตอนที่ 2 หน้าที่และการทำงานของอวัยวะในระบบหายใจ

ตอนที่ 3 การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ

### เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต

- ตอนที่ 1 อวัยวะในระบบไหลเวียนโลหิต
- ตอนที่ 2 หน้าที่และการทำงานของอวัยวะในระบบไหลเวียนโลหิต
- ตอนที่ 3 การดูแลรักษาอวัยวะในระบบไหลเวียนโลหิต

### เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ

- ตอนที่ 1 อวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ
- ตอนที่ 2 หน้าที่และการทำงานของอวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ
- ตอนที่ 3 การดูแลรักษาอวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ

### เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์

- ตอนที่ 1 อวัยวะในระบบสืบพันธุ์
- ตอนที่ 2 หน้าที่และการทำงานของอวัยวะในระบบสืบพันธุ์
- ตอนที่ 3 การดูแลรักษาอวัยวะในระบบสืบพันธุ์

1.6 นำเนื้อหาของบทเรียนไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนจะนำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่อไป

1.7 ศึกษาหลักการ วิธีการและรายละเอียดเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียจากตำรา เอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

1.8 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 125 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหา

1.9 นำแบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านภาพ ด้านการใช้ภาษาและด้านแบบทดสอบ

1.10 ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยเขียน Flowchart (ภาคผนวก ค หน้า 96) และ Script ให้ตรงกับเนื้อหาที่กำหนด

1.11 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบและเนื้อหา ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา เช่น คำผิด คำเชื่อมประโยค การเว้นวรรค ความชัดเจนของคำถาม

1.12 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามทีออกแบบไว้

1.13 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

1.13.1 ด้านภาพ ภาษา และเสียง เช่น เสียงปุ่มดังเกินไป เสียงบรรยายของบทเรียนไม่มี ภาพประกอบมีน้อย

1.13.2 ด้านตัวอักษรและสี เช่น ตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป

1.13.3 ด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน หน้าจอในการนำเสนอบทเรียนเล็กเกินไป

1.13.4 เชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนไปยังแหล่งการเรียนรู้อื่น เช่น เว็บไซต์ต่าง ๆ บนอินเทอร์เน็ต

1.14 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่แก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดมิ่งคลวราราม เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553

## 2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเนื้อหาและวิธีการสร้างแบบทดสอบ การเขียนข้อสอบและการวิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อใช้เป็นแบบฝึกหัดวัดผลทางการเรียนด้านเนื้อหาในแต่ละเรื่อง และแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ท้ายบทเรียน ภายหลังจากที่ได้เรียนแล้ว

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

2.3 สร้างแบบทดสอบแบบปรนัย เป็นข้อสอบแบบ 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียว ให้ครอบคลุมเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทั้ง 5 เรื่อง รวม 125 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง

2.5 นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไทร (ถาวรพรหมมานุกูล) เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 100 คน และตรวจให้คะแนนแบบ 0 – 1 (Zero-One Method) ให้ข้อที่ตอบถูก 1 คะแนน ส่วนข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ได้ 0 คะแนน

2.6 นำค่าคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 209-210) และเลือกข้อสอบที่ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้เรื่องละ 15 ข้อ รวม 75 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบมาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR. - 20 ของ Kuder - Richardson (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 215- 217)

ตาราง 1 สรุปค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น (KR - 20) ของแบบทดสอบ

เรื่องที่	จำนวนข้อ	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ค่าความเชื่อมั่น
1. ระบบประสาท	15	0.40 - 0.80	0.37- 0.70	0.83
2. ระบบหายใจ	15	0.40 - 0.71	0.37 - 0.63	0.75
3. ระบบไหลเวียนโลหิต	15	0.40 - 0.71	0.41 - 0.60	0.84
4. ระบบต่อมไร้ท่อ	15	0.37 - 0.68	0.37 - 0.65	0.87
5. ระบบสืบพันธุ์	15	0.42 - 0.79	0.37 - 0.81	0.82
<b>รวม</b>	<b>75</b>	<b>0.37-0.80</b>	<b>0.37-0.81</b>	<b>0.82</b>

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จำนวน 75 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.37-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.37-0.81 ค่าความเชื่อมั่น 0.82 และเมื่อศึกษาในแต่ละบทสรุปได้ดังนี้

เรื่องที่ 1 ระบบประสาท จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.37-0.70 ค่าความเชื่อมั่น 0.83

เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.40-0.71 ค่าอำนาจจำแนก 0.37-0.63 ค่าความเชื่อมั่น 0.75

เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.40-0.71 ค่าอำนาจจำแนก 0.41-0.60 ค่าความเชื่อมั่น 0.84

เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.37-0.68 ค่าอำนาจจำแนก 0.37-0.65 ค่าความเชื่อมั่น 0.87

เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์ จำนวน 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.42-0.79 ค่าอำนาจจำแนก 0.37-0.81 ค่าความเชื่อมั่น 0.82

### 3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

3.1 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสำหรับผู้เชี่ยวชาญ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา โดยใช้แบบสอบถามแสดงความคิดเห็นที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดความหมายของคะแนน ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

โดยได้กำหนดหัวข้อและรายละเอียดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียน ดังนี้

3.1.1 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเนื้อหา ประกอบด้วย

#### 3.1.1.1 ด้านเนื้อหา

- ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และเนื้อหา
- ความเหมาะสมของการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา
- ความถูกต้องของเนื้อหาบทเรียน
- ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน
- ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละตอน

#### 3.1.1.2 ด้านภาพและการใช้ภาษา

- การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน
- ความเหมาะสมของการออกแบบบทเรียน
- ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา
- การใช้ภาษาในการบรรยายภาพ

#### 3.1.1.3 ด้านแบบทดสอบ

- ความชัดเจนของคำถาม
- ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ

3.1.2 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ประกอบด้วย

#### 3.1.2.1 ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง

- ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง
- ลำดับในการดำเนินเนื้อหา
- ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง

### 3.1.2.2 ด้านภาพ ภาษา และเสียง

- ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา
- ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา
- ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน
- ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ

### 3.1.2.3 ด้านตัวอักษร และสี

- ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร
- ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร
- ความเหมาะสมของการเลือกใช้ตัวอักษร
- ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง

### 3.1.2.4 เทคนิคการนำเสนอบทเรียน

- ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา
- ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ
- การควบคุมบทเรียน เช่น การใช้เมาส์
- ความสะดวกในการใช้งานหน้าเมนูหลัก และเมนูย่อย

3.2 นำแบบประเมินที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา

3.3 นำผลการประเมินมาพิจารณาหาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการยอมรับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้

คะแนนค่าเฉลี่ย	4.51 – 5.00	หมายถึง	ดีมาก
คะแนนค่าเฉลี่ย	3.51 – 4.50	หมายถึง	ดี
คะแนนค่าเฉลี่ย	2.51 – 3.50	หมายถึง	ปานกลาง
คะแนนค่าเฉลี่ย	1.51 – 2.50	หมายถึง	พอใช้
คะแนนค่าเฉลี่ย	1.00 – 1.50	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

ผู้วิจัยกำหนดให้คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จะต้องมีคะแนนค่าเฉลี่ยจากการประเมินตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป

## วิธีการดำเนินการทดลอง

หลังจากที่ได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

### การทดลองครั้งที่ 1

มีวิธีการดำเนินการคือ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา ที่ได้สร้างขึ้นตามกระบวนการไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนที่สร้างขึ้นจากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง แล้วให้ศึกษาบทเรียนวันละ 1 เรื่อง โดยเริ่มจากเรื่องที่ 1 ระหว่างเรียนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อศึกษาจบแล้วให้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นจึงเรียนเรื่องที่ 2 และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบ 5 เรื่อง ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยการสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียน และการสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียน สัมภาษณ์หลังการเรียน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านคุณภาพของบทเรียนและการนำเสนอของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 2 ต่อไป

### การทดลองครั้งที่ 2

มีวิธีดำเนินการคือ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 1 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน จากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้ศึกษาบทเรียนวันละ 1 เรื่อง โดยเริ่มเรียนเรื่องที่ 1 และให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วจึงศึกษาเรื่องที่ 2 และปฏิบัติเช่นเดียวกันนี้จนครบทั้ง 5 เรื่อง นำข้อมูลจากแบบฝึกหัดและผลการทดสอบไปวิเคราะห์หาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้สูตร  $E_1 / E_2$  จากนั้นนำไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 3 ต่อไป

### การทดลองครั้งที่ 3

มีวิธีดำเนินการคือ นำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา ที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองครั้งที่ 2 ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน จากเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยให้ศึกษาบทเรียนวันละ 1 เรื่อง เริ่มเรียนเรื่องที่ 1 ระหว่างเรียนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบแล้วให้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วจึงศึกษาเรื่องที่ 2 และปฏิบัติเช่นเดียวกันจนครบ 5 เรื่อง นำข้อมูลจากแบบฝึกหัดและผลการทดสอบไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อของ จุง – เตฟาน (Chung - Teh Fan) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 217-218)
2. สถิติที่ใช้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 Kuder – Richardson (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 197-199)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 73)

2. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย คำนวณจากสูตร  $E_1 / E_2$   
(เสาวณีย์ สิกขาบัณฑิต. 2528: 284)





## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 5 เรื่อง ได้แก่

- เรื่องที่ 1 ระบบประสาท
- เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ
- เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต
- เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ
- เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์

ในเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) แต่ละบทจะมีเนื้อหาย่อยและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละเรื่องจะมีแบบทดสอบหลังเรียน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการ และโต้ตอบกับบทเรียนได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ประกอบด้วย หน้าต่างต้อนรับเข้าสู่บทเรียน หน้าเมนูหลัก ปุ่มแนะนำการใช้บทเรียน ปุ่มผู้จัดทำ ปุ่มค้นคว้าเพิ่มเติมจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปุ่มออกจากบทเรียน หน้าต่างบทเรียน ปุ่มเข้าสู่บทเรียน หน้าต่างจุดประสงค์การเรียนรู้ ปุ่มแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ปุ่มแบบทดสอบหลังเรียน แจ้งผลการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ผู้วิจัยได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ดังนี้

#### ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเราเป็นเนื้อหาที่เรียบเรียงขึ้นใหม่ โดยให้คณะผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสมบูรณ์ และเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาพ และภาษา รวมถึงแบบทดสอบ ซึ่งได้นำข้อบกพร่องที่ผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และได้นำแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มาหาค่าเฉลี่ย ดังแสดงในตาราง 2 และ 3

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>	<b>4.87</b>	<b>ดีมาก</b>
1.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	ดีมาก
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหาบทเรียน	5.00	ดีมาก
1.4 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	ดีมาก
1.5 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละตอน	4.67	ดีมาก
<b>2. ด้านภาพและการใช้ภาษา</b>	<b>4.84</b>	<b>ดีมาก</b>
2.1 การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.67	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของการออกแบบบทเรียน	5.00	ดีมาก
2.3 ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา	4.67	ดีมาก
2.4 การใช้ภาษาในการบรรยายภาพ	5.00	ดีมาก
<b>3. ด้านแบบทดสอบ</b>	<b>5.00</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 ความชัดเจนของคำถาม	5.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ	5.00	ดีมาก
<b>เฉลี่ยโดยรวม</b>	<b>4.88</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 2 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดในทุกข้อ และเมื่อวิเคราะห์รายด้านสรุปได้ดังนี้

ด้านเนื้อหา ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา ความเหมาะสมของการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาบทเรียน ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละตอน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านภาพ และการใช้ภาษา การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน ความเหมาะสมของการออกแบบบทเรียน การใช้ภาษาในการบรรยายภาพ ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

ด้านแบบทดสอบ ความชัดเจนของคำถาม อยู่ในระดับดีมากและความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก



2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 3 ท่าน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
<b>1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>	<b>4.27</b>	<b>ดี</b>
1.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง	4.00	ดี
1.2 ลำดับในการดำเนินเนื้อหา	4.40	ดี
1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	4.40	ดี
<b>2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง</b>	<b>4.35</b>	<b>ดี</b>
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	4.70	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา	4.70	ดีมาก
2.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน	4.40	ดี
2.4 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ	3.60	ดี
<b>3. ด้านตัวอักษร และสี</b>	<b>4.85</b>	<b>ดีมาก</b>
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	5.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	ดีมาก
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้ตัวอักษร	4.70	ดีมาก
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง	4.70	ดีมาก
<b>4. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน</b>	<b>4.70</b>	<b>ดีมาก</b>
4.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา	4.70	ดีมาก
4.2 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ	4.70	ดีมาก
4.3 การควบคุมบทเรียน เช่นการใช้เมาส์	4.70	ดีมาก
4.4 ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน	4.70	ดีมาก
4.5 ความสะดวกในการใช้งานหน้าเมนูหลัก และเมนูย่อย	4.70	ดีมาก
<b>เฉลี่ยรวม</b>	<b>4.57</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตาราง 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเราสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยี

การศึกษา พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อวิเคราะห์รายด้านสรุปได้ดังนี้

ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง ลำดับในการดำเนินเนื้อหา ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ในทุกข้อ

ด้านภาพ ภาษา และเสียง ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ส่วนความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

ด้านตัวอักษร และสี ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร ความเหมาะสมของการเลือกใช้ตัวอักษร ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ในทุกข้อ

เทคนิคการนำเสนอบทเรียน ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ การควบคุมบทเรียน เช่นการใช้เมาส์ ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน ความสะดวกในการใช้งานหน้าเมนูหลัก และเมนูย่อย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ในทุกข้อ

## ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและวิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีการทางสถิติเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นตามเกณฑ์ 85/85 และสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

### การทดลองครั้งที่ 1

เป็นการตรวจสอบข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ที่สร้างขึ้นโดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 จำนวน 5 คน กำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ใช้วิธีการเก็บข้อมูลเพื่อหาข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยการสังเกต สัมภาษณ์ สอบถามผู้เรียน และจดบันทึกปัญหาจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

ผลการสังเกต สัมภาษณ์ และสอบถามผู้เรียน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจ และกระตือรือร้นในการเรียนเป็นอย่างดี ในส่วนของแบบฝึกหัดผู้เรียนมีความพึงพอใจที่สามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ ซึ่งเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่จะเรียนบทเรียนมากขึ้น ซึ่งในการทดลองครั้งที่ 1 มีปัญหาและข้อบกพร่องที่ต้องปรับปรุง ดังนี้คือ

1. คำแนะนำการใช้งานอธิบายมากเกินไป
2. ไม่มีเสียงบรรยาย เมื่อเข้าสู่หน้าบทเรียน

ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ดังนี้

1. ปรับปรุงคำแนะนำการใช้งานให้กระชับ และเข้าใจง่าย
2. ใส่เสียงบรรยายประกอบในทุกบทเรียน

ผู้วิจัยได้รวบรวมปัญหาที่พบรวมถึงข้อบกพร่องต่างๆ ของบทเรียนนำมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้เหมาะสมแล้วนำไปทดลองในครั้งต่อไป

## การทดลองครั้งที่ 2

เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องในครั้งที่ 1 แล้ว ไปทดลองใช้เพื่อหาแนวโน้มของประสิทธิภาพบทเรียนกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 15 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อ นักเรียน 1 คน โดยให้นักเรียนเริ่มเรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 ในขณะที่เรียนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่ไปในแต่ละเรื่อง และทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เมื่อเรียนจบเนื้อหาในแต่ละบท ทำเช่นนี้จนครบ 3 บท แล้วนำคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละบท มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาแนวโน้มประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

เรื่อง ที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_1$	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_2$	
1	15	13.67	91.11	15	14.60	97.33	91.11/97.33
2	15	13.53	90.22	15	14.07	93.77	90.22/93.77
3	15	13.93	92.88	15	14.80	98.66	92.88/98.66
4	15	13.87	92.44	15	14.33	95.55	92.44/95.55
5	15	13.40	89.33	15	14.53	96.88	89.33/96.88
<b>รวม</b>	<b>75</b>	<b>13.68</b>	<b>91.19</b>	<b>75</b>	<b>14.47</b>	<b>96.44</b>	<b>91.19/96.44</b>

จากตาราง 4 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ในการทดลองครั้งที่ 2 พบว่า บทเรียนทั้ง 5 เรื่อง มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนโดยรวมเป็น 91.19/96.44 โดยเรื่องที่ 1 ระบบประสาท มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ

แบบทดสอบหลังเรียนเป็น 91.11/97.33 เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 90.22/93.77 เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 92.88/98.66 เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 92.44/95.55 เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์ มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 89.33/96.88 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) เรื่องที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เป็นข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ในการทดลอง ครั้งที่ 2 ซึ่งมีปัญหาที่พบและสิ่งที่ต้องปรับปรุงมีดังนี้

1. ปรับขนาดหน้าบทเรียนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น
2. ปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่และอ่านง่ายขึ้น
3. เพิ่มรูปภาพประกอบให้มากขึ้น

### การทดลองครั้งที่ 3

เป็นการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่ได้ปรับปรุงแล้วในครั้งที่ 2 ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 จำนวน 30 คน โดยใช้คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อนักเรียน 1 คน แล้วนำคะแนนจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของแต่ละบท มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

เรื่อง ที่	แบบฝึกหัด			แบบทดสอบ			ประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_1$	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	$E_2$	
1	15	14.00	93.33	15	14.60	97.33	93.33/97.33
2	15	13.70	91.33	15	13.97	93.11	91.33/93.11
3	15	14.00	93.33	15	14.73	98.22	93.33/98.22
4	15	13.57	90.44	15	14.33	95.55	90.44/95.55
5	15	13.83	92.22	15	14.53	96.88	92.22/96.88
<b>รวม</b>	<b>75</b>	<b>13.82</b>	<b>92.13</b>	<b>75</b>	<b>14.31</b>	<b>96.21</b>	<b>92.13/96.21</b>

จากตาราง 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ในการทดลองครั้งที่ 3 พบว่า บทเรียนทั้ง 5 เรื่อง มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนโดยรวมเป็น 92.13/96.21 โดยเรื่องที่ 1 ระบบประสาท มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนเป็น 93.33/97.33 เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 91.33/93.11 เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 93.33/98.22 เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 90.44/95.55 เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์ มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 92.22/96.88 ซึ่งแสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) เรื่องที่ 1,2,3,4 และ 5 มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ 85/85





## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 ซึ่งสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

#### สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินการศึกษาวิจัย สามารถสรุปผลการศึกษาวิจัยได้ดังนี้

1. ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จำนวน 5 เรื่อง คือ

- เรื่องที่ 1 ระบบประสาท
- เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ
- เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต
- เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ
- เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์

2. ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) จากการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพโดยรวมคือ 92.13/96.21 และทั้ง 5 เรื่อง มีประสิทธิภาพดังนี้

เรื่องที่ 1	ระบบประสาท	มีประสิทธิภาพ	93.33/97.33
เรื่องที่ 2	ระบบหายใจ	มีประสิทธิภาพ	91.33/93.11
เรื่องที่ 3	ระบบไหลเวียนโลหิต	มีประสิทธิภาพ	93.33/98.22
เรื่องที่ 4	ระบบต่อมไร้ท่อ	มีประสิทธิภาพ	90.44/95.55
เรื่องที่ 5	ระบบสืบพันธุ์	มีประสิทธิภาพ	92.22/96.88

3. คุณภาพของแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) มีคุณภาพดังนี้

3.1 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

3.2 คุณภาพจากการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

## อภิปรายผล

จากการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียมีประสิทธิภาพของบทเรียนเป็น 92.13/96.21 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเห็นว่ามีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษามีความเห็นว่ามีคุณภาพด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก จึงสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียได้ผ่านขั้นตอนการสร้างและพัฒนาอย่างเป็นระบบได้รับการตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ผ่านการประเมินคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษา รวมถึงการทดลองตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ยังเป็นสื่อที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่หลากหลายรูปแบบ โดยมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี และการโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นำมาผสมผสานเข้าด้วยกันให้เกิดความน่าสนใจ นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังเชื่อมต่อแหล่งค้นคว้าเพิ่มเติมไปยังเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้อีกนอกเหนือจากที่เรียนในบทเรียน จะเห็นได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย สาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ที่สร้างและพัฒนาขึ้นตามลำดับขั้นตอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนได้จริง

ผลจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับผลวิจัยของ พัศตราภรณ์ ขวัญเพชร (2550: 56-57) ที่ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องจังหวัดสงขลา กลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 85/85 ผลการทดลองพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพโดยรวม 92.60/91.29 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกรัตน์ บุญไชโย (2549:56-57) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน

บ้านสี่แยกสมเด็จ อำเภอสเม็จ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 48 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 85/85 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ทศนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 มีประสิทธิภาพ 88.25/90.40 และงานวิจัยของ วราวุธ หอสว่างวงศ์ (2549:53-54) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพระราม 9 กาญจนภิเษก สำนักงานเขตห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน ผลการศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 2 มีประสิทธิภาพ 92.00/89.79 และงานวิจัยของ ภาณี ศรีกาญจน์ (2548:64-65) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้การ์ตูนดำเนินเรื่อง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องคำราชาศัพท์และคำสุภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี จำนวน 48 คน โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ผลการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีประสิทธิภาพ 93.11/92.22

2. ในด้านการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ได้ดำเนินการวางแผนพัฒนาอย่างเป็นระบบ และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีการปรับปรุงแก้ไขทุกขั้นตอน ผ่านการตรวจสอบ และการประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา ผลการประเมิน พบว่าบทเรียนทั้ง 5 เรื่อง มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีมาก จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา ไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียน ตามกระบวนการของการศึกษา และพัฒนา จำนวน 3 ครั้ง และแต่ละครั้งจะมีการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ โดย ครั้งที่ 1 เป็นการทดลองรายบุคคลเพื่อตรวจสอบขั้นต้น กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน ครั้งที่ 2 เป็นการทดลองกลุ่มย่อยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบหาแนวโน้มประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย และครั้งที่ 3 เป็นการทดลองภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ผลทางสถิติ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามเกณฑ์ 85/85 ซึ่งประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ได้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จากผลการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) พบว่า การทดลองครั้งที่ 2 ในเรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เป็น 92.44/95.55 และการทดลองครั้งที่ 3 มีประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เป็น 90.44/95.55 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนลดลง สาเหตุมาจากการทดลองมีเวลาน้อยเกินไป เนื่องจากทางโรงเรียนมีกิจกรรมสอดแทรก ทำให้ผู้เรียนมีเวลาเรียนไม่เต็มตามเวลาที่กำหนด

3. จากการสังเกตระหว่างการทดลองทั้ง 3 ครั้ง พบว่า นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการศึกษาบทเรียน มีความรู้สึกตื่นเต้น โดยสังเกตว่านักเรียนไม่แสดงอาการเบื่อ

หน่วยในระหว่างการศึกษาทเรียน ซึ่งสาเหตุส่วนใหญ่น่าจะมาจากความสนใจของนักเรียนที่มีต่อ บทเรียนซึ่งเป็นสิ่งที่แปลกใหม่ รวมถึงวิธีการนำเสนอที่หลากหลายรูปแบบ เช่น ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี และข้อความต่างๆ ในช่วงการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบนักเรียนจะตั้งใจทำและ คอยสังเกตว่าคำตอบที่ตนเองเลือกจะถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องนักเรียนจะมีความมั่นใจในการทำ แบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบข้อต่อไป แต่ถ้าตอบผิดนักเรียนจะพยายามใช้สมาธิมากขึ้นในการทำข้อ ต่อไป นอกจากนี้เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนจบเรื่องหนึ่งแล้วจะเรียกหาบทเรียนต่อไปทันที แสดงให้ เห็นว่านักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียชุดนี้เป็น อย่างมาก และผู้วิจัยยังพบว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียสามารถช่วยลดเวลาในการเรียน ได้อีกด้วย

สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เรื่อง เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6) ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 85/85 และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะทั่วไปดังนี้

1. การที่จะเรียนรู้อบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา ได้อย่างมี ประสิทธิภาพนั้น ผู้เรียนควรมีพื้นฐานและทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน ฉะนั้นก่อนที่ จะทำการศึกษาบทเรียน ผู้เรียนจึงควรศึกษาคำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีอยู่ ในหน้าเมนูหลักเสียก่อนเพราะเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจวิธีการใช้บทเรียนเป็นอย่างดีแล้ว จะทำให้ใช้ งานในบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสนุกกับการเรียนรู้อบบทเรียนมากขึ้น

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย มีจุดประสงค์หลักเพื่อตอบสนองการเรียนรู้อด้วยตนเอง ดังนั้นการออกแบบบทเรียนจึงควรคำนึงถึงการนำไปใช้ต้องสะดวก ไม่ซับซ้อน รวมถึงการเข้าสู่ เนื้อหาบทเรียน การค้นคว้าเพิ่มเติม แบบฝึกหัด แบบทดสอบ ออกจากโปรแกรม ต้องมีขั้นตอนที่ ชัดเจน ดังที่ผู้วิจัยได้นำมาพัฒนาใช้ใบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องร่างกายของเรา นี้ อีกทั้ง เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มีความเจริญก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ผู้ออกแบบจึงควรสนใจศึกษาหา ความรู้อยู่เสมอ เพื่อจะนำเอาโปรแกรมหรือวิธีการใหม่ๆ มาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นเป็นผลให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ได้สะดวก เพราะความสามารถ ในการเรียนรู้อของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุด

3. ควรสนับสนุนให้มีการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่ผู้วิจัยทดลองไปใช้ใน สถานศึกษา เพื่อเป็นการเสริมประสิทธิภาพในการเรียนการสอนให้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นการ ส่งเสริมการเรียนรู้อที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอีกด้วย

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ในเรื่องอื่นๆ เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ที่มีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และการโต้ตอบกับบทเรียน มีความเหมาะสมกับนักเรียน ในระดับช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ซึ่งสามารถตอบสนองการเรียนรู้ด้วยตนเองได้เป็นอย่างดี
2. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้อย่างสะดวก และสามารถทบทวนการเรียนรู้ได้นอกห้องเรียนในลักษณะการเรียนรู้ผ่านอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบอื่นๆ ที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. ควรมีการวิจัยทางด้านการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น วัสดุ อุปกรณ์ สถานที่ สภาพแสง เสียง และระยะเวลาในการเรียน





บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กนกรัตน์ บุญไชโย. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องทศนิยม กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยี การศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- (2544). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2540). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย
- (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ครรชิต วงศ์มาลัย. (2539). ก้าวไกลไปกับคอมพิวเตอร์ (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: กองบริการสื่อสารสนเทศ NECTEC.
- จตุรงค์ ขันทเขตต์. (2549). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องเทคนิคการผลิตรายการโทรทัศน์. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนินทร์ จูดีเพชรกุล. (2550). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวน ดุสิต. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- ช่วงโชติ พันธุ์เวช. (2535, กรกฎาคม – สิงหาคม). บทเรียนคอมพิวเตอร์ (Coursewares). *วิชาการ – อุดมศึกษา*. 1 (3): 65 – 69.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีการวิจัย. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ดารา แพร่ตัน. (2538). การวิเคราะห์เพื่อเลือกอุปกรณ์ที่เป็นสื่อผลิตมัลติมีเดีย. *วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิศวกรรมคอมพิวเตอร์)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอม(ตันพิพัฒน์) เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: วงกลมโปรดักชั่น.
- ชนะพัฒน์ ถึงสุข; และ ชเนนทร์ สุขวาริ. (2538). *เปิดโลกมัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: โอบีซพับลิชชิง.
- นนุช วรรณระวะ. (2535). *คอมพิวเตอร์ช่วยในการเรียนการสอน*. *วารสารรามคำแหง*. 15(3).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- บุปผชาติ ทัศนิกกรณ์. (2538, กรกฎาคม - กันยายน). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. วารสาร สสวท. 23(90): 25 – 35.
- เป็รื่อง กุมาท. (2536). *สื่อสำเร็จรูปเพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรทิพย์ อัจจิมารังษี. (2536, ธันวาคม). มัลติมีเดีย : ผู้ช่วยสร้างบทเรียนสำหรับครู. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 10 (4): 21 – 25.
- พรสุข หุ่นนิรันดร์. (2534). *การพัฒนาหลักสูตรสุขศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาสุขศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรี พลวงค์. (2526, กันยายน). การเรียนด้วยตนเอง. *วารสารรามคำแหง*. (ฉบับพิเศษ “พัฒนาบุคลากร”). 82 – 91.
- พัสดราภรณ์ ขวัญเพชร. (2550). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องจังหวัดสงขลา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพ็ญสุข ภูตระกูล. (2528). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจในภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วยสอนกับการเรียนด้วยตนเอง*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พินิจ ปฏิสังข์. (2544, มีนาคม). Stop Virus Email. *อีคอมเมิร์ซ*. 2(27): 65-68.
- ภาณินี ศรีกาญจน์. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้การ์ตูนดำเนิน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่องคำราชาศัพท์และคำสุภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- มยุรี ศรีชัย. (2538). *เทคนิคการสู่มตัวอย่าง*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2539). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกรอบรรคครู – อาจารย์ และนักฝึกรอบรรค* เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. (เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. ถ่ายเอกสาร.
- ยีน ภูววรรณ. (2538, มิถุนายน – กรกฎาคม). เทคโนโลยีมัลติมีเดีย. *ส่งเสริมเทคโนโลยี*. 22(121): 159 – 163.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2540). *ศัพท์คอมพิวเตอร์ฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.
- ราตรี บันพินิจ; สุขสม สภานุชาติ; และ พรเทพ จันท์พร. (2537). *ก้าวไปกับการศึกษาในยุคโลกาภิวัตน์*. กรุงเทพฯ: คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.



- รุจิรา ชานิวักยเวช. (2536). *การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาพาณิชยศิลป์ เรื่อง การออกแบบลักษณะซ้ำ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2548). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้วน สายยศ; และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรารุช หอสว่างวงศ์. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องเรขาคณิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร วิชาการ, กรม. กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- วิไล องค์กรณะสุข. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตตรายการโทรทัศน์*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระ ไทยพานิช. (2525, มีนาคม). *บทบาทและปัญหาของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. รวมบทความทางเทคโนโลยีทางการศึกษา. ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา กรมการศึกษา นอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. หน้า 7 - 17.*
- สุชาติ โสมประยูร. (2525). *การสอนสุขศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2526). *การประเมินผลการเรียนวิชาสุขศึกษาระดับมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- เสาวณีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2549) : ฉบับสรุป / กรุงเทพฯ: สกศ.*
- อังคณา ลิมกุล. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการถ่ายภาพบุคคลในสตูดิโอ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรี*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร
- Borg, Walter R. (1979). *Educational Research : an Introduction*. New York: Mc Kay.
- Borg, Walter R.; & Meredith D. Gall. (1989). *Educational Research*. New York: Longman.
- Bunzel, Mark J.; & Morris, Sandra K. (1994). *Multimedia Applications Development : Using Indeo Video and DVI Technology*. 2nd ed. New York: McGraw – Hill.
- Erickson, C.W.H.; & Curl, D.H. (1967). *Fundamentals of Teaching with Audiovisual Technology*. 2nd ed. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.

- Espish, James E.; & Bill Williams. (1967). *Developing Programmed Instructional Material*. New York: Lear Siegler, Inc.
- Gagne, Robert M.; & Biggs, Leslie J. (1974). *Principles of Instructional Design*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Gay, L.R. (1976). *Educational Research : Competencies for Analysis and Application*. 4th ed. New York: Macmillan.
- Hennis, R. Sterling. (1996, July). Efficacy of a Computer Multimedia Program (Vocabulary). *Dissertation Abstracts International*. 86/02 A: 441.
- Hall, Tom L. Utilizing. (1996). *Multimedia Toolbook 3.0*, U.S.A.: Boyd & Fraser Publishing Company. A Division of Thomson Publishing Inc.
- Jeffcoate, Judith. (1995). *Multimedia in Practice : Technology and Application*. Great Britain: Prentice Hall International Limited, Campus 400, Maryland Avenue.
- Kemp, Jerold E. (1985). *Planning and Producing Instructional Media*. 5th ed. New York: Harper – Row Publisher Inc.
- Mayer, G. Roy. (1984). *Module : From Design to Implementation*. Singapore: The Colombo Plan Staff College for Technician Education.
- Philpot, Eloise. (1996, May). “Media Literacy Curriculum Dissertation : Preparing Students for Multimedia Technology,” *Dissertation Abstracts International*. 49(04) A: 780.
- Porter, Ormond Ramona. (1966, July). A Comprehensive Study of the Multimedia Computer Learning. *Dissertation Abstracts International*. 51(01) B: 540.
- Romiszowski. (1985). *Developing Auto – Instructional Material*. New York: London Nichols.
- Tway, Linda. (1995). *Multimedia in Action!*. Boston: AP Professional.
- Vaughan, Tay. (1996). *Multimedia : Making It Work*. New York: McGraw – Hill.





ภาคผนวก ก  
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก  
และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบหลังเรียน ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่อง ร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ทั้ง 5 เรื่อง มีค่าความเชื่อมั่น 0.86 ดังแสดงในตาราง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น		
เรื่องที่ 1 ระบบประสาท		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.58	0.43
2	0.66	0.37
3	0.46	0.41
4	0.70	0.53
5	0.67	0.46
6	0.53	0.70
7	0.63	0.60
8	0.70	0.46
9	0.55	0.37
10	0.63	0.56
11	0.40	0.70
12	0.80	0.37
13	0.43	0.46
14	0.65	0.52
15	0.69	0.44
ค่า p และ r	<b>0.40 - 0.80</b>	<b>0.37- 0.70</b>
ค่าความเชื่อมั่น เรื่องที่ 1	<b>0.83</b>	

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น		
เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.40	0.46
2	0.46	0.63
3	0.54	0.44
4	0.53	0.50
5	0.63	0.51
6	0.43	0.37
7	0.51	0.50
8	0.42	0.37
9	0.46	0.48
10	0.71	0.56
11	0.70	0.53
12	0.64	0.44
13	0.51	0.56
14	0.61	0.44
15	0.69	0.52
ค่า p และ r	<b>0.40 - 0.71</b>	<b>0.37 - 0.63</b>
ค่าความเชื่อมั่น เรื่องที่ 2	<b>0.75</b>	

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น		
เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.50	0.43
2	0.46	0.60
3	0.55	0.41
4	0.40	0.46
5	0.53	0.50
6	0.44	0.46
7	0.50	0.60
8	0.63	0.43
9	0.40	0.46
10	0.63	0.50
11	0.43	0.46
12	0.48	0.41
13	0.71	0.46
14	0.50	0.50
15	0.64	0.56
ค่า p และ r	<b>0.40 - 0.71</b>	<b>0.41 - 0.60</b>
ค่าความเชื่อมั่น เรื่องที่ 3	<b>0.84</b>	

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น		
เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.37	0.41
2	0.68	0.37
3	0.47	0.44
4	0.63	0.48
5	0.43	0.44
6	0.55	0.39
7	0.66	0.37
8	0.42	0.48
9	0.44	0.41
10	0.43	0.44
11	0.43	0.37
12	0.64	0.59
13	0.52	0.65
14	0.44	0.50
15	0.55	0.65
ค่า p และ r	<b>0.37 - 0.68</b>	<b>0.37 - 0.65</b>
ค่าความเชื่อมั่น เรื่องที่ 4	<b>0.87</b>	



ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น		
เรื่องที่ 5 ระบบสีบพันธุ์		
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.64	0.81
2	0.58	0.37
3	0.56	0.37
4	0.53	0.67
5	0.69	0.52
6	0.79	0.41
7	0.71	0.52
8	0.69	0.59
9	0.69	0.43
10	0.75	0.48
11	0.49	0.52
12	0.42	0.44
13	0.54	0.59
14	0.70	0.53
15	0.74	0.59
ค่า p และ r	<b>0.42 - 0.79</b>	<b>0.37 - 0.81</b>
ค่าความเชื่อมั่น เรื่องที่ 5	<b>0.82</b>	



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**  
**เรื่องที่ 1 ระบบประสาท**

<p>1. ส่วนที่ต่อจากสมองลงมาตามช่องของกระดูกสันหลัง หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. ประสาทรับสัมผัส</p> <p>ข. เส้นใยประสาท</p> <p>ค. ไขสันหลัง</p> <p>ง. แขนขา</p> <p>2. อวัยวะในข้อใดที่ <u>ไม่อยู่</u> ในระบบประสาท</p> <p>ก. หัวใจ</p> <p>ข. สมอง</p> <p>ค. ไขสันหลัง</p> <p>ง. เส้นใยประสาท</p> <p>3. เป็นเยื่อเหนียวบางๆ อยู่รอบๆ สมอง หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. เยื่อหุ้มหัวใจ</p> <p>ข. เยื่อหุ้มสมอง</p> <p>ค. ไขสันหลัง</p> <p>ง. กะบังลม</p> <p>4. กิจกรรมใดเป็นการส่งเสริมพัฒนาการของสมองได้ดีที่สุด</p> <p>ก. ตกปลา</p> <p>ข. เดินเล่น</p> <p>ค. เล่นลิ่งชิงบอล</p> <p>ง. เล่นหมากฮอรัส</p>	<p>5. กีฬาชนิดใดที่อาจส่งผลเสียต่อระบบประสาท</p> <p>ก. กีฬาฟุตบอล</p> <p>ข. กีฬามวยสากล</p> <p>ค. กีฬาวอลเลย์บอล</p> <p>ง. กีฬาบาสเกตบอล</p> <p>6. ศูนย์กลางที่ควบคุมการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายคือข้อใด</p> <p>ก. สมอง</p> <p>ข. ไขสันหลัง</p> <p>ค. เส้นประสาท</p> <p>ง. หัวใจ</p> <p>7. อวัยวะใดทำหน้าที่เป็นทางเดินของกระแสประสาทไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย</p> <p>ก. สมอง</p> <p>ข. ไขสันหลัง</p> <p>ค. เส้นประสาท</p> <p>ง. หัวใจ</p> <p>8. ข้อใดเป็นผลจากการทำงานของประสาทอัตโนมัติ</p> <p>ก. ยกของ</p> <p>ข. เดินเล่น</p> <p>ค. หัวใจเต้น</p> <p>ง. รับประทานอาหาร</p>
--	--

<p>9. สิ่งใดทำหน้าที่หล่อเลี้ยงสมอง</p> <p>ก. เลือดและออกซิเจน</p> <p>ข. เลือดและอาหาร</p> <p>ค. น้ำและอาหาร</p> <p>ง. น้ำและเลือด</p> <p>10. อวัยวะใด <u>ไม่ใช่</u> อวัยวะรับสัมผัส</p> <p>ก. หู</p> <p>ข. ตา</p> <p>ค. จมูก</p> <p>ง. หัวใจ</p> <p>11. การกระทำในข้อใดที่อาจเป็นอันตรายต่อระบบประสาท</p> <p>ก. เล่นกีฬาฟุตบอล</p> <p>ข. เล่นหมากรอกฮอर्स</p> <p>ค. เล่นกระดานลื่น</p> <p>ง. ปีนป่ายในที่สูง</p> <p>12. “อวัยวะภายในร่างกายทำงานได้เป็นอิสระนอกเหนือจากการควบคุมของจิตใจ” หมายถึง</p> <p>ก. ระบบประสาทสัมผัส</p> <p>ข. ระบบประสาทส่วนกลาง</p> <p>ค. ระบบประสาทอัตโนมัติ</p> <p>ง. ระบบประสาทรับความรู้สึก</p>	<p>13. อวัยวะใดอยู่ในระบบประสาท</p> <p>ก. อวัยวะรับสัมผัส</p> <p>ข. ต่อมใต้สมอง</p> <p>ค. ลำไส้เล็ก</p> <p>ง. ตับอ่อน</p> <p>14. ข้อใดเป็นการดูแลป้องกันระบบประสาท</p> <p>ก. กินอาหารที่มีไขมัน</p> <p>ข. อยู่ในที่ๆ มีควันบุหรี่</p> <p>ค. ทำจิตใจให้ร่าเริงแจ่มใส</p> <p>ง. นอนในห้องที่มีอากาศถ่ายเท</p> <p>15. โรคในข้อใดที่เกิดจากความผิดปกติของสมอง</p> <p>ก. โรคหัวใจ</p> <p>ข. โรคความจำเสื่อม</p> <p>ค. โรคพยาธิใบไม้ในตับ</p> <p>ง. โรคไขมันในเส้นเลือด</p>
--	---

**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**  
**เรื่องที่ 2 ระบบหายใจ**

<p>1. มีลักษณะเป็นเยื่อเหนียวบางๆ อยู่รอบปอด หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. เยื่อหุ้มหัวใจ</p> <p>ข. เยื่อหุ้มถุงลม</p> <p>ค. เยื่อหุ้มปอด</p> <p>ง. กะบังลม</p> <p>2. “ปอดข้างซ้ายถูกเบียดแทรกด้วยหัวใจ” ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ปอดซ้ายเล็กกว่าปอดขวา</p> <p>ข. ปอดขวาเล็กกว่าปอดซ้าย</p> <p>ค. ปอดทั้งสองข้างมีขนาดเท่ากัน</p> <p>ง. หัวใจซ่อนอยู่ภายในปอดข้างซ้าย</p> <p>3. อวัยวะในข้อใด <u>ไม่อยู่</u> ในระบบหายใจ</p> <p>ก. หลอดลม</p> <p>ข. ถุงลม</p> <p>ค. ปอด</p> <p>ง. ตับ</p> <p>4. คาร์บอนไดออกไซด์จากถุงลมปอดจะไปที่ไหนได้</p> <p>ก. ออกจากร่างกายเมื่อหายใจออก</p> <p>ข. เข้าสู่ร่างกายเมื่อหายใจเข้า</p> <p>ค. ไปกับเส้นเลือดแดง</p> <p>ง. ไปกับเส้นเลือดดำ</p>	<p>5. เมื่ออยู่ในที่ๆ มีฝุ่นและควัน ควรทำอย่างไร</p> <p>ก. หายใจทางปาก</p> <p>ข. ใช้ผ้าปิดจมูก</p> <p>ค. หายใจปกติ</p> <p>ง. กลั้นหายใจ</p> <p>6. โดยปกติเนื้อปอดของเราจะมีสีอะไร</p> <p>ก. แดง</p> <p>ข. ชมพู</p> <p>ค. ขาว</p> <p>ง. ดำ</p> <p>7. กล้ามเนื้อที่กั้นระหว่างช่องอกกับช่องท้องคือ กล้ามเนื้อใด</p> <p>ก. กล้ามเนื้อปอด</p> <p>ข. กล้ามเนื้อหน้าอก</p> <p>ค. กล้ามเนื้อหน้าท้อง</p> <p>ง. กล้ามเนื้อกะบังลม</p> <p>8. ก๊าซชนิดใดที่มาจากกระบวนการทางเคมีของร่างกาย</p> <p>ก. ออกซิเจน</p> <p>ข. ไนโตรเจน</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. คาร์บอนมอนอกไซด์</p>
--	--

<p>9. ขณะหายใจออกก๊าซชนิดใดมีปริมาณเพิ่มขึ้น</p> <p>ก. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ข. คาร์บอนมอนอกไซด์</p> <p>ค. ออกซิเจน</p> <p>ง. ไนโตรเจน</p> <p>10. ก๊าซชนิดใดมาจากไอเสียรถยนต์ และเป็นอันตรายต่อร่างกาย</p> <p>ก. ออกซิเจน</p> <p>ข. ไนโตรเจน</p> <p>ค. คาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. คาร์บอนมอนอกไซด์</p> <p>11. การแลกเปลี่ยนก๊าซจะเกิดขึ้นที่ใด</p> <p>ก. จมูก</p> <p>ข. ถุงลมปอด</p> <p>ค. หลอดลม</p> <p>ง. ขั้วปอด</p> <p>12. ระบบใดในร่างกายที่ทำงานสัมพันธ์กับระบบหายใจมากที่สุด</p> <p>ก. ระบบสืบพันธุ์</p> <p>ข. ระบบต่อมไร้ท่อ</p> <p>ค. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>ง. ระบบไหลเวียนโลหิต</p>	<p>13. โรคที่เกิดกับปอดคือโรคใด</p> <p>ก. ความดันโลหิตสูง</p> <p>ข. ไชมันในเส้นเลือด</p> <p>ค. ถุงลมโป่งพอง</p> <p>ง. หลอดลมอักเสบ</p> <p>14. ลักษณะของปอดคล้ายกับสิ่งใด</p> <p>ก. สำลี</p> <p>ข. ลูกโป่ง</p> <p>ค. ลูกบอล</p> <p>ง. ฟองน้ำ</p> <p>15. การอยู่ในที่ๆ มีอากาศบริสุทธิ์ช่วยเสริมสร้างระบบหายใจได้ เพราะอะไร</p> <p>ก. เพราะมีก๊าซไนโตรเจนอยู่มาก</p> <p>ข. เพราะมีก๊าซออกซิเจนอยู่มาก</p> <p>ค. เพราะมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มาก</p> <p>ง. เพราะมีก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์มาก</p>
--	---

**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**  
**เรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต**

<p>1. เส้นเลือดที่มีขนาดเล็กที่สุด คือข้อใด</p> <p>ก. เส้นเลือดเอ-ออร์ตา</p> <p>ข. เส้นเลือดแดง</p> <p>ค. เส้นเลือดฝอย</p> <p>ง. เส้นเลือดดำ</p> <p>2. กั้นระหว่างหัวใจห้องบนกับหัวใจห้องล่าง หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. เยื่อหุ้มหัวใจ</p> <p>ข. ห้องหัวใจ</p> <p>ค. กะบังลม</p> <p>ง. ลิ้นหัวใจ</p> <p>3. กิจกรรมใดที่ส่งผลดีต่อระบบไหลเวียนโลหิต</p> <p>ก. ยืนกระโดดไกล</p> <p>ข. เดินแอร์โรบิก</p> <p>ค. เล่นหมากรุก</p> <p>ง. เล่นปาเป้า</p> <p>4. เมื่อเกิดแผลถลอกและมีเลือดออกควรทำอย่างไร เป็นอันดับแรก</p> <p>ก. ล้างให้สะอาดและเช็ดให้แห้ง</p> <p>ข. ปิดแผลด้วยพลาสติก</p> <p>ค. ใส่ยาสำหรับแผลสด</p> <p>ง. ทาด้วยยาฆ่าเชื้อโรค</p>	<p>5. อาหารประเภทใด ที่เป็นอันตรายต่อระบบไหลเวียนโลหิต</p> <p>ก. คาร์โบไฮเดรต</p> <p>ข. ผัก ผลไม้</p> <p>ค. โปรตีน</p> <p>ง. ไขมัน</p> <p>6. เส้นเลือดแดงที่มีขนาดใหญ่ที่สุดคือ</p> <p>ก. เอ-ออร์ตา</p> <p>ข. อาร์เทอร์รี่</p> <p>ค. เส้นเลือดเวน</p> <p>ง. เส้นเลือดฝอย</p> <p>7. เลือดดำจากส่วนต่างๆ ของร่างกายจะไหลกลับเข้าสู่หัวใจห้องใด</p> <p>ก. หัวใจห้องบนซ้าย</p> <p>ข. หัวใจห้องบนขวา</p> <p>ค. หัวใจห้องล่างซ้าย</p> <p>ง. หัวใจห้องล่างขวา</p> <p>8. หัวใจห้องใดที่บีบตัวส่งเลือดดำไปฟอกที่ปอด</p> <p>ก. หัวใจห้องบนซ้าย</p> <p>ข. หัวใจห้องบนขวา</p> <p>ค. หัวใจห้องล่างซ้าย</p> <p>ง. หัวใจห้องล่างขวา</p>
---	--

<p>9. เลือดที่ฟอกแล้วจะกลับสู่หัวใจห้องใด</p> <p>ก. หัวใจห้องบนซ้าย</p> <p>ข. หัวใจห้องบนขวา</p> <p>ค. หัวใจห้องล่างซ้าย</p> <p>ง. หัวใจห้องล่างขวา</p> <p>10. เลือดแดงที่ไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายถูกส่งมาจากหัวใจห้องใด</p> <p>ก. หัวใจห้องบนซ้าย</p> <p>ข. หัวใจห้องบนขวา</p> <p>ค. หัวใจห้องล่างซ้าย</p> <p>ง. หัวใจห้องล่างขวา</p> <p>11. เม็ดเลือดชนิดใดที่มีปริมาณมากที่สุด</p> <p>ก. เม็ดเลือดดำ</p> <p>ข. เม็ดเลือดแดง</p> <p>ค. เม็ดเลือดขาว</p> <p>ง. เกล็ดเลือด</p> <p>12. มีหน้าที่ทำให้เลือดแข็งตัว หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. เม็ดเลือดดำ</p> <p>ข. เม็ดเลือดแดง</p> <p>ค. เม็ดเลือดขาว</p> <p>ง. เกล็ดเลือด</p>	<p>13. ระบบไหลเวียนโลหิตทำงานสัมพันธ์กับระบบใดมากที่สุด</p> <p>ก. ระบบหายใจ</p> <p>ข. ระบบประสาท</p> <p>ค. ระบบต่อมไร้ท่อ</p> <p>ง. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>14. การกระทำในข้อใดเป็นอันตรายต่อหัวใจ</p> <p>ก. พักผ่อนอย่างเพียงพอ</p> <p>ข. นอนหลับวันละ 3-4 ชั่วโมง</p> <p>ค. ท้องเที่ยวตามชายทะเล</p> <p>ง. ออกกำลังกายสม่ำเสมอ</p> <p>15. สารในข้อใดทำให้เส้นเลือดอุดตัน</p> <p>ก. แคลเซียม</p> <p>ข. โปรแทสเซียม</p> <p>ค. คอเลสเตอรอล</p> <p>ง. คาร์โบไฮเดรต</p>
---	---



**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**  
**เรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ**

<p>1. ต่อมเพศ ในผู้ชายหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. อัณฑะ</p> <p>ข. มดลูก</p> <p>ค. ตับอ่อน</p> <p>ง. ลูกกระเดือก</p> <p>2. ต่อมเพศ ในผู้หญิงหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. ปีกมดลูก</p> <p>ข. อัณฑะ</p> <p>ค. มดลูก</p> <p>ง. รังไข่</p> <p>3. ต่อมหมวกไตมีลักษณะคล้ายกับสิ่งใด</p> <p>ก. สามเหลี่ยม</p> <p>ข. สี่เหลี่ยม</p> <p>ค. วงกลม</p> <p>ง. วงรี</p> <p>4. การดื่มสุราจะส่งผลเสียต่ออวัยวะใดในระบบต่อมไร้ท่อ</p> <p>ก. ต่อมใต้สมอง</p> <p>ข. ตับอ่อน</p> <p>ค. ต่อมหมวกไต</p> <p>ง. ไต</p>	<p>5. เมื่อเกิดอาการผิดปกติกับระบบต่อมไร้ท่อ <u>ไม่ควร</u> ทำตามข้อใด</p> <p>ก. ปรึกษาครู</p> <p>ข. ไปพบแพทย์</p> <p>ค. ปรึกษาพ่อแม่</p> <p>ง. ซ้ำยามากินเอง</p> <p>6. ฮอร์โมนไทรอกซิน มีสารชนิดใดเป็นส่วนประกอบ</p> <p>ก. ฟอสฟอรัส</p> <p>ข. แคลเซียม</p> <p>ค. ไอโอดีน</p> <p>ง. โปรแทสเซียม</p> <p>7. ระบบต่อมไร้ท่อทำงานสัมพันธ์กับระบบใดมากที่สุด</p> <p>ก. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>ข. ระบบไหลเวียนโลหิต</p> <p>ค. ระบบขับถ่ายปัสสาวะ</p> <p>ง. ระบบหายใจ</p> <p>8. สารชนิดใด <u>ไม่เกี่ยวข้อง</u> กับการเจริญเติบโตของกระดูก</p> <p>ก. ไอโอดีน</p> <p>ข. แคลเซียม</p> <p>ค. ฟอสฟอรัส</p> <p>ง. โปรแทสเซียม</p>
--	---

<p>9. ฮอรโมนที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเส้นเลือดถูกผลิตมาจากอวัยวะใด</p> <p>ก. ม้าม</p> <p>ข. ตับอ่อน</p> <p>ค. ต่อมเพศ</p> <p>ง. ต่อมใต้สมอง</p> <p>10. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของต่อมไร้ท่อ</p> <p>ก. ทำให้ร่างกายทำงานประสานกัน</p> <p>ข. ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์</p> <p>ค. ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต</p> <p>ง. ช่วยให้มีความคลิภาพที่ดี</p> <p>11. การกระทำในข้อใดเป็นอันตรายต่อดับ</p> <p>ก. เคี้ยวหมากฝรั่ง</p> <p>ข. ดื่มน้ำอัดลม</p> <p>ค. ดื่มเหล้า</p> <p>ง. สูบบุหรี่</p> <p>12. ต่อมเพศมีหน้าที่อะไร</p> <p>ก. สร้างฮอรโมนและเซลล์สืบพันธุ์</p> <p>ข. ควบคุมปริมาณของปัสสาวะ</p> <p>ค. ช่วยในการเจริญเติบโตของร่างกาย</p> <p>ง. ควบคุมปริมาณน้ำตาลในเส้นเลือด</p>	<p>13. ต่อมไทรอยด์อยู่บริเวณส่วนใดของร่างกาย</p> <p>ก. ตับ</p> <p>ข. ใต้สมอง</p> <p>ค. ใต้กระดูกเดือก</p> <p>ง. กระเพาะปัสสาวะ</p> <p>14. ฮอรโมนจากต่อมไร้ท่อ จะไปสู่ส่วนต่างๆของร่างกายโดยอาศัยการทำงานของระบบใด</p> <p>ก. ระบบไหลเวียนเลือด</p> <p>ข. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>ค. ระบบประสาท</p> <p>ง. ระบบสืบพันธุ์</p> <p>15. แคลเซียมและฟอสฟอรัสช่วยในการเจริญเติบโตของอวัยวะใดในร่างกาย</p> <p>ก. กล้ามเนื้อ</p> <p>ข. ตับอ่อน</p> <p>ค. กระดูก</p> <p>ง. สมอง</p>
---	--

**แบบทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**  
**เรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์**

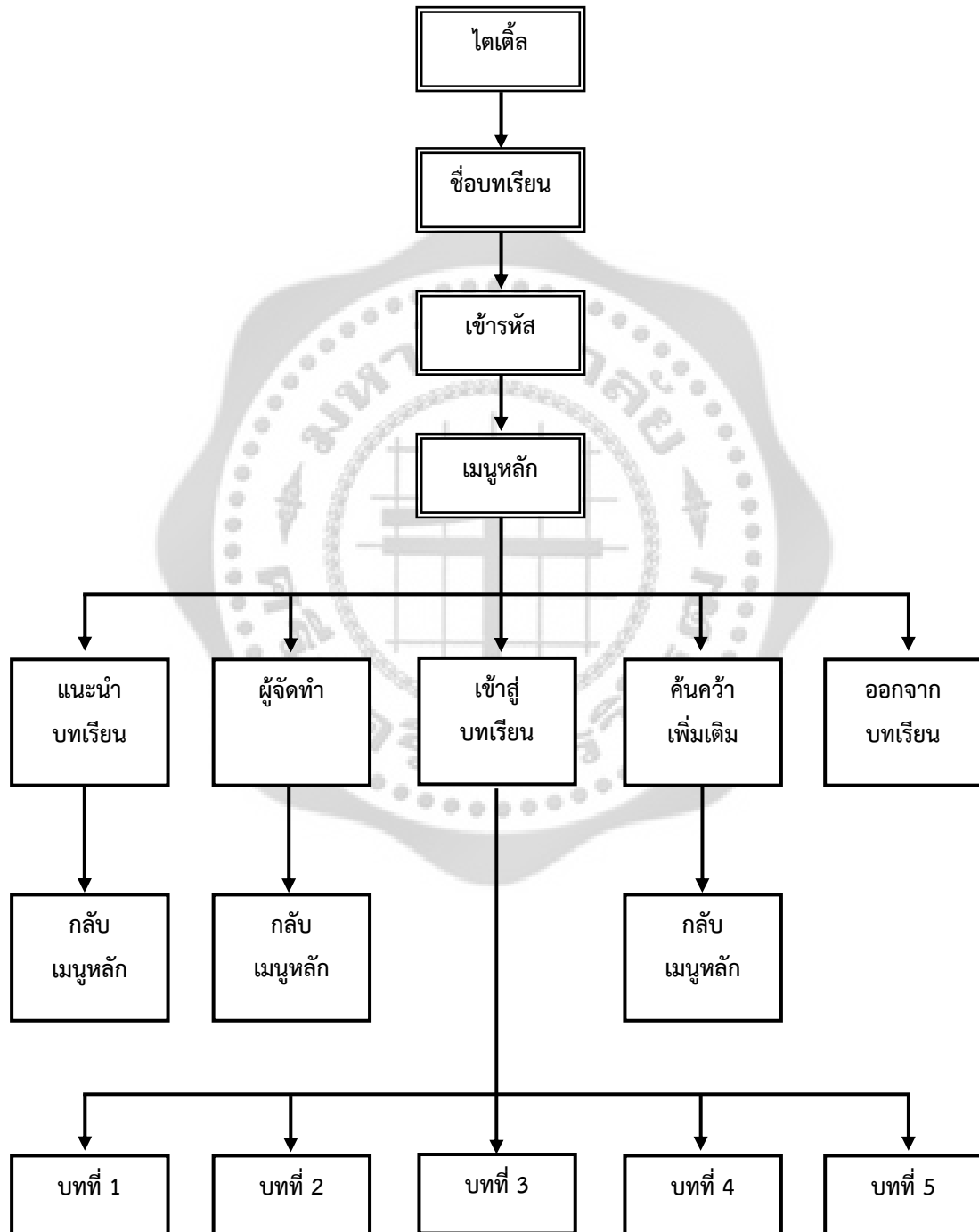
<p>1. อวัยวะใดที่อยู่ในระบบสืบพันธุ์เพศชาย</p> <p>ก. รังไข่</p> <p>ข. ท่ออสุจิ</p> <p>ค. ช่องคลอด</p> <p>ง. ปากมดลูก</p> <p>2. อวัยวะในข้อใดที่อยู่ในระบบสืบพันธุ์เพศหญิง</p> <p>ก. ต่อมลูกหมาก</p> <p>ข. ลูกอัณฑะ</p> <p>ค. ท่ออสุจิ</p> <p>ง. มดลูก</p> <p>3. อวัยวะในข้อใด ทำหน้าที่ผลิตอสุจิ</p> <p>ก. หลอดสร้างอสุจิ</p> <p>ข. ลูกอัณฑะ</p> <p>ค. ปีกมดลูก</p> <p>ง. ท่อนำไข่</p> <p>4. อวัยวะใด มีลักษณะเป็นกล้ามเนื้อ</p> <p>ก. อัณฑะ</p> <p>ข. ถุงอัณฑะ</p> <p>ค. ช่องคลอด</p> <p>ง. อวัยวะเพศชาย</p> <p>5. ทำหน้าที่สร้างอาหารให้แก่ตัวอสุจิ หมายถึง อวัยวะในข้อใด</p> <p>ก. อัณฑะ</p> <p>ข. หลอดสร้างตัวอสุจิ</p> <p>ค. ต่อมสร้างน้ำเลี้ยงอสุจิ</p> <p>ง. ต่อมลูกหมาก</p>	<p>6. ระบบสืบพันธุ์ทำงานประสานกับระบบใดมากที่สุด</p> <p>ก. ระบบหายใจ</p> <p>ข. ระบบต่อมไร้ท่อ</p> <p>ค. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>ง. ระบบไหลเวียนโลหิต</p> <p>7. ข้อใดเป็นลักษณะของการเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์ของเพศหญิง</p> <p>ก. มีหน้าอก</p> <p>ข. มีประจำเดือน</p> <p>ค. มีขนหน้าแข้ง</p> <p>ง. เลี้ยงแตก</p> <p>8. โรคที่เกิดกับระบบสืบพันธุ์ ติดต่อกันได้โดยวิธีใด</p> <p>ก. รับประทานอาหารร่วมกับผู้ป่วย</p> <p>ข. การมีเพศสัมพันธ์กับผู้ป่วย</p> <p>ค. การใช้สิ่งของร่วมกับผู้ป่วย</p> <p>ง. การคลุกคลีกับผู้ป่วย</p> <p>9. เมื่ออย่างเข้าสู่วัยรุ่น ควรระมัดระวังในข้อใด</p> <p>ก. หลีกเลี่ยงการมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร</p> <p>ข. หลีกเลี่ยงการเที่ยวห้างสรรพสินค้า</p> <p>ค. หลีกเลี่ยงการพบปะพูดคุยกับบุคคลอื่น</p> <p>ง. หลีกเลี่ยงการคบเพื่อนต่างเพศ</p>
---	--

<p>10. ข้อใดควรปฏิบัติเมื่ออย่างเข้าสู่วัยรุ่น</p> <p>ก. การพบปะในหมู่วัยรุ่น</p> <p>ข. การแต่งกายตามแฟชั่น</p> <p>ค. การคบหาเพื่อนต่างเพศ</p> <p>ง. การดูแลสุอนามัยของตนเอง</p> <p>11. การตกไข่ในแต่ละครั้งของผู้หญิงจะใช้ระยะเวลาเท่าใด</p> <p>ก. 28 วัน</p> <p>ข. 28 สัปดาห์</p> <p>ค. 28 เดือน</p> <p>ง. 28 ปี</p> <p>12. ประจำเดือนหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. เลือดเสียจากการเกิดอุบัติเหตุ</p> <p>ข. ไซ่ที่ไม่ได้รับการผสมจากอสุจิ</p> <p>ค. ตัวอสุจิที่หมดอายุ</p> <p>ง. ไซ่ที่ไม่สมบูรณ์</p>	<p>13. ระบบสืบพันธุ์เพศหญิงจะสิ้นสุดเมื่อใด</p> <p>ก. หลังตั้งครรภ์</p> <p>ข. หลังมีประจำเดือน</p> <p>ค. รั้งไข่หยุดทำงาน</p> <p>ง. เมื่อเสียชีวิต</p> <p>14. เมื่อใดที่ต้องรีบไปพบแพทย์</p> <p>ก. ทั้งผู้ชายและผู้หญิงเมื่อเริ่มเข้าสู่วัยรุ่น</p> <p>ข. เด็กผู้หญิงเริ่มมีประจำเดือน</p> <p>ค. อวัยวะเพศมีหนองและมีกลิ่นเหม็น</p> <p>ง. เด็กผู้ชายเริ่มมีหนวดขึ้น</p> <p>15. การปฏิบัติตนอย่างไร เป็นการดูแลอวัยวะในระบบสืบพันธุ์</p> <p>ก. ทำความสะอาดอวัยวะเพศขณะอาบน้ำ</p> <p>ข. รับประทานอาหารที่สุก สะอาด</p> <p>ค. สวมใส่เสื้อผ้าที่มีราคาแพง</p> <p>ง. รับประทานอาหารผักและผลไม้</p>
--	---

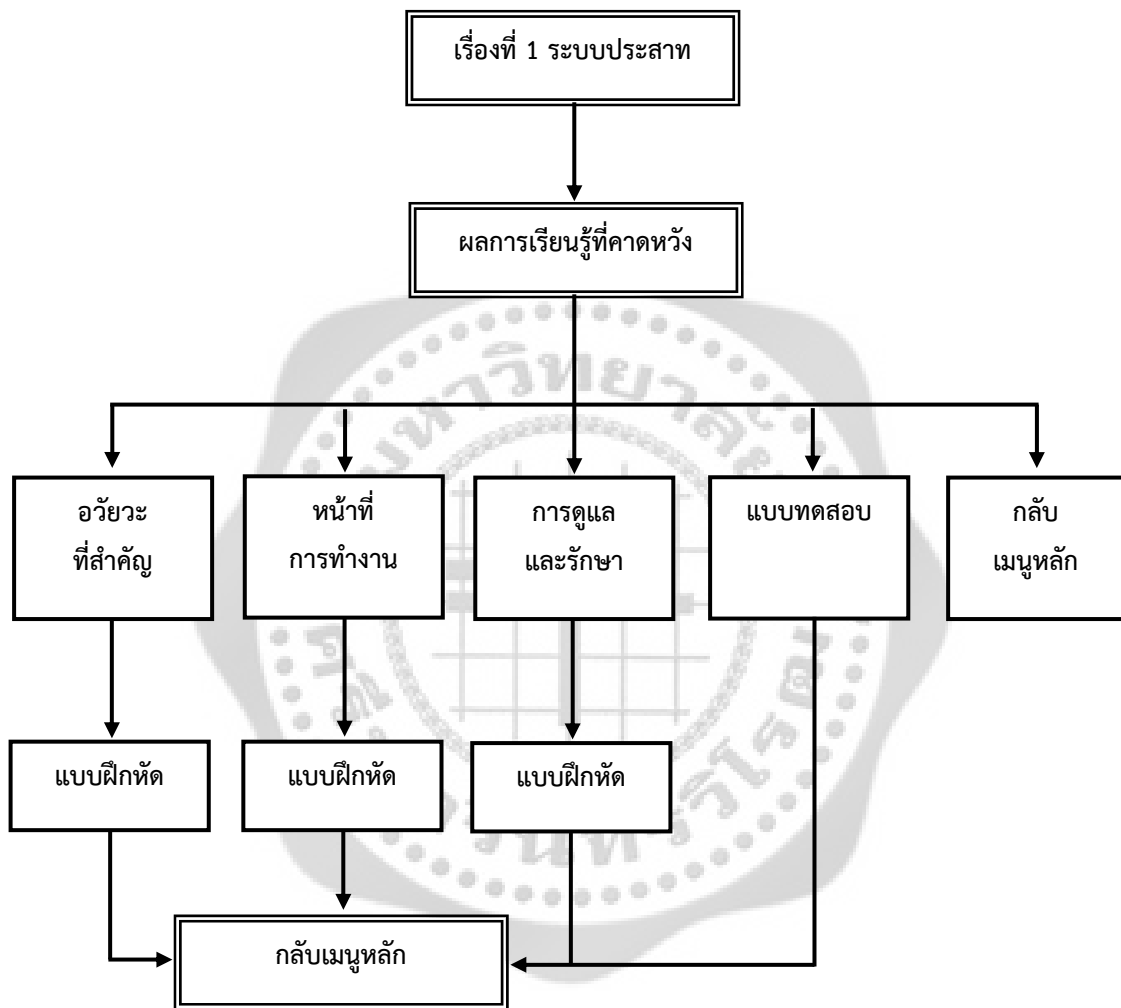


## FLOW CHART

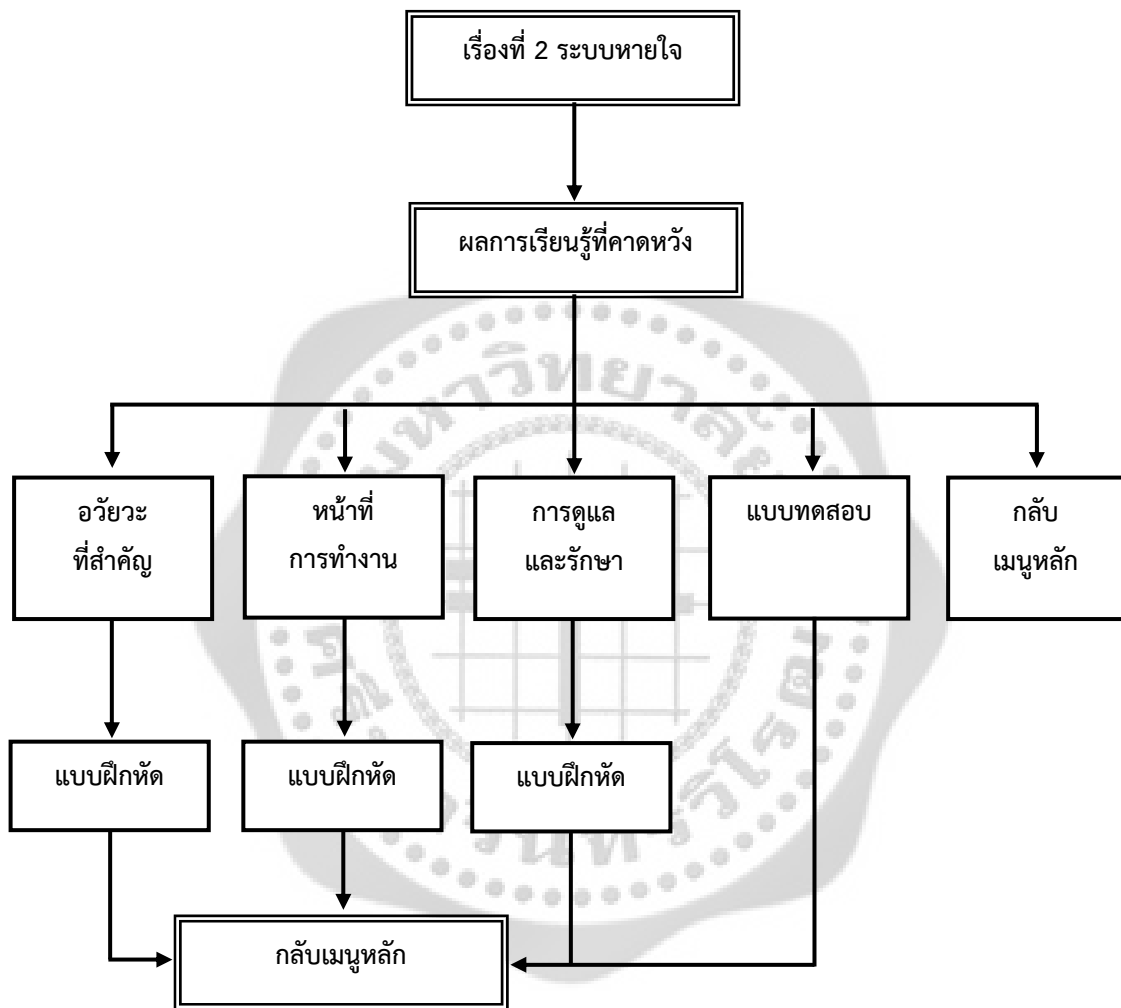
บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ร่างกายของเรา  
สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)



FLOW CHART  
แสดงบทเรียนเรื่องที่ 1 ระบบประสาท

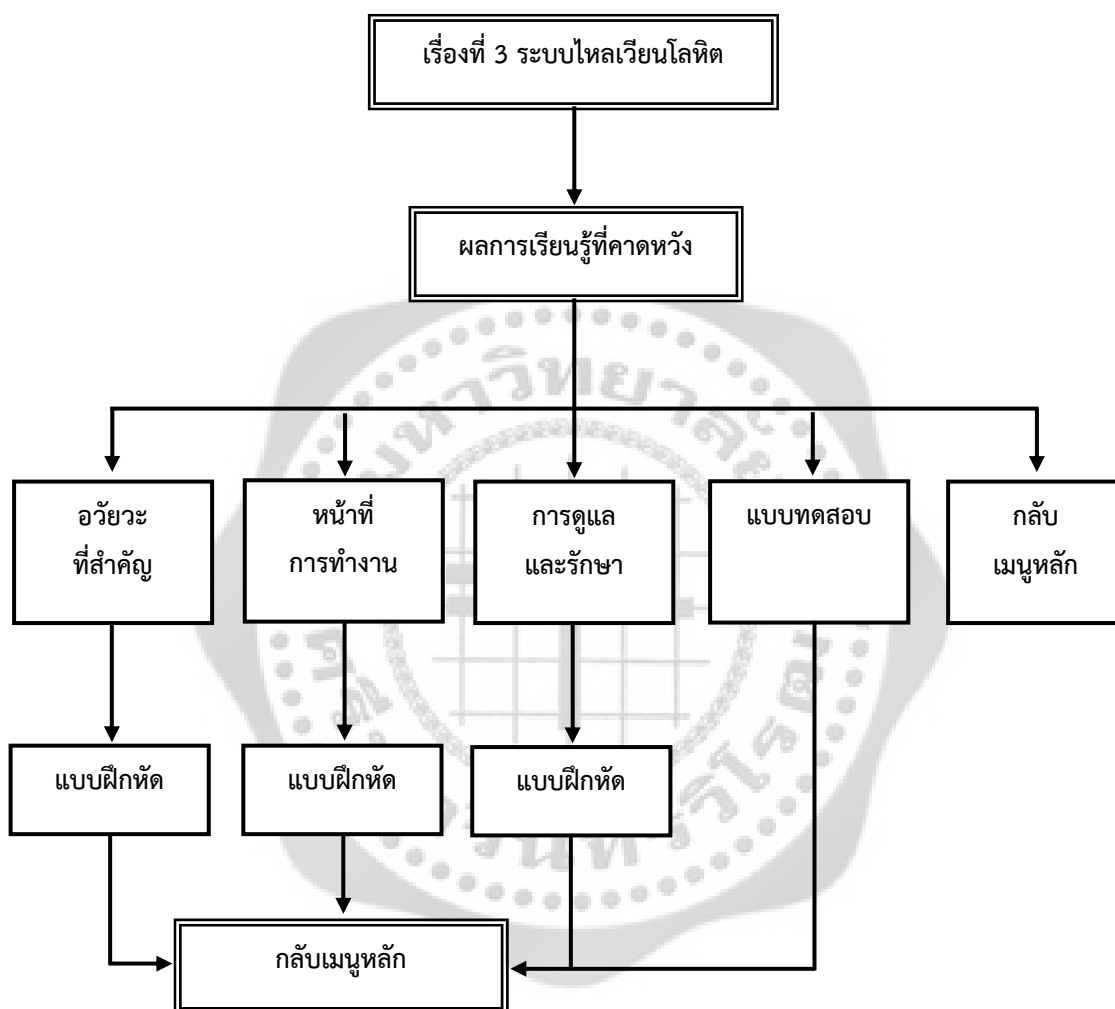


FLOW CHART  
แสดงบทเรียนเรื่องที่ 2 ระบบหายใจ

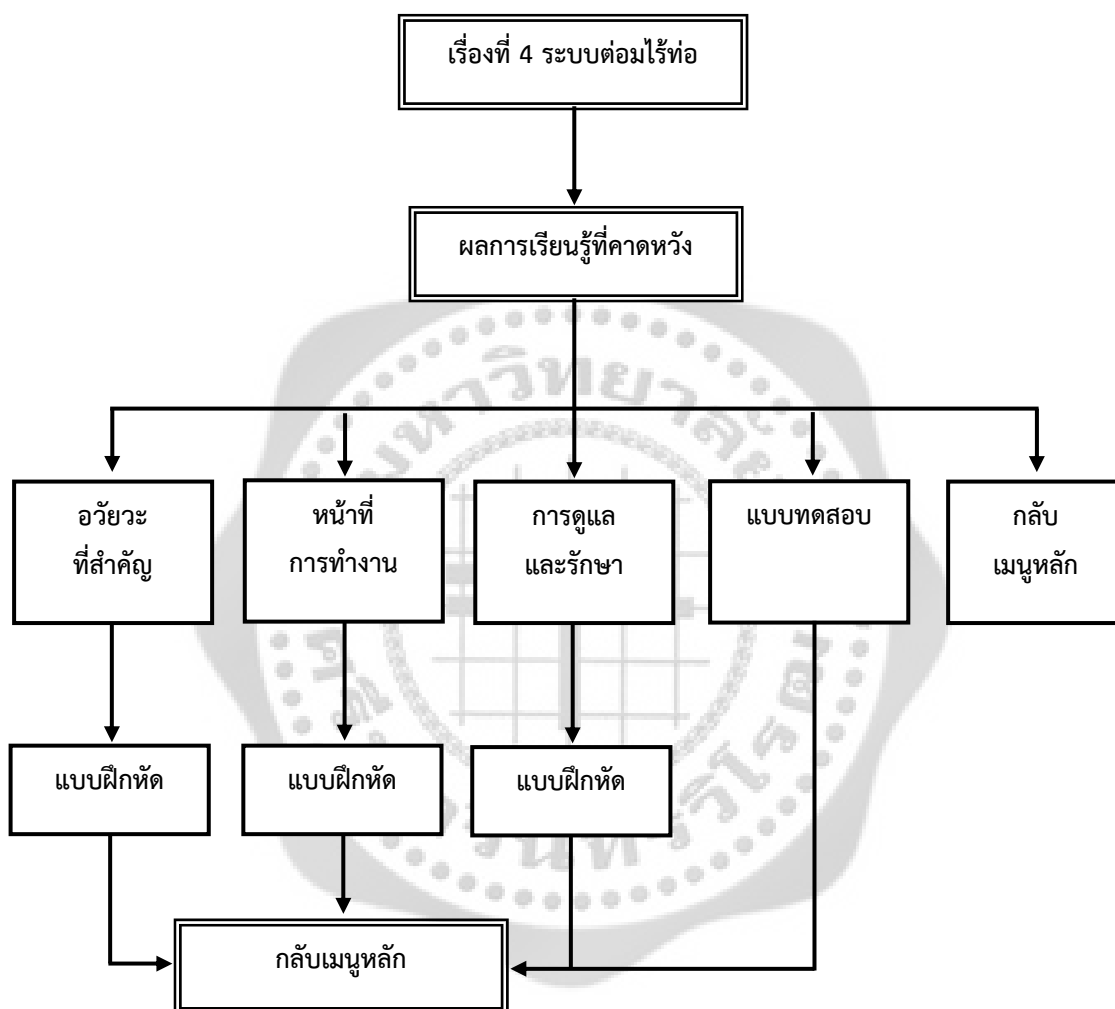




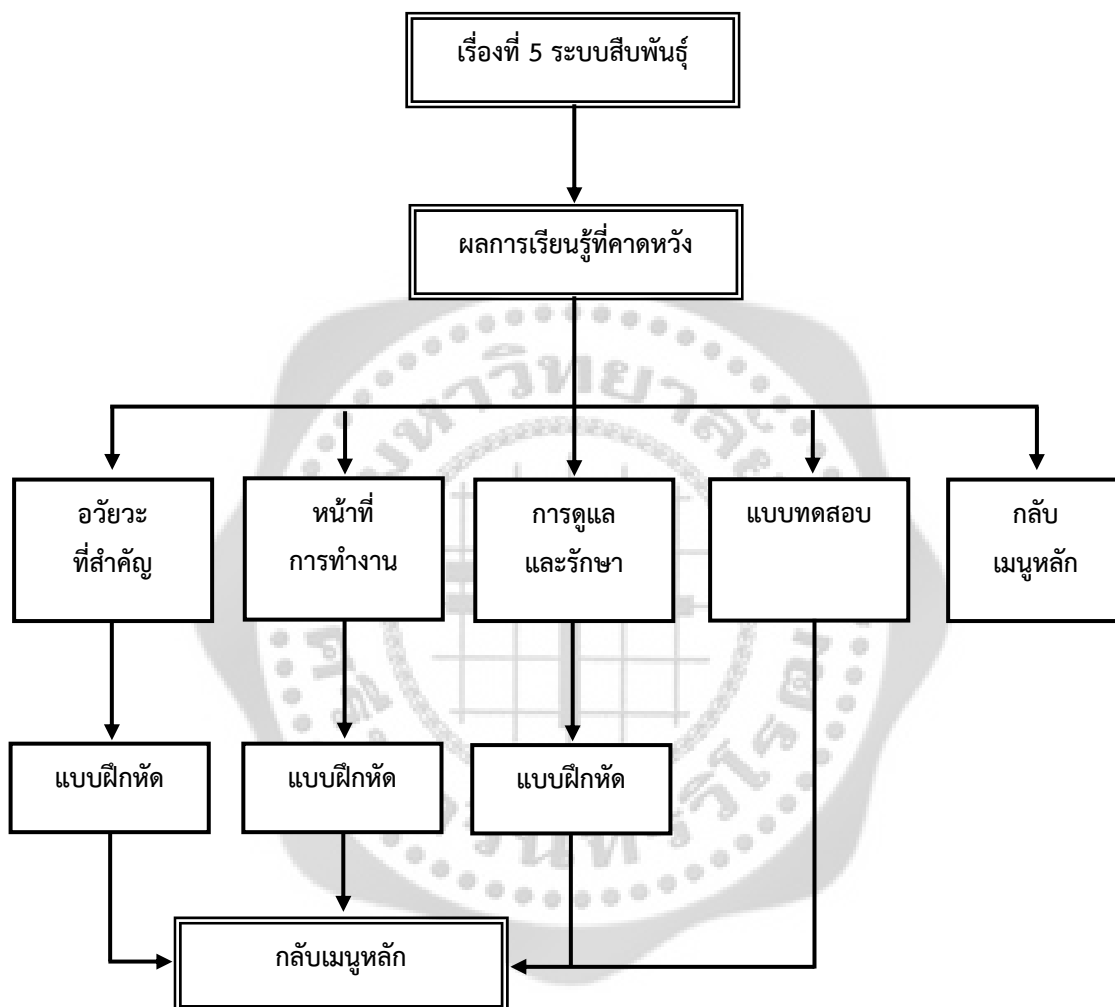
FLOW CHART  
แสดงบทเรียนเรื่องที่ 3 ระบบไหลเวียนโลหิต



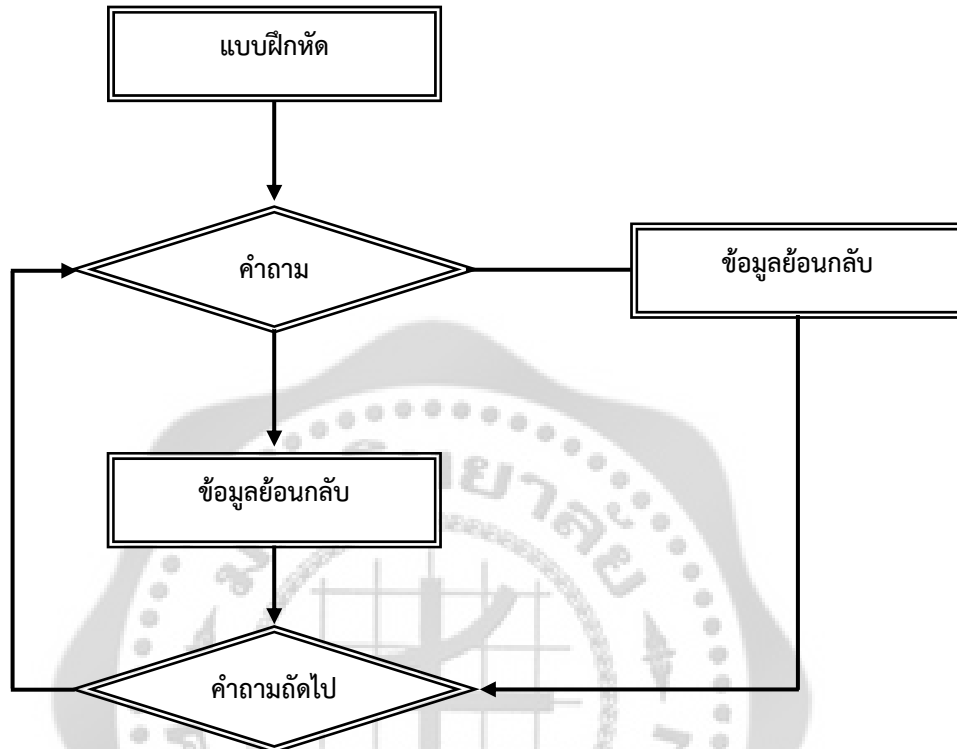
FLOW CHART  
แสดงบทเรียนเรื่องที่ 4 ระบบต่อมไร้ท่อ



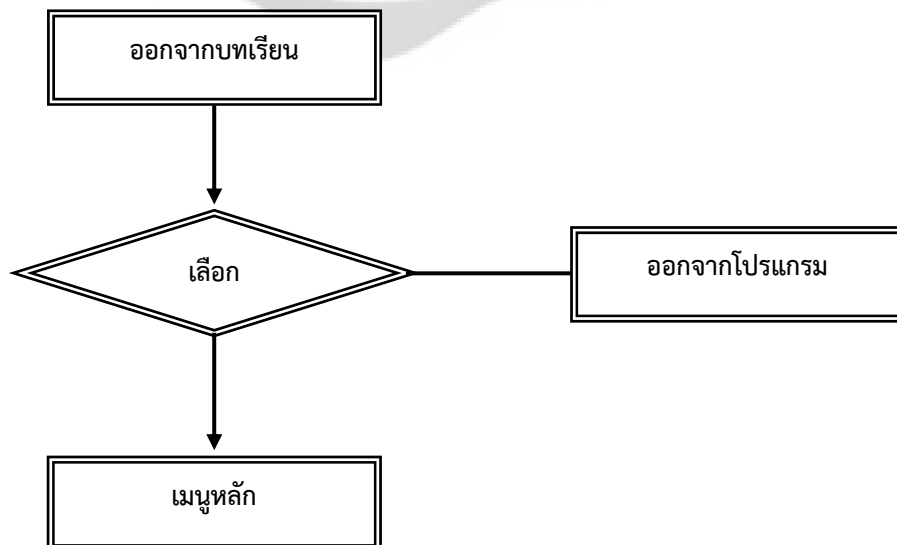
FLOW CHART  
แสดงบทเรียนเรื่องที่ 5 ระบบสืบพันธุ์



FLOW CHART  
แสดงการทำแบบฝึกหัด



FLOW CHART  
แสดงการออกจากบทเรียน

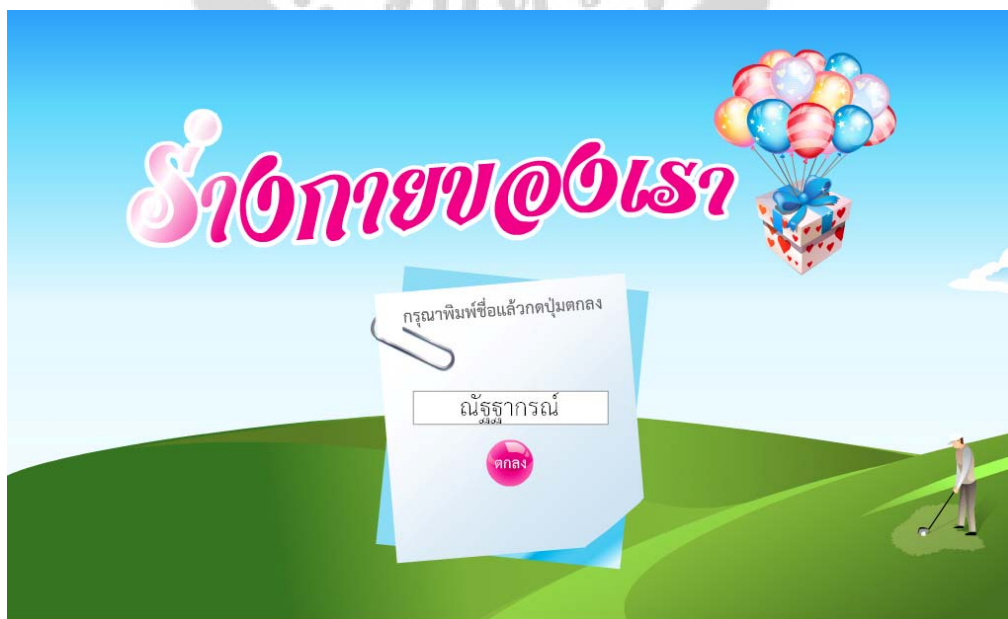
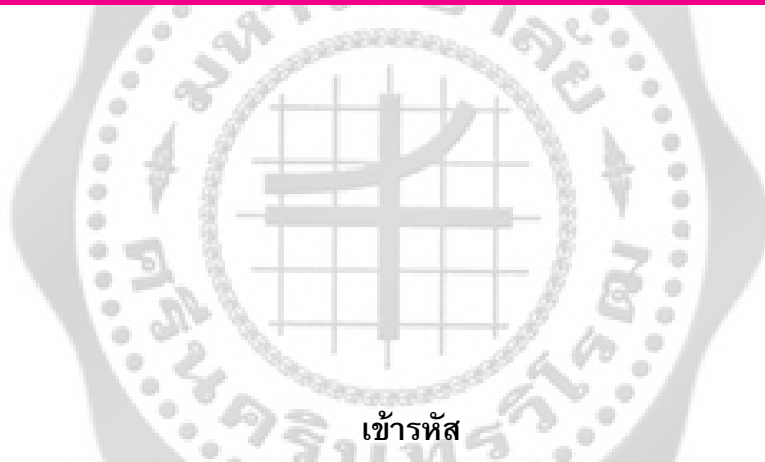




ภาคผนวก ก

ตัวอย่างหน้าจอบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

หน้าเมนูหลัก



## หน้าแนะนำบทเรียน

**ร่างกาย@เรา** 

### แนะนำบทเรียน

บทเรียนคอมพิวเตอร์มีลิตมีเดียเรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา  
ม.ฐ. พ 1.1 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์  
โดยบทเรียนแบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ

**1. ระบบประสาท | 2. ระบบหายใจ | 3. ระบบไหลโลหิต**  
**4. ระบบต่อมไร้ท่อ | 5. ระบบสืบพันธุ์**

โดยแต่ละตอนจะแบ่งออกเป็นเนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ  
ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเรียนส่วนใดหรือหัวข้อใดก่อนก็ได้  
แต่เมื่อเรียนครบทุกหัวข้อแล้วต้องทำแบบทดสอบ ก่อนเริ่มเรียนเรื่องต่อไป

กลับสู่เมนูหลัก 

ผู้จัดทำ

**ร่างกาย@เรา** 

### จัดทำโดย



**ณัฐสุภากรณ์ นิลขำ**

ภูมิลำเนา : อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

การศึกษา : ประถมศึกษา โรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ จังหวัดอุบลราชธานี  
มัธยมศึกษา โรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี  
ป.กศ. สูง (พลศึกษา) วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดศรีสะเกษ  
กศ.บ. พลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา

ปัจจุบัน : รับราชการครู โรงเรียนวัดมงคลวราราม เขตจอมทอง  
กรุงเทพมหานคร

กลับสู่เมนูหลัก 

### หน้าเลือกบทเรียน

**ร่างกายของเรา**

ระบบประสาท  
ระบบหายใจ  
ระบบไหลเวียนโลหิต  
ระบบต่อมไร้ท่อ  
ระบบสืบพันธุ์

1 2 3 4 5

“เชิญเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา”

กลับสู่เมนูหลัก



### ค้นคว้าเพิ่มเติม

**ร่างกายของเรา**

**ค้นคว้าเพิ่มเติม**

“นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์และหนังสือแนะนำนี้ครับ”

www.thaigoodview.com    http://school.obec.go.th    www.student.chula.ac.th    www.trueplookpanya.com

ตำราอ้างอิง  
ผศ.ดร.อรกัญญา ภูมิโคกรักษ์, ระบบร่างกายมนุษย์ สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส กทม. พ.ศ. 2551  
ผศ.ดร.อรกัญญา ภูมิโคกรักษ์, ระบบร่างกายมนุษย์ สำนักพิมพ์เอ็มไอเอส กทม. พ.ศ. 2553

กลับสู่เมนูหลัก



## ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละเรื่อง



**ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง**

1. สามารถบอกชื่อและตำแหน่งของอวัยวะต่างๆ ในระบบประสาทได้
2. สามารถบอกหน้าที่การทำงานของอวัยวะต่างๆ ในระบบประสาทได้
3. สามารถอธิบายวิธีการดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาทได้

เข้าสู่เนื้อหา

### ตอนที่ 1



**ระบบประสาท**  
**อวัยวะในระบบประสาท**

ระบบประสาท เป็นระบบที่ควบคุมการทำงานของอวัยวะต่างๆ ภายในร่างกาย ทำให้ปฏิบัติหน้าที่ได้ถูกต้อง ประสานงานกัน ควบคุมความคิด สติปัญญา ความฉลาด และรับรู้ความรู้สึกจากสิ่งที่เข้ามากระทบแล้วปรับร่างกายให้ตอบสนองต่อสิ่งเหล่านั้น โดยผ่านจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง

กลับสู่เมนูหลัก

<< หน้าย้อนกลับ      หน้าถัดไป >>

## หน้าเข้าทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน



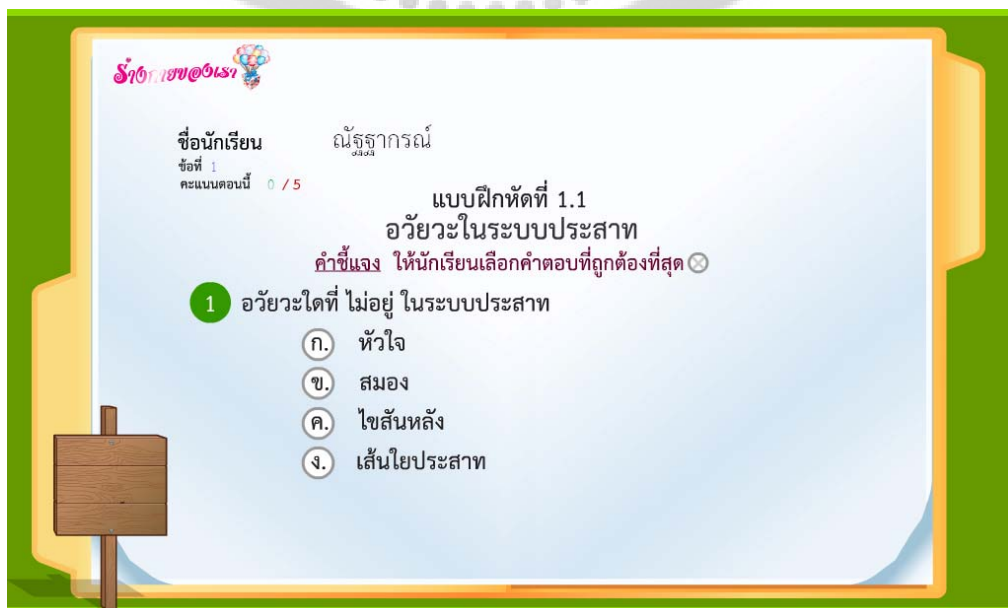

**ระบบประสาท**  
**อวัยวะในระบบประสาท**  
 เมื่อน้องๆ เรียนเรื่องอวัยวะในระบบประสาทเสร็จแล้ว  
 คลิกหน้าต่อไป เพื่อทำแบบฝึกหัดกันเลยค่าะ




<< หน้าย้อนกลับ      หน้าถัดไป >>

 กลับสู่เมนูหลัก

## แบบฝึกหัด





ชื่อนักเรียน \_\_\_\_\_      ญัฐรากรณ์  
 ข้อที่ 1  
 คะแนนตอนนี้ 0 / 5

**แบบฝึกหัดที่ 1.1**  
**อวัยวะในระบบประสาท**  
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ⊗

**1** อวัยวะใดที่ไม่อยู่ในระบบประสาท

- ก. หัวใจ
- ข. สมอง
- ค. ไขสันหลัง
- ง. เส้นใยประสาท

## เฉลย




ชื่อนักเรียน \_\_\_\_\_      วัชรุการณั  
 ข้อที่ 2  
 คะแนนตอนนี้ 2 / 5


**แบบฝึกหัดที่ 1.1**  
**อวัยวะในระบบประสาท**  
**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ⊗

คำตอบที่ถูกต้องคือ  
 ค. เป็นรอยหยักสี่เทา

  
**ถูกต้องแล้วครับ !**




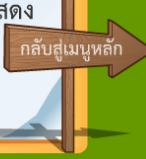
## ตอนที่ 2



**ระบบประสาท**  
**หน้าที่และการทำงานของระบบประสาท**

**หน้าที่และการทำงานของระบบประสาท**  
 ประกอบด้วยระบบประสาทส่วนกลาง ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อ ที่อยู่ในอำนาจของจิตใจ คือ เมื่อประสาทรับความรู้สึกจากอวัยวะรับสัมผัส ได้แก่ ตา หู จมูก ปาก และผิวหนัง มายังเส้นประสาทแล้ว จะส่งต่อไปยังไขสันหลัง และเข้าสู่สมองที่รับความรู้สึก สมองจะวิเคราะห์ความรู้สึกนั้นแล้วแปลเป็นคำสั่งตอบสนอง ส่งไปยังอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อแสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อความรู้สึกนั้น





## แบบฝึกหัด

โรงเรียนของเรา

ระบบประสาท  
อวัยวะในระบบประสาท  
เมื่อน้องๆ เรียนเรื่องหน้าที่และการทำงานของ  
ของระบบประสาทเสร็จแล้ว  
คลิกหน้าต่อไป เพื่อทำแบบฝึกหัดกันเลยคะ

<< หน้าย้อนกลับ

หน้าถัดไป >>

กลับสู่เมนูหลัก

## เฉลย

โรงเรียนของเรา

ชื่อนักเรียน \_\_\_\_\_

ข้อที่ 1

คะแนนตอนนี้ 1 / 5

ณัฐจารณ์

แบบฝึกหัดที่ 1.2

หน้าที่และการทำงานของระบบประสาท

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ☹

คำตอบที่ถูกต้องคือ

ข. คำคิดวิธีการทดลองวิทยาศาสตร์

😊

ถูกต้องแล้วครับ !

ทำข้อต่อไป

## แจ้งผลการทำแบบฝึกหัด



ชื่อนักเรียน ณัฐกรรณ์

ข้อที่ 2 คะแนนตอนนี้ 1 / 5

**แบบฝึกหัดที่ 1.2**

หน้าที่และการทำงานของระบบประสาท

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ☹

คำตอบที่ถูกต้องคือ

ก. เส้นประสาท



**ยังไม่ใช่ครับ !**

ทำข้อต่อไป



### ตอนที่ 3


✖

**ระบบประสาท**

**การดูแลรักษาอวัยวะในระบบประสาท**

1. พักผ่อนให้เพียงพอ โดยเฉพาะการนอนหลับ จะเป็นการพักผ่อนสมอง และร่างกายที่ดีที่สุด




2. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ประสาท และสมองคลายความตึงเครียด

<< หน้าย้อนกลับ

หน้าถัดไป >>

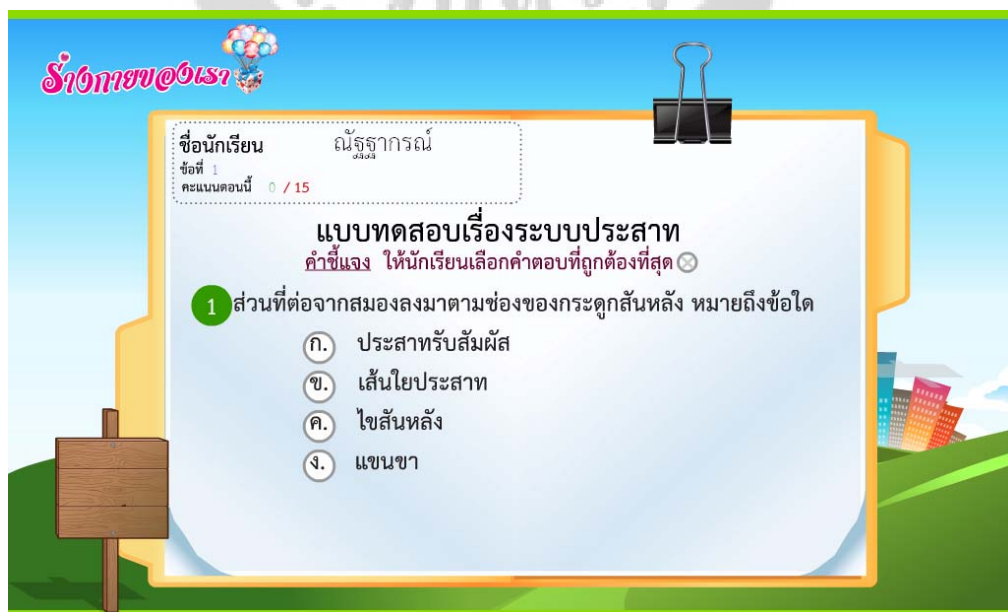
กลับสู่เมนูหลัก



## แบบทดสอบหลังเรียน



## แบบทดสอบ



## เลือกเนื้อหา เรื่องที่ 2



**ระบบหายใจ** *ร่างกายของเรา*


- อวัยวะในระบบหายใจ
- หน้าที่การทำงานของระบบหายใจ
- การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ
- แบบทดสอบเรื่องระบบหายใจ

เพื่อเพิ่มโอกาสให้ขอ  
ที่ต่อการศึกษา  
ได้ขอครับ !!!

volume %

กลับสู่เมนูหลัก

## ตอนที่ 1



*ร่างกายของเรา*

**ระบบหายใจ**  
**อวัยวะในระบบหายใจ**

คลิกชมวิดีโอ

**ระบบหายใจ** เป็นระบบที่ทำหน้าที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างเลือด กับอากาศภายนอก คือ หายใจเข้าแล้วนำก๊าซออกซิเจนเข้าสู่ร่างกาย และถ่ายเทก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายเมื่อหายใจออกอวัยวะที่สำคัญในระบบหายใจ ได้แก่ จมูก ท่อทางเดินอากาศ และปอด

<< หน้าย้อนกลับ

หน้าถัดไป >>

กลับสู่เมนูหลัก

ตอนที่ 2


✕

### ระบบหายใจ

#### หน้าที่และการทำงานของระบบหายใจ

#### การหายใจเข้า




กะบังลม  
เลื่อนต่ำลง

เริ่มตั้งแต่เมื่อเราหายใจเข้า อากาศจะถูกดูดเข้าทางรูจมูก กล้ามเนื้อกะบังลมหดตัวเหยียดตรง ทำให้แผ่นกะบังลมเลื่อนต่ำลงมาทางช่องท้อง และภายในช่องอกมีที่ว่างมากขึ้น จากนั้นอากาศจากภายนอกจะไหลเข้าสู่ปอด แล้วก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในอากาศ จะซึมออกมาจากถุงลมปอด เข้าสู่กระแสเลือด และในขณะเดียวกันก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก็จะซึมออกมาจากกระแสเลือด และเข้าสู่ถุงลมปอด

กลับสู่เมนูหลัก


<< หน้าย้อนกลับ
หน้าถัดไป >>

ตอนที่ 3


✕

### ระบบหายใจ

#### การดูแลรักษาอวัยวะในระบบหายใจ



1. อยู่ในสถานที่ที่มีอากาศบริสุทธิ์
2. ไม่สูบบุหรี่ หรือไม่อยู่ในที่ๆ มีผู้สูบบุหรี่ เพราะควันของบุหรี่ เป็นสาเหตุของโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ เช่น ถุงลมโป่งพอง มะเร็งปอด เป็นต้น

กลับสู่เมนูหลัก

<< หน้าย้อนกลับ
หน้าถัดไป >>



## เลือกเนื้อหา เรื่องที่ 3



**ร่างกายของเรา**

## ระบบไหลเวียนโลหิต

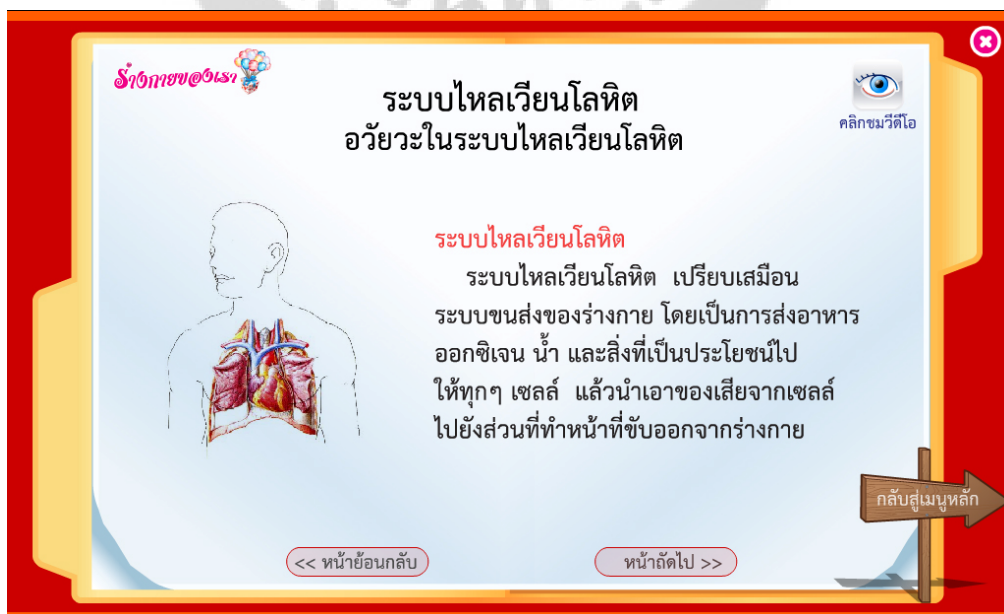
- อวัยวะในระบบไหลเวียนโลหิต
- หน้าที่การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต
- การดูแลรักษาอวัยวะในระบบไหลเวียนโลหิต
- แบบทดสอบเรื่องระบบไหลเวียนโลหิต

เปลี่ยนเสียงพูด  
ที่ต้องการศึกษา  
ได้ตลอดครับ !!!

volume %

กลับสู่เมนูหลัก

## ตอนที่ 1



**ร่างกายของเรา**

## ระบบไหลเวียนโลหิต

อวัยวะในระบบไหลเวียนโลหิต

คลิกชมวีดีโอ

**ระบบไหลเวียนโลหิต**

ระบบไหลเวียนโลหิต เปรียบเสมือนระบบขนส่งของร่างกาย โดยเป็นการส่งอาหาร ออกซิเจน น้ำ และสิ่งที่เป็นประโยชน์ไปให้ทุกๆ เซลล์ แล้วนำเอาของเสียจากเซลล์ไปยังส่วนที่ทำหน้าที่ขับออกจากร่างกาย

กลับสู่เมนูหลัก

<< หน้านย้อนกลับ

หน้าถัดไป >>

## ตอนที่ 2



### ระบบไหลเวียนโลหิต

หน้าที่และการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต





#### หน้าที่และการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต

1. เลือดดำจากเส้นเลือดดำทั่วร่างกายไหลกลับสู่หัวใจห้องบนขวา
2. หัวใจห้องบนขวา บีบตัวส่งเลือดผ่านลิ้นหัวใจไตรคัสปิดลงสู่หัวใจห้องล่างขวา
3. หัวใจห้องล่างขวามีบีบตัวส่งเลือดไปฟอกที่ปอด



<< หน้าย้อนกลับ
หน้าถัดไป >>

## ตอนที่ 3




### ระบบไหลเวียนโลหิต

การดูแลรักษาหัวใจในระบบไหลเวียนโลหิต





1. เลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น ผัก ผลไม้ และไม่ควรรับประทานอาหารที่มีไขมันหรือ คอเลสเตอรอลสูง
2. ออกกำลังกายเป็นประจำสม่ำเสมอ โดยเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเพศและวัย



<< หน้าย้อนกลับ
หน้าถัดไป >>

## เลือกเนื้อหา เรื่องที่ 4



**ร่างกายของเรา**

## ระบบต่อมไร้ท่อ

- อวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ
- หน้าที่การทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ
- การดูแลรักษาอวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ
- แบบทดสอบเรื่องระบบต่อมไร้ท่อ

เพิ่มเติมอีกหัวข้อ  
ที่ต้องการศึกษา  
ได้เดี๋ยวจ้ะ !!

volume %

กลับสู่เมนูหลัก

## ตอนที่ 1



**ร่างกายของเรา**

## ระบบต่อมไร้ท่อ

### อวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ

คลิกชมวีดีโอ

**ระบบต่อมไร้ท่อ**

ระบบต่อมไร้ท่อทำหน้าที่ควบคุมอวัยวะ  
ในร่างกายให้ทำงานประสานกัน  
ซึ่งระบบนี้จะทำหน้าที่นอกเหนือไปจาก  
การทำงานของระบบประสาท

กลับสู่เมนูหลัก

<< หน້ย้อนกลับ

หน้าถัดไป >>

ตอนที่ 2

**ร่างกาย@เรา**

### ระบบต่อมไร้ท่อ

#### หน้าที่และการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ



ต่อมไร้ท่อชนิดต่างๆ จะผลิตฮอร์โมน และฮอร์โมนเกือบทั้งหมด จะถูกส่งไปสู่ อวัยวะทั่วร่างกาย โดยระบบไหลเวียนโลหิต แต่จะออกฤทธิ์ หรือมีผลต่ออวัยวะ หรือ เซลล์บางตัวเท่านั้น

<< หน้าย้อนกลับ >> >> หน้าถัดไป >>

กลับสู่เมนูหลัก

ตอนที่ 3

**ร่างกาย@เรา**

### ระบบต่อมไร้ท่อ

#### การดูแลรักษาอวัยวะในระบบต่อมไร้ท่อ



1. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ และครบทั้ง 5 หมู่
2. ออกกำลังกาย เพื่อให้ร่างกายแข็งแรงอยู่เสมอ
3. ทำจิตใจให้ร่าเริงแจ่มใสอยู่เสมอ

<< หน้าย้อนกลับ >> >> หน้าถัดไป >>

กลับสู่เมนูหลัก

เลือกเนื้อหา เรื่องที่ 5

**ระบบสืบพันธุ์** ร่างกายของเรา

- อวัยวะในระบบสืบพันธุ์
- หน้าที่การทำงานของระบบสืบพันธุ์
- การดูแลรักษาอวัยวะในระบบสืบพันธุ์
- แบบทดสอบเรื่องระบบสืบพันธุ์

“เชิญเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษาได้เดี๋ยวนะครับ !!”

volume %

กลับสู่เมนูหลัก

ตอนที่ 1

ระบบสืบพันธุ์ อวัยวะในระบบสืบพันธุ์

คลิกชมวีดีโอ

ระบบสืบพันธุ์ เป็นระบบที่ทำให้เกิดการขยายเผ่าพันธุ์ของมนุษย์

<< หน้าย้อนกลับ

หน้าถัดไป >>

กลับสู่เมนูหลัก

## ตอนที่ 2



### ระบบสืบพันธุ์

#### หน้าที่และการทำงานของระบบสืบพันธุ์

✕



ภาพแสดงอวัยวะและถุงอวัยวะ

**อวัยวะ และถุงอวัยวะ**

- อวัยวะ

มีรูปร่างลักษณะคล้ายไข่ฟองเล็ก

อวัยวะมี 2 ข้าง และขนาดใกล้เคียงกัน

อยู่ในถุงอวัยวะ เพื่อปรับอุณหภูมิให้ต่ำกว่าช่องท้องประมาณ 3-5 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการผลิตตัวอสุจิ หรือสเปิร์ม

<< หน้าย้อนกลับ
หน้าถัดไป >>



## ตอนที่ 3



### ระบบสืบพันธุ์

#### การดูแลรักษาอวัยวะในระบบสืบพันธุ์

✕






1. มีสุขปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับอวัยวะเพศ เช่น ทำความสะอาดอวัยวะเพศทุกครั้ง เมื่ออาบน้ำและหลังการขับถ่าย
2. ไม่ควรสวมกางเกงในซ้ำๆ และกางเกงในที่อับชื้น
3. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

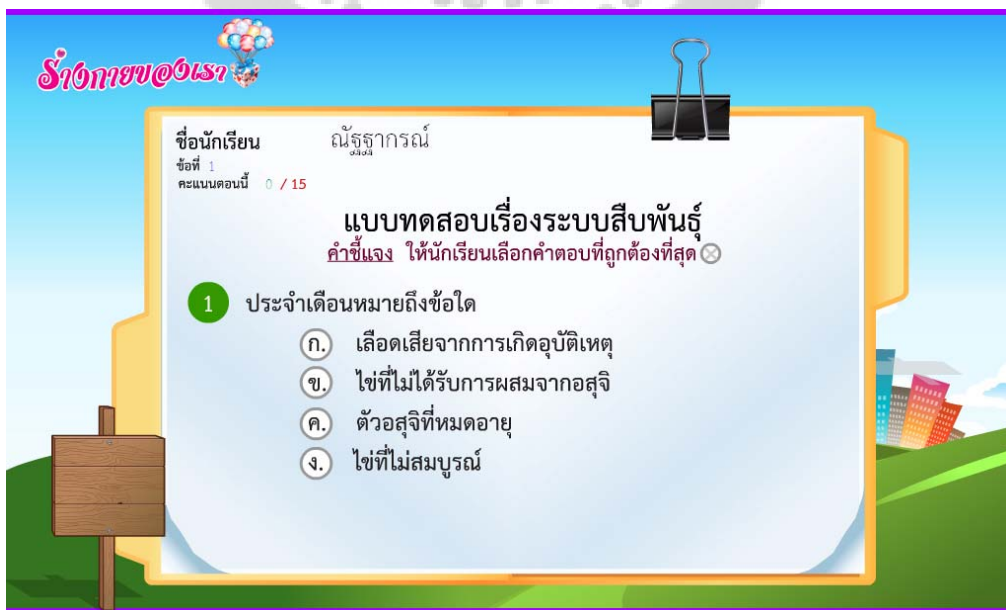
<< หน้าย้อนกลับ
หน้าถัดไป >>



## หน้าเข้าทำแบบทดสอบหลังเรียน



## แบบทดสอบหลังเรียน



## เฉลยแบบทดสอบ

โรงเรียน ๖  
คะแนนตอนนี้ 6 / 15

ณัฐากรณ์

**แบบทดสอบเรื่องระบบสี่พันธุ**  
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด ⊗

คำตอบที่ถูกต้องคือ  
ก. หลอดสร้างอสุจิ

😊  
ถูกต้องแล้วครับ !  
ทำข้อต่อไป

## รายงานผลการทำแบบทดสอบหลังเรียน

โรงเรียน ๖

**แบบทดสอบเรื่องระบบสี่พันธุ**  
คะแนนเต็ม 15 คะแนน  
คุณ ณัฐากรณ์  
ทำได้ 15 คะแนน  
คุณผ่านการทดสอบแล้วครับ เก่งมากครับ

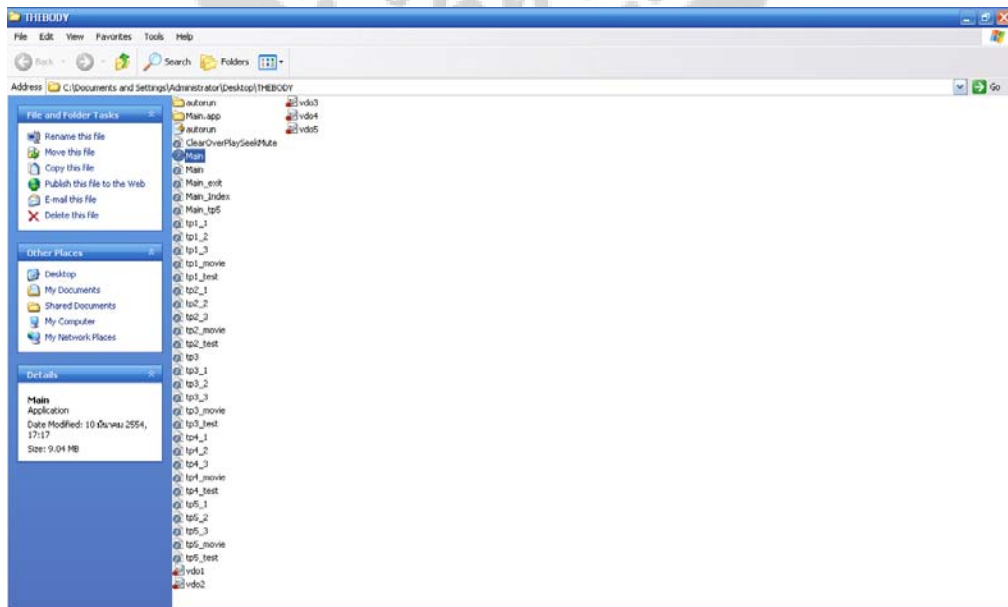
กลับสู่เมนูหลัก



### ยืนยันการออกจากบทเรียน



### หน้าโปรแกรมมัลติมีเดีย





ภาคผนวก จ  
แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเทคโนโลยีการศึกษา)  
เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**

ชื่อผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....  
หน่วยงาน.....

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามระดับประมาณค่าของเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดความหมายของคะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1.ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง</b>					
1.1 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง					
1.2 ลำดับในการดำเนินเนื้อหา					
1.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
<b>2. ด้านภาพ ภาษา และเสียง</b>					
2.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					
2.2 ความเหมาะสมของปริมาณภาพกับเนื้อหา					
2.3 ความชัดเจนของเสียงบรรยายของบทเรียน					
2.4 ความน่าสนใจของเสียงดนตรีที่ใช้ประกอบ					
<b>3. ด้านตัวอักษร และสี</b>					
3.1 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร					
3.2 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร					
3.3 ความเหมาะสมของการเลือกใช้สีตัวอักษร					
3.4 ความเหมาะสมของสีพื้นหลัง					

รายการประเมิน (ต่อ)	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>4. เทคนิคการนำเสนอบทเรียน</b>					
4.1 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหา					
4.2 ความเหมาะสมของการออกแบบหน้าจอ					
4.3 การควบคุมบทเรียน เช่นการใช้เมาส์					
4.4 ความน่าสนใจของการโต้ตอบบทเรียน					
4.5 ความสะดวกในการใช้งานหน้าเมนูหลักและเมนูย่อย					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

( )

วันที่..... / ..... / .....

**แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)  
เรื่องร่างกายของเรา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**

ชื่อผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....  
หน่วยงาน.....

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นตามระดับประมาณค่าของเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดความหมายของคะแนนเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ดี
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	พอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ต้องปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านเนื้อหา</b>					
1.1 ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา					
1.2 ความเหมาะสมของการลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.3 ความถูกต้องของเนื้อหาบทเรียน					
1.4 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน					
1.5 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละตอน					
<b>2. ด้านภาพ และการใช้ภาษา</b>					
2.1 การใช้ภาษาเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
2.2 ความเหมาะสมของการออกแบบบทเรียน					
2.3 ความเหมาะสมของรูปภาพกับเนื้อหา					
2.4 การใช้ภาษาในการบรรยายภาพ					

รายการประเมิน (ต่อ)	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
<b>3. ด้านแบบทดสอบ</b>					
3.1 ความชัดเจนของคำถาม					
3.2 ความเหมาะสมของจำนวนแบบทดสอบ					
รวม					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

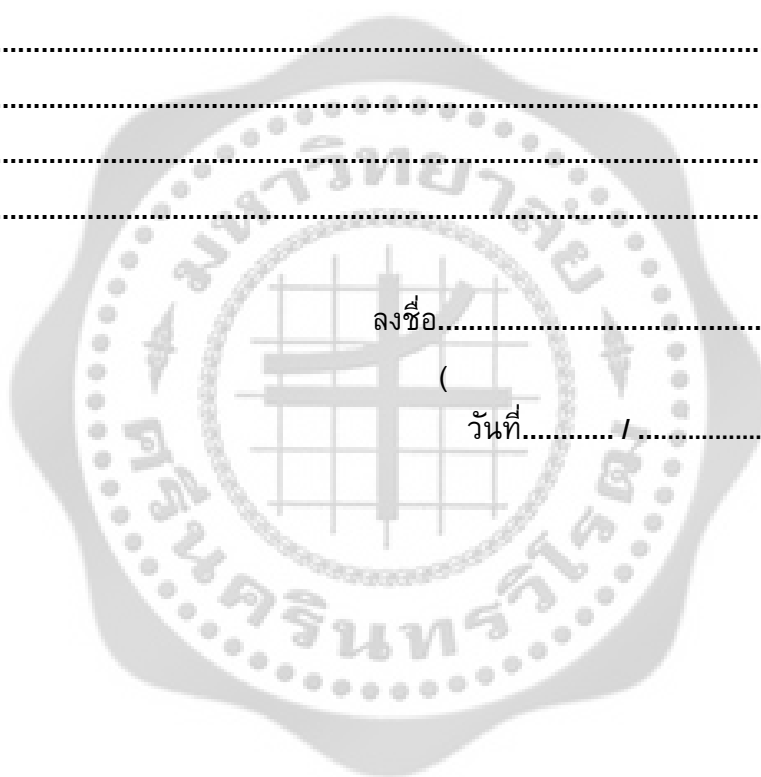
.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

( )

วันที่...../...../.....





ภาคผนวก จ  
หนังสือเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ











ภาคผนวก ช  
รายนามของผู้เชี่ยวชาญ

**รายนามผู้เชี่ยวชาญประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย**  
**เรื่องร่างกายของเรา**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2**

**ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา**

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญยฤทธิ์ คงคาเพชร  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์อลิศรา เจริญวานิช  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชาญชัย อินทรสุนานนท์  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

**ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา**

1. อาจารย์จำลอง ฉิมคล้าย  
ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา  
โรงเรียนวัดไทร สำนักงานเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร
2. อาจารย์ชนัท โกมลเสน  
ครู วิทยฐานะชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา  
โรงเรียนวัดศาลาครืน สำนักงานเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์เตชินทร์ หาญสิทธิานนท์  
ครู วิทยฐานะชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา  
โรงเรียนวัดบางขุนเทียนนอก สำนักงานเขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร



ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

## ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นายณัฐจักรณ์ นิลขำ
วันเดือนปีเกิด	13 สิงหาคม 2507
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	29 ถนนวุฒากาศ แขวงบางค้อ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร 10150
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดมงคลวราราม แขวงบางค้อ เขตจอมทอง กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2521	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จากโรงเรียนเทศบาลวารินวิชาชาติ จ. อุบลราชธานี
พ.ศ. 2524	มัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ จ. อุบลราชธานี
พ.ศ. 2526	มัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ จ. อุบลราชธานี
พ.ศ. 2528	ประกาศนียบัตรการศึกษาชั้นสูง (ป.กศ.สูง) พลศึกษา จากวิทยาลัยพลศึกษา จ.ศรีสะเกษ
พ.ศ. 2531	การศึกษาระดับบัณฑิต (กศ.บ.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2554	การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร