



ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด (Program Control)
เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



โดย
นางสาวธนภรณ์ ไพรสวรรณ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด (Program Control)
เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



โดย
นางสาวธนภรณ์ ไพรสวรรณ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**EFFECTS OF USING MULTIMEDIA COURSEWARE CONTROLLED BY THE SET
PROGRAM (PROGRAM CONTROL) THAT AFFECT THE DIGESTIVE SYSTEM AND
RETENTION TO REMEMBER OF STUDETS IN GRADE 6**



**An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree
Master of Education Program in Educational Technology
Department of Educational Technology
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2015
Copyright of Graduate School, Silpakorn University**

54257314 : สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

คำสำคัญ : บทเรียนมัลติมีเดีย/ระบบย่อยอาหาร

ชนภรณ์ ไพรสุวรรณ : ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าอิสระ : ผศ.ดร.ศิวินิต อรรถวสุทิกุล. 168 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรม กำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารให้มีประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 3) เพื่อศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียน มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อย อาหาร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดรุ่ง (วิบูลย์วิทยาการ) อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แบบสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็นด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียและด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบ ควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด ด้านละ 3 ฉบับ 2) บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของบทเรียน ในสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.21/84.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียน มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ก่อนเรียน $\bar{X} = 16.90$ หลังเรียน $\bar{X} = 25.30$
3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความ คงทนในการจำของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.13)
4. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรม กำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่ามี ความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน เท่ากับ ($\bar{X} = 24.43$, S.D. = 2.012) และการเรียนรู้อีกหลังเรียนเท่ากับ ($\bar{X} = 25.30$, S.D. = 2.443)

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ.....

54257314 : MAJOR : (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

KEY WORD : MULTIMEDIA/ THE DIGESTIVE SYSTEM

TANAPORN PAISUWON : EFFECTS OF USING MULTIMEDIA COURSEWARE CONTROLLED BY THE SET PROGRAM (PROGRAM CONTROL) THAT AFFECT THE DIGESTIVE SYSTEM AND RETENTION TO REMEMBER OF STUDENTS IN GRADE 6. INDEPENDENT STUDY ADVISOR : ASST.PROF.SIWANIT AUTTHAWUTTIKUL,Ph.D.168 PP.

The objectives of this independent study were 1) to develop program control based multimedia lesson “the digestive system” in efficient manner, 2) to compare the pretest-posttest of achievement through program control based multimedia lesson “the digestive system”, 3) to explore the students retention through “the digestive system” lesson, and 4) to explore students satisfaction with “the digestive system” lesson.

The sample of this research consisted of 30 grade 6 students at Wat Rung (Wiboon Wittayakarn School) studying in the first semester in 2014.

The research instruments were 1. Export interviews, consisting of 3 copies of Content, 3 copies of Multimedia Lesson Design, and 3 copies of Program Control based Multimedia Lesson. 2. Program control based multimedia lesson “the digestive system”. 3. Achievement Test, and Satisfaction Questionnaire.

The results of this study showed as follows:

1. The program control based multimedia lesson “the digestive system” had the efficiency on the grade 6 students retention with efficiency score of $82.21 / 84.33$, which was higher than 80/80 standard level.
2. There was the difference in the pretest ($\bar{X} = 16.90$) and posttest ($\bar{X} = 25.30$) of achievement through program control based multimedia lesson “the digestive system” with statistical significance level of .05.
3. Overall the sample had high level of satisfaction with program control based multimedia lesson “the digestive system” affecting the retention ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.13).
4. There was no difference in the pretest ($\bar{X} = 24.43$, S.D. = 2.012) and posttest ($\bar{X} = 25.30$, S.D. = 24.43) of the retention of program control based multimedia lesson “the digestive system” after two weeks of study.

Department of Educational Technology

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature

Academic Year 2015

Independent Study Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวินิต อรรถวุฒิกุล ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้วิจัย รวมทั้ง รองศาสตราจารย์ประทีน คล้ายนาค ประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ส่งผลให้การค้นคว้าอิสระเล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศศิธร โสภารัตน์ อาจารย์ ดร.สรชัย ชวรางกุล อาจารย์จิตติมา เกตวงษ์ ดร.จิรวัดน์ นาคพนม ผศ. (พิเศษ) ดร.เนตร หงษ์ไกรเลิศ อาจารย์ ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง ดร.วินัย ปานแดง ดร.อารักษ์ อินทร์ผุง อาจารย์อรรถนิรุตต์ ปกป้อง อาจารย์สมศักดิ์ วงษ์เลิศ คุณทวีศักดิ์ ปานเทวัญ และ คุณบุญนิดา อรุณวรรณนะ ผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ ที่คอยให้คำแนะนำในการสร้างเครื่องมือและตรวจเครื่องมือวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่าน ที่คอยประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครู นักเรียน โรงเรียนวัดรุ่ง(วิบูลย์วิทยาการ) และโรงเรียนบ้านน้ำผึ้ง ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ส่งผลให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีการศึกษา รุ่น 12 ทุกคน ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

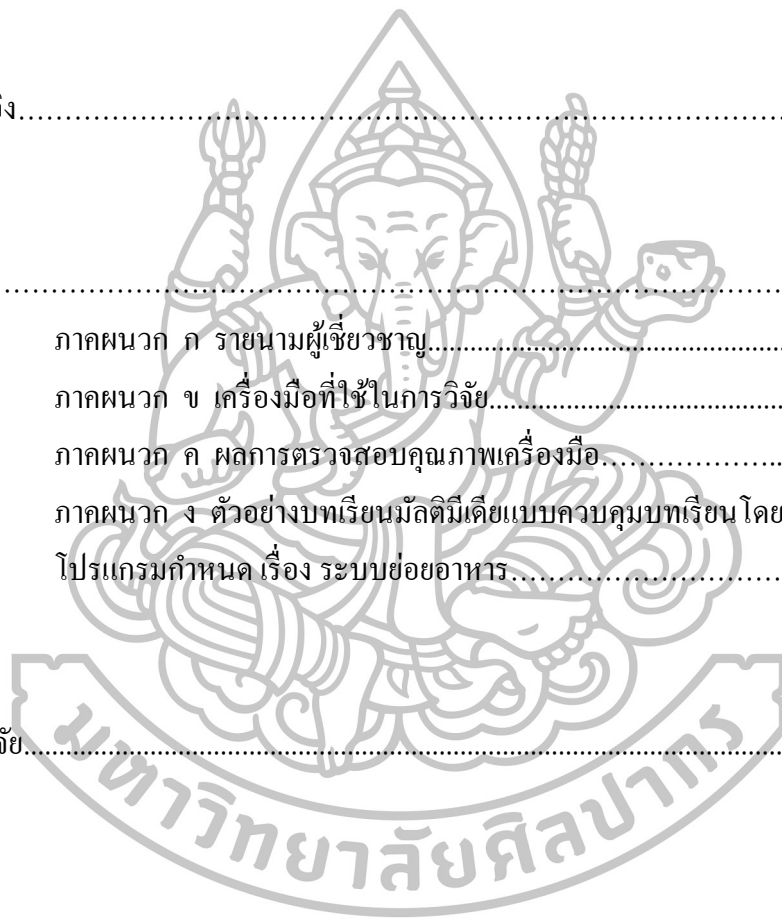
ท้ายสุดนี้ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาว และพี่น้องชาย กศน.อำเภอเมืองอ่างทองทุกท่านที่คอยให้กำลังใจอย่างดียิ่งเสมอมา ตลอดจนขอขอบพระคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำวิจัยครั้งนี้ ประโยชน์และคุณค่าอันเกิดจากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา บุรพจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	8
2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	11
ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)....	16
แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดรุ่ง (วิบูลย์วิทยาการ).....	17
การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ระบบย่อยอาหาร...	24
สื่อมัลติมีเดีย.....	26
ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย.....	26
องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย.....	27
ประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย.....	31
การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย.....	34

บทที่	หน้า
รูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย.....	40
การควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด	44
ความคงทนในการจำ.....	48
ความหมายของความคงทนในการจำ.....	48
ประเภทของความจำ.....	49
วิธีการวัดความจำ.....	50
องค์ประกอบที่มีผลต่อการจำ.....	51
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	59
แบบแผนการวิจัย.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	60
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ.....	61
การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	85
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดย โปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	86
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดย โปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	87
ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียน ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	88

บทที่	หน้า
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	90
สรุปผลการวิจัย.....	93
อภิปรายผล	94
ข้อเสนอแนะ.....	97
รายการอ้างอิง.....	99
ภาคผนวก.....	105
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	106
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	109
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	142
ภาคผนวก ง ตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดย โปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	161
ประวัติผู้วิจัย.....	168



สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....	16
2	แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	18
3	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้.....	24
4	แบบแผนการทดลอง (One group pretest – posttest design).....	60
5	การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัยวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	72
6	แสดงผลการนำบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ได้ประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง.....	85
7	ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน.....	86
8	ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำ.....	87
9	ผลการศึกษาความพึงพอใจของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	88
10	สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา.....	127
11	สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ.....	129
12	สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด	131
13	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 60/60.....	143
14	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 70/70.....	144
15	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80.....	145

สารบัญญัตินาง

ตารางที่		หน้า
16	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	147
17	ผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	149
18	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	152
19	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	155
20	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	157
21	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร.....	159



สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	8
2	แนวการออกแบบระบบมัลติมีเดียทางการเรียนการสอนของ.....	34
3	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้าง.....	63
4	แสดงขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดีย แบบโปรแกรมกำหนด	71
5	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	75
6	แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ.....	77



สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบที่		หน้า
1	ภาพรูปแบบเส้นตรง (Linear Progression).....	40
2	ภาพรูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper jumping).....	40
3	ภาพรูปแบบวงกลม (Circular Path).....	41
4	ภาพแบบเส้นตรง (Linear).....	41
5	ภาพแบบลำดับชั้น (Hierarchical).....	42
6	ภาพแบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear).....	42
7	ภาพแบบประสม (Composite).....	43



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มุ่งจะพัฒนาศักยภาพสูงสุดของประชาชน โดยให้การศึกษาบนพื้นฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิตรวมทั้งส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการศึกษา ทั้งในระบบโรงเรียน นอกโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยสาระในหมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 67 รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่า และเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย (กระทรวงศึกษาธิการ 2546 : 30 - 31)

มัลติมีเดียเป็นสื่อทางการเรียนการสอนและการศึกษาที่มีขอบเขตกว้างขวาง เพิ่มทางเลือกในการเรียนและการสอน สามารถตอบสนองรูปแบบของการเรียนของนักเรียนที่แตกต่างกันได้ สามารถจำลองสภาพการณ์ของวิชาต่างๆ เพื่อการเรียนรู้ได้ นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง สามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดีและนักเรียนสามารถเรียนหรือฝึกซ้ำได้ จึงกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ทางการเรียนและการศึกษา (พลเอกพิริยะสุวรรณค์ 2541 : 9-15) และจิตรลดา ทองปลี (2550 : 22) มัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐานในการผลิตสื่อช่วยครูในการเรียนการสอน นักเรียนเรียนรู้เนื้อหาบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย เสียงดนตรี ประกอบกับการทำแบบทดสอบและฝึกทักษะจากคอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่เหมาะสมและนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับฉันทน์บุญ ล้าเลิศศิริ (2550 : 11) มัลติมีเดีย คือ การนำคอมพิวเตอร์มาควบคุมสื่อต่างๆ เพื่อให้ทำงานเชื่อมโยงร่วมกัน เช่น การสร้างโปรแกรมให้มีการนำเสนองานที่เป็นข้อความ มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือมีเสียงบรรยายประกอบ สื่อที่จะเข้าร่วมในระบบมัลติมีเดียอาจจะเป็นทั้งสัญญาณภาพและเสียงที่

ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นตัวควบคุมการทำงาน ซึ่งทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจและช่วยทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น

ความสำคัญของการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน คือเป็นการนำองค์ประกอบทางจิตวิทยาที่สำคัญเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมพฤติกรรมการณ์การเรียนของผู้เรียน และองค์ประกอบที่สำคัญนี้คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจ (กมลรัตน์ ภาณุรัตน์, 2530) Wittrock (1979) กล่าวว่า การกำหนดการก้าวหน้าให้ผู้เรียนอย่างเหมาะสม สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ และตั้งใจเรียนบทเรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้นในเวลาอันน้อยลงและจากการศึกษา สุพจน์ มงคลพิชญธัญญ์ (2538 : 20) Belland(1985,อ้างใน วชิราพร อัจฉริยโกศล,2531) กล่าวว่า การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรมเป็นการกำหนดเป้าหมายวัตถุประสงค์เงื่อนไขการเรียนรู้ขั้นตอนการเรียนรู้และอัตราความก้าวหน้าในการเรียน เป็นการกำหนดโปรแกรม ซึ่งสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจในการเรียนสูง เนื่องจากการกำหนดอัตราความก้าวหน้าไม่ได้ปล่อยให้ตามความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้เรียนต้องตั้งใจเรียนให้ทันกับที่โปรแกรมกำหนด โปรแกรมจะมีส่วนร่วมในการกำหนดความสำเร็จให้แก่ผู้เรียน เนตร หงษ์ไกลเลิศ (2545 : 67)

รูปแบบการควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม ผู้เรียนจะได้รับคำแนะนำเนื้อหาหรือตัวอย่างที่ละกรอบเนื้อหาย่อยๆ เมื่อผู้เรียนศึกษาจบเนื้อหาย่อยแต่ละเนื้อหาแล้ว จะมีคำถามเพื่อประเมินผลกระบวนการ เป็นคำถามแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เมื่อผู้เรียนตอบถูกจะได้คะแนน 1 คะแนนพร้อมกับข้อมูลย้อนกลับ และก้าวไปยังกรอบเนื้อหาต่อไป หากผู้เรียนตอบผิดจะได้รับข้อมูลย้อนกลับ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแนะนำเพิ่มเติม ตัวอย่างหรือคำอธิบายแนะนำเสนอผู้เรียนเพื่อทบทวนบทเรียน และถามคำถามใหม่ที่มีเนื้อหาเช่นเดียวกับคำถามเดิม มีความยากระดับเดียวกับคำถามเดิม ถ้าผู้เรียนตอบคำถามผิดอีกครั้ง โปรแกรมจะทำการเฉลยพร้อมกับอธิบายอย่างย่อๆ ก่อนที่ผู้เรียนจะก้าวไปยังกรอบเนื้อหาต่อไป และคะแนนสำหรับคำถามนั้นก็จะจะเป็น 0 คะแนน ปรัชญนันท์ นิลสุข (2542 : 21)

สุวิทย์ บึงบัว. (2544 : 50) การควบคุมบทเรียน การควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด (Program Control หรือ Internal Control) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดเนื้อหาวิธีการเรียน เป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียนให้กับผู้เรียน ในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา โดยอัตราเร็วในการเรียนขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กำหนดไว้ในบทเรียน (Alessi and

Trolip, 1991 ; Belland, 1985) โปรแกรมจะเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องในการก้าวไปสู่เนื้อหาใหม่ของผู้เรียนเมื่อมีการตอบสนองต่อแบบประเมินได้ถูกต้อง (Gizara, 1990) แต่ในกรณีที่ผู้เรียนตอบแบบประเมินผิด จะได้รับการบอกว่าตอบผิดและให้กลับไปทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นทันที หลังจากทบทวนแล้วจึงถามปัญหาเดิมอีกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนตอบปัญหาและก้าวไปสู่เนื้อหาถัดไป (Mable and Howard, 1989)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ จัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็น 8 สาระการเรียนรู้ สาระที่ 1-7 เป็นสาระเชิงเนื้อหา สำหรับสาระที่ 8 เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางวิทยาศาสตร์และเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับอื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์โดยกำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนต้องพัฒนาให้เกิดขึ้น(กระทรวงศึกษาธิการ 2542 : 13-14)

การจัดการศึกษาจะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดนั้น ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่ง เพราะครูเป็นผู้ถ่ายทอดความคิด ความรู้และประสบการณ์ชี้แนะแนวทางให้กับนักเรียน การจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญในการพัฒนาความสามารถของมนุษย์ในการใช้เหตุผลในการตัดสินใจ ตลอดจนเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ทำให้บุคคลที่มีคุณภาพสามารถพัฒนาสังคมและประเทศชาติให้เจริญได้ตลอดเวลา ไพฑูรย์ สุขศิริงาม (2545 : 98)

อย่างไรก็ดีการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งดูจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (o-net) ปีการศึกษา 2554 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอ่างทองวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.52 ปีการศึกษา 2555 วิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.32 และปีการศึกษา 2556 วิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 36.16 จากการเปรียบเทียบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (o-net) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังมีระดับการพัฒนาการไม่ก้าวหน้าเท่าที่ควร อาจเนื่องมาจากด้วยสาเหตุหลายประการอาทิเช่น สื่อที่ใช้ในการเรียนสอนนั้น ยังขาดประสิทธิภาพ ไม่สามารถนำไปใช้พัฒนาการเรียนของนักเรียนได้อย่างตรงจุด หรือสาเหตุมาจากตัวครูที่มีการสอนเองมีการเรียนการสอนแบบบรรยายมากเกินไปซึ่งยังไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนนั้นมีความกระตือรือร้นในการเรียนได้ สื่อการสอนที่ใช้มี

น้อยเกินไป หรือมีสาเหตุมาจากตัวนักเรียนเอง เช่น นักเรียนมีเจตคติไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่ชอบค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยรอรับจากครูผู้สอนฝ่ายเดียว

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนา บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด ซึ่งเป็นลักษณะ โปรแกรมเป็นตัวกำหนดเนื้อหา วิธีการเรียน เป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียนให้กับผู้เรียน ในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา โดยที่ผู้เรียนเรียนรู้ตามที่ โปรแกรมกำหนดเป็นลำดับขั้นตอน โดยมุ่งหวังให้เป็นสื่อสำหรับการสนับสนุนและเสริมสร้างผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองในสื่อมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น โดยเน้นที่การกระตุ้นความสนใจในการเรียนกับผู้เรียน โดยมีความสนใจที่จะศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งประกอบด้วย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพ

2. นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความคงทนในการจำของ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดรุ่ง (วิบูลย์วิทยาคาร) อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ความคงทนในการจำ

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัย ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการวิจัยครั้งนี้มีเนื้อหาในสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 5 เรื่อง ตามสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องระบบย่อยอาหาร ได้แก่

เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต

เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย

เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ

เรื่องที่ 5 ระบบหมุนเวียนโลหิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีระยะเวลาในการใช้งานบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งมีระยะเวลาการทดลอง จำนวน 5 คาบ คาบละ 50 นาที

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนมัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอบทเรียนในรูปแบบของ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง มาประกอบการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนตามเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
2. การควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด หมายถึง ผู้เรียนเรียนตามโปรแกรมซึ่งเป็น ลักษณะโปรแกรมเป็นตัวกำหนดเนื้อหา วิธีการเรียน เป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียนให้กับ ผู้เรียน ในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา โดยที่ผู้เรียนเรียนรู้ตามที่โปรแกรม กำหนดเป็นลำดับขั้นตอน
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบ ควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ความเข้าใจและการนำไปใช้ในการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังจากเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. ประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย หมายถึง ผลของการทดสอบบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุม บทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากผ่านการประเมินจาก

ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ดังนี้

80 ตัวแรก (E1) หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยนำคะแนนจากทุกเรื่องมารวมกันทั้งหมด คิดค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E2) หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยนำคะแนนจากทุกเรื่องมารวมกันทั้งหมด คิดค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

5. ความคงทนในการจำ หมายถึง ปริมาณที่ยังคงอยู่ของความรู้ในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว หลังจากที่ยังช่วงระยะเวลาไป 2 สัปดาห์ ว่าผู้เรียนยังคงมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเหลืออยู่เท่าใดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นชุดเดิม

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกรักชอบหรือไม่ชอบของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่มีการควบคุมบทเรียนแตกต่างกัน



กรอบแนวคิดในการวิจัย

การควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม (Program Control)

- การควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม (Program Control หรือ External Control) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดเนื้อหา วิธีการเรียน เป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียนให้กับผู้เรียนในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา (Alessi ; & Trollip. 1991)

- Belland (1985,อ้างใน วชิราพร อัจฉริยโกศล,2531) กล่าวว่า การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (Program Control) เป็นการกำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์เงื่อนไขการเรียนรู้อัตราการเรียนและอัตราความก้าวหน้าในการเรียน เป็นการกำหนดโปรแกรม ซึ่งสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจในการเรียนสูง เนื่องจากการกำหนดอัตราความก้าวหน้าไม่ได้ปล่อยไปตามความพึงพอใจของผู้เรียน ผู้เรียนต้องตั้งใจเรียนให้ทันกับที่โปรแกรมกำหนด โปรแกรมจะมีส่วนร่วมในการกำหนดความสำเร็จให้แก่ผู้เรียน

สื่อมัลติมีเดีย จะเกี่ยวข้องกับการนำเสนอหลากหลายวิธี เช่น ด้านเสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และรวมความคิดใหม่ๆ หลากอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับสัญญาณภาพ มีการประมวลผล การข้อสัญญาณภาพ เพื่อให้แสดงผลได้อย่างรวดเร็วและทันที โดยการควบคุมจากคอมพิวเตอร์ ได้โดยตรง วิลลาณี นาคสุข (2549 : 33)

สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การนำข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ มานำเสนอร่วมกัน มีความน่าสนใจ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดการและนำเสนอข้อมูล และผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่กำลังศึกษาในขณะนั้น กนกพร เรือนภู (2551 : 11)

สื่อมัลติมีเดีย หมายถึงการนำเสนอสื่อต่างๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร, ภาพนิ่ง, ภาพเคลื่อนไหว, วิดีโอ, เสียงบรรยาย, เสียงดนตรี และเสียงประกอบ ให้มาทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลางในการควบคุมการทำงานซึ่งจะผสมผสานสื่อเหล่านั้นให้เข้ากันได้เป็นอย่างดี ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ ปัทมาศ ทองใส (2549 : 28)

วิชาวิทยาศาสตร์ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายของเรา เรื่องระบบย่อยอาหาร

สาระสำคัญ มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนถึงผู้ใหญ่ ซึ่งในการเจริญเติบโตต้องใช้อาหารและสารอาหารที่มีประโยชน์และจำเป็นต้องร่างกาย **ตัวชี้วัด**

ว.ป.ป.6/อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่

ว.ป.ป.6/2 อธิบายการทำงานของสัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

ว.ป.ป.6/3 วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ผู้เรียนอธิบายการเจริญเติบโตและรู้จักอวัยวะและการทำงานของระบบย่อยอาหาร
2. ผู้เรียนอธิบายกลไกการทำงานของอวัยวะต่างๆได้

บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่องระบบย่อยอาหาร

ความคงทนในการจำ หมายถึง ความสามารถในการจำ และการระลึกได้ต่อประสบการณ์ที่ได้รับมาแล้ว หลังจากที่ได้ทิ้งไว้ชั่วระยะหนึ่ง

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยเรียบเรียงนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)
 - 1.2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดรุ่ง (วิบูลย์วิทยาคาร)
 - 1.3 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ระบบย่อยอาหาร
2. สื่อมัลติมีเดีย
 - 2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย
 - 2.2 องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย
 - 2.3 ประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย
 - 2.4 การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย
 - 2.5 รูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย
 - 2.6 การควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด
3. ความคงทนในการจำ
 - 3.1 ความหมายของความคงทนในการจำ
 - 3.2 ประเภทของความจำ
 - 3.3 วิธีการวัดความจำ
 - 3.4 องค์ประกอบที่มีผลต่อการจำ

4. ความพึงพอใจ

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

4.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

4.3 วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ



1. หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ความสำคัญ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

○ **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

○ **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

○ **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

○ **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

○ **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

○ **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

○ **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

○ **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

○ เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

○ เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

○ เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

○ เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

○ ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ ๑ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๑ เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่

ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว ๑.๒ เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๒ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๒.๒ เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ ๓ สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว ๓.๑ เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๓.๒ เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๔ แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๕ พลังงาน

มาตรฐาน ว ๕.๑ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๖ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว ๖.๑ เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และลักษณะของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ ๗ ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว ๗.๑ เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๗.๒ เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๘.๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน



1.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง (เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ 6)

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

เรื่อง	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. การเจริญเติบโตของร่างกาย	อธิบายการเจริญเติบโตของร่างกายจากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ แสดงความปรารถนาที่จะดูแล ปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างถูกต้องและมีคุณธรรม	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจในการเจริญเติบโตของร่างกายในแต่ละวัย 2. บอกถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของร่างกายในระหว่างการเจริญเติบโตการปฏิบัติตนให้มีร่างกายที่เจริญเติบโตแข็งแรงในแต่ละวัยได้ 3. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติต่อตนเองและดูแลผู้อื่นในชีวิตประจำวันได้
2. อวัยวะภายในร่างกายมนุษย์	สืบค้นข้อมูล อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบต่างๆ ภายในของร่างกายมนุษย์ในระบบหายใจ ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย และระบบหมุนเวียนโลหิต	<ol style="list-style-type: none"> 1. มีความรู้ความเข้าใจในระบบอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ 2. บอกถึงการทำงานและหน้าที่ของระบบอวัยวะภายในร่างกายมนุษย์ได้ 3. นำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติและดูแลตนเองในชีวิตประจำวันได้

1.2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายของเรา

เป้าหมายการเรียนรู้

สาระสำคัญ

มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนถึงผู้ใหญ่ ซึ่งในการเจริญเติบโตต้องใช้อาหารและสารอาหารที่มีประโยชน์และจำเป็นต่อร่างกาย
ตัวชี้วัด

ว 1.1 ประถมศึกษาปีที่ 6/1 อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่

ว 1.1 ประถมศึกษาปีที่ 6/2 อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์

ว 1.1 ประถมศึกษาปีที่ 6/3 วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

คุณลักษณะ

1. มีเหตุผล
2. ขอมรับผลงานผู้อื่น
3. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน
4. มีความสามัคคี
5. มีความซื่อสัตย์

ตารางที่ 2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
<p>สาระสำคัญ</p> <p>มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนถึงผู้ใหญ่ ซึ่งในการเจริญเติบโตต้องใช้อาหารและสารอาหารที่มีประโยชน์และจำเป็นต่อร่างกาย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทดสอบประเมินผลก่อนเรียน 2. การนำเสนอผลงาน 3. แผนผังความคิด 4. การสืบค้นข้อมูล
<p>ว 1.1 ประถมศึกษาปีที่ 6/1 อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาการของเด็กวัยแรกเกิด 2. แบบฝึกหัดจากใบงาน 3. ใบความรู้ 4. การศึกษาภาพการเจริญเติบโตของมนุษย์ 5. การวัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย 6. ใบงาน 7. การสำรวจอวัยวะภายนอกในร่างกาย 8. การสืบค้นข้อมูลอวัยวะภายในร่างกาย 9. การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการดูแลรักษาอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย
<p>ว 1.1 ประถมศึกษาปีที่ 6/2 อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใบความรู้ เรื่องระบบย่อยอาหาร 2. แบบทดสอบ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 3. แบบทดสอบ เรื่อง การทำงานของระบบย่อยอาหาร

ตารางที่ 2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ต่อ)

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
	<p>4. การสรุปเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร หน้าที่ของระบบย่อยอาหารและการระวังรักษา ระบบย่อยอาหาร</p> <p>5. แบบทดสอบ เรื่อง ระบบหายใจ</p> <p>6. การสืบค้นและอภิปรายตำแหน่งและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบต่าง ๆ ในร่างกาย</p> <p>7. การสืบค้นข้อมูลและอภิปรายถึงอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเต้นของชีพจรและบันทึกในรูปแบบบันทึกใบงาน</p> <p>8. การสืบค้นข้อมูล สังเกต อภิปราย และอธิบาย เกี่ยวกับอวัยวะ ต่าง ๆ ของร่างกายในรูปแบบฝึกหัด</p>
<p>ว 1.1 ประถมศึกษาปีที่ 6/3 วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย</p>	<p>1. การศึกษาภาพอาหารหลัก 5 หมู่</p> <p>2. การเล่นเกม "ข้าว แป้ง น้ำตาล ไขมัน"</p> <p>3. การศึกษาเนื้อหา เรื่องอาหารกับสารอาหาร</p> <p>4. การทดลอง ตรวจสอบแป้งในอาหาร</p> <p>5. การยกตัวอย่าง ประโยชน์ และบอกแหล่งที่มาของสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต</p> <p>6. การบันทึกรายการอาหารที่รับประทานใน 1 วัน</p>

ตารางที่ 2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ต่อ)

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
	<ol style="list-style-type: none"> 7. ตอบคำถามตามประเด็น 8. การสืบค้นสารอาหารประเภทโปรตีน 9. แผนผังความคิด 10. ครูให้รายละเอียดเพิ่มเติม 11. การศึกษา อาหารประเภทไขมัน 12. การสำรวจ และบันทึกอาหารที่ขายอยู่ในท้องถิ่นและที่โรงเรียน 13. การยกตัวอย่างอาหารประเภทไขมัน 14. การบอกโทษของการรับประทานไขมันที่มากเกินไป 15. เขียนคำศัพท์ อาหารประเภทไขมัน และป้ายนิเทศ 16. ใบความรู้ เรื่อง วิตามิน 17. การจัดบอร์ดแสดงผลงานการค้นคว้า เรื่อง "วิตามินน่ารู้" 18. หนังสือเล่มเล็ก 19. ใบความรู้ แผ่นพับ ตามชนิดของเกลือแร่ 20. จัดบอร์ด เรื่อง เกลือแร่ที่จำเป็นต่อร่างกาย 21. การเล่นเกมจับคู่บัตรภาพ บัตรคำ 22. ใบงาน 23. การนำเสนอผลงาน

ตารางที่ 2 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ต่อ)

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
	<p>24. การทำโครงการตามความสนใจ เกี่ยวกับเรื่องอาหาร</p> <p>25. การศึกษา เรื่องกินอาหารอย่างไรจึงจะถูกต้องตามหลักโภชนาการ</p> <p>26. การอภิปรายและสรุปประโยชน์และโทษของอาหาร</p> <p>27. การยกตัวอย่างชื่ออาหาร</p> <p>28. การศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสร้างสุขนิสัยในการรับประทานอาหาร - มารยาทในการรับประทานอาหาร <p>29. การอภิปรายสรุป แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการสร้างสุขนิสัย ในการรับประทานอาหาร</p>
<p>คุณลักษณะ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. มีเหตุผล 2. ยอมรับผลงานผู้อื่น 3. ใฝ่รู้ใฝ่เรียน 4. มีความสามัคคี 5. มีความซื่อสัตย์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รายงานการสังเกตพฤติกรรม 2. สังเกตพฤติกรรมด้านคุณธรรมพื้นฐาน

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดรุ่ง(วิบูลย์วิทยาการ)

การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสำคัญ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมมาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ในมาตรา 23 (2) เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัยให้ความสำคัญของการ บูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล ในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
- (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น และทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
- (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
- (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อ การเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ
- (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ [ออนไลน์]. (2555). แหล่งที่มา: <http://gtb-room.blogspot.com/2011/02/22-24.html>

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดกล่าว จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอนทั้งของครูและนักเรียน กล่าวคือลดบทบาทของครูผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่างๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของนักเรียน ตั้งแต่เริ่ม คือ ร่วมวางแผนการเรียน การวัดผล ประเมินผล และต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนนั้น เน้นกระบวนการพัฒนากระบวนการคิด วางแผนลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย ตรวจสอบวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหา การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน การสร้างคำอธิบายเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นได้เพื่อนำไปสู่คำตอบของปัญหา หรือคำถามต่างๆ ทั้งนี้กิจกรรมการเรียนรู้นี้ต้องพัฒนานักเรียนให้เจริญก้าวหน้า พัฒนาทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมต่างถิ่นที่นักเรียนได้รับรู้มาก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนเหล่านั้น จึงมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงและคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้นี้จะทำให้ให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม ในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ ศึกษา. 215-216)

1.3 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ตารางที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง	สื่อ/อุปกรณ์	นาที
1.การเจริญเติบโต ความหมายของพัฒนาการและการเจริญเติบโต ขบวนการพัฒนาการ (The Process of Development) หลักการของพัฒนาการของมนุษย์ (Principles of Growth Development) พัฒนาการในวัยต่างๆ อาหารและสารอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต	สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหารแบบโปรแกรมกำหนด	50
2. ระบบขับถ่าย เนื้อหาที่จะศึกษา ในร่างกายของเราจะมีการทำงานของกระบวนการของเนื้อเยื่อต่างๆ ซึ่งจะทำให้มีของเสียเกิดขึ้น เช่น แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ กลูโคส ยูเรีย เป็นต้น และจำเป็นต้องขับถ่ายออกไปจากร่างกายซึ่งเป็นการทำงานของระบบขับถ่าย โดยกระบวนการขับถ่ายของเสียจากร่างกายประกอบไปด้วย การกำจัดของเสียทางไต การกำจัดของเสียทางผิวหนัง การกำจัดของเสียทางปอด และการกำจัดของเสียทางลำไส้ใหญ่	สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหารแบบโปรแกรมกำหนด	50
3. ระบบย่อยอาหาร เนื้อหาที่จะศึกษา กระบวนการย่อยอาหารซึ่งเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงโมเลกุลของอาหารให้มีขนาดเล็กลง เพื่อง่ายต่อการดูดซึมสารอาหารต่างๆ ที่อยู่ในอาหาร ซึ่งเรารับประทานเข้าไปในร่างกายโดยอาศัย “ระบบย่อยอาหาร” ซึ่งจะมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารของเราเป็นต้น	สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหารแบบโปรแกรมกำหนด	50

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร (ต่อ)

ตารางที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้

เรื่อง	สื่อ/อุปกรณ์	นาที
4. ระบบหายใจ เนื้อหาที่จะศึกษา ระบบหายใจ คือ ระบบที่ร่างกายแลกเปลี่ยนแก๊ส โดยร่างกายจะรับแก๊สออกซิเจนที่อยู่ภายนอกเข้าสู่ร่างกาย และขับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย แก๊สที่ได้จากการหายใจจะนำไปใช้ในการเป็นพลังงาน 1. รูจมูก 2. ช่องจมูกหรือโพรงจมูก 3. คอหอย 4. หลอดลม 5. ขั้วปอด 6. แขนงขั้วปอดหรือหลอดลมฝอย 7. ถุงลมเล็กๆ ในปอด	สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหารแบบโปรแกรมกำหนด	50
5. ระบบหมุนเวียนเลือด เนื้อหาที่จะศึกษา การทำงานของหัวใจร่างกายคนเรามีอวัยวะที่เรียกว่าหัวใจ ซึ่งประกอบด้วยกล้ามเนื้อที่แข็งแรง ตั้งอยู่บริเวณทรวงอกก่อนมาทางซ้าย ภายในมี 4 ห้อง และมีลิ้นคอยปิด-เปิด เพื่อมิให้เลือดไหลย้อนกลับ โดยหัวใจทำหน้าที่เหมือนเครื่องสูบน้ำทำให้เกิดแรงดันให้เลือดไหลออกจากหลอดเลือดแดง และไปตามหลอดเลือดฝอย ซึ่งกระจายอยู่ทั่วไปทุกส่วนของร่างกาย เพื่อนำเอาสารอาหารและออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย พร้อมทั้งรับเอาของเสียจากเซลล์เหล่านั้น และไหลกลับมาทางหลอดเลือดดำ เข้าสู่หัวใจ	สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหารแบบโปรแกรมกำหนด	50

2. สื่อมัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเป็นสื่อสมัยใหม่ที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในจำนวนเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งหลาย ซึ่งได้นำเอาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ มาใช้ในวงการศึกษา และผสมผสานกันระหว่างวิดีโอ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งถูกบันทึกไว้ในรูปข้อมูลมาแสดงผล ทำให้สื่อที่มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้นและแตกต่างไปจากสื่ออุปกรณ์อื่นๆ

กนกพร เรือนกู่ (2551 : 11) มัลติมีเดีย หมายถึง การนำข้อความ ภาพนิ่งภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ มานำเสนอร่วมกันให้มีความน่าสนใจ โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดการและนำเสนอข้อมูล และผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่กำลังศึกษาในขณะนั้น

ชนินทร์ จูติเพชรกุล (2550 : 23) มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เป็นข้อความ หรือเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มาประยุกต์รวมเข้าด้วยกัน โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุม ประมวลผล และประยุกต์เพื่อนำเสนอออกมาเป็นสื่อให้กับผู้สอนนำมาประกอบการเรียนการสอนได้

วิลาสินี นาคสุข (2549 : 33) มัลติมีเดีย หมายถึง การนำเสนอหลากหลายวิธี เช่น ด้านเสียง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และรวมความคิดใหม่ๆ หลายอย่างที่กำลังเริ่มพัฒนา เช่น การรับสัญญาณภาพ มีการประมวลผล การย่อสัญญาณภาพ เพื่อให้แสดงผลได้อย่างรวดเร็วและทันที โดยการควบคุมจากเครื่องคอมพิวเตอร์ได้โดยตรง

ศิริพงษ์ ภูพินนา (2546 : 14) มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับซอฟต์แวร์ประยุกต์ในการสื่อความหมายโดยผสมผสานสื่อหลายชนิด ได้แก่ ข้อความ (Text) ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animations) เสียง (Sounds) และภาพยนตร์วีดิทัศน์ (Full motion video) เป็นต้น เข้าด้วยกัน โดยนำเสนอให้เห็นทางจอภาพและได้ยินเสียงทางลำโพง ถ้ามีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้และคอมพิวเตอร์โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Key board) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) จะเรียกว่า มัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) และถ้ามีการเชื่อมโยงส่วนประกอบของมัลติมีเดีย ซึ่งได้แก่ ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว โดยให้ผู้ใช้สามารถกำหนดเส้นทาง (Navigate) ก็จะเรียกว่า ไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมทั้งดูสิ่งต่างๆ ด้วยตัวเองได้ตามต้องการ

สุชา กุลกิติเกษ (2551 : 10) มัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อความหมายในการนำเสนองานที่เป็นข้อความ โดยเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอและควบคุมการทำงานให้

เป็นระบบที่สมบูรณ์ โดยมีข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวที่มีสีสันสวยงามและมีเสียงประกอบไปพร้อมๆ กันในการนำเสนองานที่เป็นข้อความและถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้เสน่อออกมาตามต้องการได้ ซึ่งระบบ จะโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) เพื่อสร้างความสนใจและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

ศุวิทย์ บึงบัว (2544 : 15) มัลติมีเดีย หมายถึง การนำ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ มานำเสนอ ร่วมกันให้มีความน่าสนใจโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อกลางในการจัดการและนำเสนอข้อมูล และผู้ชมมีเนื้อหาที่กำลังปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่กำลังศึกษาในขณะนั้น

จากความความหมายของมัลติมีเดียดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การผสมผสานสื่อหลายชนิดได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ วิดีทัศน์ ภาพเคลื่อนไหว สี และเสียง มานำเสนอ โดยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้ใช้งาน และมีการแสดงผลได้อย่างรวดเร็วและทันทีทันใด และผู้สอนนำมาประกอบการเรียนการสอนได้ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากยิ่งขึ้นในการเรียน

2.2 องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

การสร้างสื่อการเรียนการสอนและการสร้างฐานข้อมูลต่างๆ สำหรับนำเสนอเนื้อหาโดยใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีมัลติมีเดียจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนได้เป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้เรียนมีโอกาสได้สัมผัสและควบคุมสื่อหลายรูปแบบซึ่งสร้างความสนใจและสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน มัลติมีเดียที่สมบูรณ์ควรจะต้องประกอบด้วยสื่อมากกว่าสองสื่อ ตามองค์ประกอบ ดังนี้ ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์และวีดิทัศน์ เป็นต้น (พลลภ พิริยะสุวรรณ, 2541) โดยมีองค์ประกอบดังนี้

ข้อความ (Text) ตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ตัวหนังสือและข้อความในระบบมัลติมีเดียจะมีลักษณะพิเศษกว่าปกติมากคือ สามารถเลือกรูปแบบ (Font) และขนาดได้มากมาย นอกจากนี้ยังสามารถบังคับให้เคลื่อนที่ ขยาย หดตัว แดกกระจาย หรือหมุนได้อย่างง่ายดาย และเป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับการบอกชื่อและหัวเรื่องในบทเรียน หรือใช้เป็นเมนู ใ้บอกเส้นทางเดิน รวมทั้งใช้เป็นส่วนให้เนื้อหาหรือสิ่งที่ผู้เรียนจะได้พบเห็นเมื่อ ไปถึงที่หมาย การใช้ตัวอักษรเพื่อสื่อความหมายกับผู้เรียนควรมีหลักการ ใช้ดังต่อไปนี้ (บุษผชาติ ทัพทิกธน์, 2538 อ้างใน เนาวรัตน์ สังวรวิตร 2556 : 11)

1. สื่อความให้ชัดเจน ข้อความต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญในการสื่อความหมายกับผู้เรียน การออกแบบสร้างป้ายแสดงหัวข้อเรื่อง เมนู และปุ่มบนจอภาพนั้นควรจะต้องให้ความสำคัญในการ

เลือกข้อความ คำพูด พยายามใช้ข้อความที่มีน้ำหนัก กระชับ กะทัดรัด และให้ความหมายที่ชัดเจน ไม่คลุมเครือ เช่น “กลับไปทีเดิม” แทนคำว่า “ก่อนหน้านี้” “เลิก” แทนคำว่า “ปิด” และ “ดีมาก” แทนคำว่า “คำตอบถูกต้อง” เป็นต้น

2. ใช้ตัวอักษรเป็นเมนูสำหรับนำทางเดิน ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ คลิกเมาส์ หรือแตะจอภาพสัมผัสสมมุติสร้าง อาจเป็นเมนูแบบง่ายๆ ประกอบด้วยรายชื่อบทเรียนในรูปแบบเดียวกับหน้าสารบัญของหนังสือ แล้วให้ผู้เรียนคลิกเลือกบทเรียนที่ต้องการ รูปแบบการคลิกแล้วแสดงผลนี้เป็นที่เข้าใจอย่างกว้างขวาง ส่วนใหญ่รายการเมนูจะมีกรอบล้อมรอบหรือสร้างให้คล้ายเป็นปุ่มสำหรับเลือกคลิกได้สะดวก และเพื่อเป็นการประหยัดพื้นที่ควรใช้คำที่สั้นและให้ความชัดเจนแก่ผู้ใช้

3. ปุ่มตัวอักษรบนจอภาพสำหรับการมีปฏิสัมพันธ์ ในมัลติมีเดียปุ่มบนจอภาพเป็นเสมือนวัตถุที่เมื่อคลิกก็จะมีผลอย่างใดอย่างหนึ่ง ปุ่มบนจอภาพที่สร้างอาจเป็นปุ่มที่มีรูปแบบตัวอักษร (Front) เครื่องหมายสัญลักษณ์ (Symbol) ปรากฏอยู่ ปุ่มเหล่านี้อาจมีรูปแบบหลากหลาย การเลือกปุ่มที่เหมาะสมขึ้นกับการทดลองดูว่ารูปแบบตัวอักษร เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ การเว้นวรรค และการให้สีแบบใดที่ดูแล้วมีความเหมาะสม

4. เนื้อหาอ่านไม่ควรให้อ่านจากจอคอมพิวเตอร์ การอ่านข้อความที่ยาวมากๆ จากจอคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง เพราะข้อความยาวๆ บนจอคอมพิวเตอร์นั้นทั้งอ่านยากและจะอ่านได้ช้ากว่าการอ่านจากเอกสาร ยกเว้นในกรณีที่บทเรียนนั้นใช้ตัวอักษรขนาดใหญ่และนำเสนอไม่กี่ย่อหน้า และควรเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรที่เรียบง่ายแทนรูปแบบตัวอักษรที่มีลวดลายและอ่านยาก

5. ควรใช้หน้าต่างเมื่อเนื้อหาอ่านเกินหน้าจอ ถ้าเนื้อหานั้นยาวมากเกินกว่า 1 หน้าจอภาพ ควรใช้วิธีใส่ข้อความไว้ในหน้าต่างนั้นๆ หรือใช้วิธีแบ่งเนื้อหาออกเป็นแต่ละหน้า และสร้างปุ่มสำหรับพลิกหน้าให้กลับไปกลับมาได้

6. สร้างชีวิตชีวาและการเคลื่อนไหวให้ตัวอักษร เมื่อใช้ตัวอักษรแสดงผลอาจสร้างความสนใจให้กับผู้เรียนได้หลายวิธี เช่น ให้ตัวอักษรเคลื่อนไหวที่ในลักษณะบินหรือค่อยๆ ปรากฏทีละตัวหรือทีละหัวข้อ ในตัวอักษรกระพริบ ให้ตัวอักษรจางไปที่ละตัว ให้ตัวอักษรหมุนเอียงในแนวต่างๆ เป็นต้น สิ่งสำคัญที่ต้องระวังคือ ไม่ควรใช้ลักษณะพิเศษเหล่านี้มากเกินไปจนน่าเบื่อและน่ารำคาญ

7. ต้องใช้เวลาคุ้นเคยกับเครื่องหมายและสัญลักษณ์ เครื่องหมายและสัญลักษณ์นั้นจัดเป็นตัวอักษรในรูปกราฟิกที่ให้ความหมายในตัว มักเรียกเครื่องหมายและสัญลักษณ์นี้ว่า สัญลักษณ์ภาพ (Icon) สัญลักษณ์ภาพใช้เป็นสื่อกลางที่สำคัญในการติดต่อกับผู้เรียน

เสียง (Sound) เสียงเป็นสื่อช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดี ขึ้น เสียง อาจอยู่ในรูปของเสียงดนตรี เสียงสังเคราะห์ปรุงแต่ง หรือเสียงประกอบฉากที่มีผลต่อการสร้าง อารมณ์ ดังนั้นการรู้จักวิธีใช้เสียงได้อย่างถูกต้องจะสามารถสร้างความสนุกสนานและเข้าใจ ทำให้ บทเรียนในรูปมัลติมีเดียที่มีปฏิสัมพันธ์นั้นน่าสนใจและน่าติดตามเป็นพิเศษเสียงที่ใช้ในงาน มัลติมีเดียเป็นได้ทั้งที่อัดจากธรรมชาติหรืออัดจากเครื่องเสียงต่างๆ โดยตรง เช่น เครื่องเล่นวิทยุ เทปคาสเซ็ท แผ่น CD แบ่งออกเป็น 2 ชนิด (วิลโล อองค์ธนะสุข, 2543) คือ

1. เสียงในระบบมัลติมีเดีย ซึ่งถูกจัดเก็บอยู่ในรูปสัญญาณดิจิทัล นั่นคือ ต้องนำเสียงมา เปลี่ยนรูปจากสัญญาณแบบต่อเนื่องหรือเรียกว่า อนุาล็อคให้เป็นแบบดิจิทัลโดยวิธีสุ่มเป็นช่วงๆ แล้วเก็บค่าความแรงของสัญญาณเป็นตัวเลขเอาไว้ หลังจากนั้นจึงนำไปบันทึกหรือตัดต่อได้เหมือน ข้อมูลปกติ อัตราการสุ่มเสียง Sampling rate คือ จำนวน ครั้งในการอ่านค่าสัญญาณเสียงต่อวินาที จำนวนบิตที่ใช้เก็บค่าสัญญาณแต่ละค่าที่จะได้จากการสุ่มแต่ละครั้งเรียกว่า Sampling size ระบบ มัลติมีเดียทั่วไปมี Sampling rate ให้เลือก 3 ค่า เช่น 11.05 kHz, 22.05 kHz และ 44.1 kHz ใช้ Sampling size เท่ากับ 8 บิต และ 16 บิต ที่เป็นมาตรฐานของ CD-DA (Compact Disc – Digital Audio) คือใช้ 16 bit, Sampling rate 44.1 kHz เรียกมาตรฐานว่า ISO 10149 (Red – book standard) ซึ่งเชื่อว่าให้เสียงได้ทุกเสียงเท่าที่หูคนสามารถได้ยินได้โดยไม่ผิดเพี้ยน

2. แฟ้มเสียง คือ การเปลี่ยนแปลงให้เป็นดิจิทัลมีหลายวิธีตามมาตรฐาน Red Book Audio สำหรับบันทึกแผ่น CD ใช้วิธี Linear Pulse Code Modulation ส่วน CD-I (Compact Disc Interactive) ซึ่งพัฒนาโดยฟิลิปส์ ใช้วิธีการที่เรียกว่า Adaptive Delta Pulse Code Modulation (ADPCM) เสียง ดิจิตอลที่บันทึกไว้ด้วยคอมพิวเตอร์ Macintosh นิยมใช้ชื่อแฟ้มที่ลงท้ายด้วย .AIF หรือ .SND ส่วน ในระบบวินโดวส์จะลงท้ายด้วย .WAV แฟ้มเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีสังเคราะห์ที่มีระบบมิดี้ (MIDI) จะลงท้ายด้วย .MID (MIDI ย่อมาจากคำว่า Musical Instrument Digital Interface) เป็น มาตรฐานอุตสาหกรรมที่พัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ปี 1980 เพื่อให้เครื่องสังเคราะห์เสียงจากดนตรีจาก ผู้ผลิตหลากหลายยี่ห้อ สามารถติดต่อกันได้โดยส่งสัญญาณผ่านข้อมูลผ่านสายเคเบิล MIDI มี วิธีการส่งภาษาดนตรีให้แก่กัน โดยการส่งตัวเลขระบุตัวโน้ต ลำดับของโน้ต และเครื่องดนตรีที่ให้ กำเนิดตัวโน้ตนั้น

ภาพ (Picture) ภาพที่ใช้ในระบบมัลติมีเดียมี 2 ชนิด คือ

1. ภาพนิ่ง (Still Images) ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด เป็นต้น ภาพนิ่งมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดียมาก ทั้งนี้เนื่องจากจะให้ผลในเชิงของการ เรียนรู้ด้วยการมองเห็น ไม่ว่าจะดูโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ วารสาร ฯลฯ จะมีภาพเป็นองค์ประกอบ เสมอ ดังคำกล่าวที่ว่า “ภาพหนึ่งภาพมีคุณค่าเท่ากับคำถึงพันคำ” ดังนั้นภาพนิ่งจึงมีบทบาทในการ

ออกแบบมัลติมีเดีย อาจเป็นภาพขนาดเล็กหรือใหญ่ หรือเต็มจอ เป็นภาพถ่ายหรือกราฟิก แม้จะมีประเภทที่มีผู้จัดทำไว้ที่รักกันว่า clip art ให้เลือกซื้อใช้ แต่ในบางครั้งถ้าต้องการสร้างภาพเองก็ทำได้โดยอาจสร้างจากโปรแกรมสร้างภาพต่างๆ เช่น Paint Brush, Corel Draw และถ้าไม่มีความสามารถด้านการวาดภาพก็อาจใช้เครื่องสแกนช่วยสแกนภาพก็จะทำให้ได้ภาพที่ต้องการ โดยเฉพาะภาพสี ซึ่งเป็นมาตรฐานของมัลติมีเดีย และซอฟต์แวร์เช่น PhotoStyler หรือ PhotoShop สามารถช่วยในการปรับแต่งภาพที่สแกนได้ เช่น ตกแต่งสีและความละเอียดของภาพให้ได้ภาพที่คมชัด สวยงาม เลือกเฉพาะส่วนที่ต้องการ เป็นต้น

2. ภาพเคลื่อนไหว (Motion Picture) ภาพเคลื่อนไหวเกิดจากการนำภาพนิ่งที่ต่อเนื่องกันมาแสดงติดต่อกันด้วยความเร็วมากพอที่สายตาสายตาไม่สามารถจับได้และเห็นเป็นภาพเคลื่อนไหวต่อเนื่อง จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีทั่วไปคือ 30 ภาพต่อวินาที ภาพนิ่ง 1 ภาพ เรียกว่า 1 เฟรม ถ้าต้องการสร้างภาพเคลื่อนไหว 1 นาที จะต้องส่งภาพแสดงบนหน้าจอ 1800 เฟรม เป็นภาพสีเต็มจอขนาด 680 x 480 pixel (1 pixel เท่ากับ 24 บิต) คือ 3 ไบท์ จะต้องใช้ดิสก์ 640 x 480 x 3 เท่ากับ 921,600 bytes ดังนั้น 1 นาที จะต้องใช้ดิสก์ 1.62 Gbytes ซึ่งสิ้นเปลืองมากดังนั้นจึงมีการพยายามบีบอัดสัญญาณภาพวิดีโอให้ต้องการจำนวนไบท์น้อยลง มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอ (Video Compression) ที่รู้จักกันดีคือ MPEG ซึ่งเป็นมาตรฐานการบีบอัดสัญญาณวิดีโอที่กำหนดโดย Moving Picture Expert Group (MPEG) สามารถบีบอัดได้ทั้งภาพและเสียง ใช้วิธีการจับสัญญาณความแตกต่างระหว่างภาพก่อนหน้าและภาพถัดไปเป็นหลักแล้วมาประมวลผลตามขั้นตอนทำให้ไม่ต้องเก็บข้อมูลใหม่ทั้งหมด ส่วนใดที่เหมือนเดิมให้เอาภาพเก่าที่เก็บไว้มาใช้ ข้อมูลภาพใหม่จะเป็นค่าแสดงความแตกต่างกับภาพก่อนหน้าเท่านั้น การบีบอัดและการขยายบีทให้เท่าเดิมของเทคนิคนี้ด้วยความเร็วประมาณ 1.2 – 1.5 Mbps ทำให้ใช้บันทึกภาพยนตร์ลงแผ่น CD ด้วยความเร็ว 30 ภาพต่อวินาที ปัจจุบันเทคโนโลยีมัลติมีเดียได้พัฒนาไปมาก มีการผสมผสานเทคนิคต่างๆ มากขึ้น จึงมีคำอื่นๆ ใช้แทน เช่น Digital Media โดยบริษัท Silicon Graphic Inc. และ Audio visual โดยบริษัท Apple

การเชื่อมโยงปฏิสัมพันธ์ (Interactive Links) เป็นการขยายและเปิดโอกาสของการมีปฏิสัมพันธ์หรือการมีกิจกรรมระหว่างกันระหว่างบทเรียนและผู้ใช้ในลักษณะการสื่อสารสองทาง กิจกรรมระหว่างกันมีศักยภาพในการทำให้ผู้เรียนเข้าถึงสารสนเทศ ช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดโครงสร้างทางความรู้ ความคิด เกิดการเรียนรู้ โดยอาจจัดอยู่ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังนี้

1. การใช้เมนู (Menu driven) คือ การจัดลำดับหัวข้อบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเลือกข่าวสารข้อมูลที่ต้องการได้ตามที่ต้องการและสนใจ การใช้เมนูมักประกอบด้วยเมนูหลัก (main menu) ซึ่ง

แสดงหัวข้อหลักให้เลือก และเมื่อไปยังแต่ละหัวข้อหลักก็จะประกอบด้วยเมนูย่อยที่มีหัวข้ออื่นให้เลือกอีก หรือแยกไปยังเนื้อหาหรือส่วนนั้นๆ ได้ทันที เช่น แบบฝึกหัด วิดีทัศน์ เป็นต้น

1.1 การใช้แบบฝึกหัด (Exercise driven) ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกข่าวสารข้อมูลเพื่อแสดงสมรรถนะของผู้เรียนในเนื้อหาวิชานั้นๆ ลำดับเส้นทางในส่วนนี้จะเป็นแบบเส้นตรง ในลักษณะไปทีละก้าวหรือทีละขั้น

1.2 การใช้ฐานข้อมูลไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia database) เป็นรูปแบบปฏิสัมพันธ์ ที่ให้ผู้เรียนเลือกไปตามเส้นทางที่เชื่อมสำคัญ ซึ่งอาจเป็นคำ ข้อความ เสียง หรือ ภาพที่เชื่อมโยงกันอยู่ในลักษณะไฮแมงมุม โดยสามารถเดินหน้าและถอยหลังกลับได้

1.3 การใช้สถานการณ์จำลอง (Simulation) ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทดลองหรือศึกษาจากสิ่งจำลองที่ปรากฏเป็นจริงในสถานการณ์ที่เป็นจริง โดยช่วยหลีกเลี่ยงอันตรายที่จะเกิดขึ้น ช่วยประหยัดเวลาในการศึกษาจากของจริงและลดค่าใช้จ่าย

1.4 วิดีทัศน์ (Video) การใช้มัลติมีเดียในอนาคตจะเกี่ยวข้องกับการนำเอาภาพยนตร์วีดิทัศน์ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้าไปกับ โปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของวีดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่าวีดิทัศน์ดิจิทัล (Digital Video) คุณภาพของวีดิทัศน์ ดิจิตอล และเสียง จึงเป็นส่วนที่ผนวกเข้าไปสู่การนำเสนอและการสร้างโปรแกรมมัลติมีเดีย วีดิทัศน์สามารถนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงได้โดยผ่านการด์เสียงในคอมพิวเตอร์

2.3 ประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย

มัลติมีเดียเข้ามามีบทบาทมากขึ้นในวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยเฉพาะได้นำมาใช้ในการฝึกอบรมและให้ความบันเทิง ส่วนในวงการศึกษา มัลติมีเดียได้นำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนในลักษณะแผ่นซีดีรอม หรืออาจใช้ในลักษณะห้องปฏิบัติการมัลติมีเดีย โดยเฉพาะก็ได้ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่ามัลติมีเดียสามารถที่จะนำเสนอได้ทั้งเสียง ข้อความ ภาพเคลื่อนไหว ดนตรี กราฟิก ภาพถ่าย วัสดุตีพิมพ์ ภาพยนตร์ ละวีดิทัศน์ ประกอบกับสามารถที่จะจำลองภาพของการเรียนและการสอนที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active Learning)

การใช้มัลติมีเดียทางการเรียนการสอนก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนและตอบสนองรูปแบบของการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกัน การจำลองสถานการณ์ของวิชาต่างๆ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงก่อนการลงมือปฏิบัติจริง โดยสามารถที่จะทบทวนขั้นตอนและกระบวนการได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนอาจจะเรียนหรือฝึกซ้ำได้ เช่น การใช้มัลติมีเดียในการฝึก

ภาษาต่างประเทศ เป็นต้น การใช้มัลติมีเดียเพื่อเป็นวัสดุทางการสอนทำให้การสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้วัสดุการสอนธรรมดา และสามารถเสนอเนื้อหาได้ลึกซึ้งกว่าการสอนที่สอนตามปกติ อาทิ การเตรียมนำเสนอไว้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และใช้สื่อประเภทภาพประกอบการบรรยาย และใช้ข้อความนำเสนอในส่วนรายละเอียดพร้อมภาพเคลื่อนไหว หรือใช้วีดิทัศน์ ซึ่งล้วนแต่ทำให้การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น (พัลลภ พิริยะสุวรรณศ์. 2541)

ฤทธิ์ชัย อ่อนมิ่ง (2547: 5-6) ได้สรุปประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหาจับใจ แทนที่ผู้เรียนจะเปิดหนังสือบทเรียนที่ละหน้าก็อาจกดเพียงแป้นพิมพ์บนคอมพิวเตอร์ก็สามารถเลือกบทเรียนได้แล้ว
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีประโยชน์มากต่อบทเรียนที่มีภาพสลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ควรจะเน้น
3. มีเสียงประกอบทำให้มีความน่าสนใจและเพิ่มศักยภาพทางการเรียน
4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือเรียนได้หลายเท่า เช่น ซีดี-รอม (CDROM) 1 แผ่น สามารถเก็บข้อมูลได้ 680 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือ 1 เล่มจำนวน 300 หน้า มีตัวหนังสือประมาณสามแสนถึงสี่แสนตัว ดังนั้นซีดี-รอม (CD-ROM) 1 แผ่น จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม
5. ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง บทเรียนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เรียนได้มาก ในขณะที่หนังสือไม่สามารถทำได้
6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียนซ้ำ ๆ ได้หลายครั้ง โดยไม่จำกัด
7. สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุวิทย์ บึงบัว (2544 : 22) สรุปประโยชน์ของการใช้มัลติมีเดียในงานด้านการศึกษาดังนี้

1. สามารถสื่อความหมายได้อย่างรวดเร็ว เข้าใจง่าย
2. สามารถจัดลำดับให้ผู้ใช้ติดตามความต้องการของผู้เขียน โปรแกรมได้อย่างสะดวก
3. ควบคุมลำดับการปฏิบัติ สามารถสร้างเงื่อนไขของการวิ่งไปสู่ลำดับเหตุการณ์ได้อย่างซับซ้อน
4. ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบเชิงรุก (Active) กับแบบสื่อแนะนำการสอนแบบเชิงรับ (Passive) สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึกและการสอนที่ไม่มีแบบฝึก

5. สามารถเป็นแบบจำลองการนำเสนอหรือตัวอย่างที่เป็นแบบฝึกและการสอนที่ไม่มีแบบฝึก

6. มีภาพประกอบและมีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

7. เป็นสื่อที่สามารถพัฒนาการตัดสินใจและการแก้ไขปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. จัดการด้านเวลาในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพและใช้เวลาในการเรียนน้อยลง

ปัจจุบันมัลติมีเดียได้เข้ามามีบทบาทในทางการศึกษาเป็นอย่างมากจากการศึกษาสามารถสรุปประโยชน์ของมัลติมีเดียซึ่งมีประโยชน์ดังนี้

1. สามารถสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดการรับรู้และ การเรียนรู้ได้ง่ายมากขึ้นและตอบสนองได้เร็วขึ้น

2. ผู้เรียนเห็นภาพได้ชัดจากการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ด้วยภาพที่ชัดเจนและสีสันทที่สวยงาม

3. สื่อมัลติมีเดียสามารถดึงดูด ความสนใจของผู้เรียน และสร้างแรงจูงใจกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้

4. บทเรียนมัลติมีเดียที่สามารถนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความน่าสนใจ สามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนได้

5. สื่อมัลติมีเดียสามารถใช้เป็นสื่อสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

6. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง บทเรียนมีความยืดหยุ่น สามารถเรียนซ้ำได้ตามที่ต้องการ

7. สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

8. ให้ครูมีเวลามากขึ้นที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่สามารถเรียนด้วยตนเองได้

สุกรี รอดโพธิ์ทอง(2535 : 75-89) ได้เสนอการประยุกต์ขั้นตอนการออกแบบคอมพิวเตอร์แบบสอนเนื้อหาใหม่มาจากกระบวนการเรียนการสอน 9 ขั้นของกาเย่ (Gagne : 1985) ดังนี้

1. ได้รับความสนใจ (Gain Attention) ก่อนการเรียนผู้เรียนควรได้รับแรงกระตุ้นและแรงจูงใจที่อยากจะเรียน การเริ่มต้นบทเรียนมัดติมิเดียวด้วย ภาพ สี เสียงที่เร้าใจ จึงเป็นการได้รับความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียนและเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเตรียมตัวศึกษาบทเรียนกระตุ้นผู้เรียนในขั้นนี้คือการเสนอชื่อเรื่อง (Title) เพื่อได้รับความสนใจของผู้เรียน ผู้ออกแบบควรยึดหลักต่อไปนี้

- 1.1 ใช้กราฟิกที่เกี่ยวข้องกับส่วนที่เป็นเนื้อหาและกราฟิกนั้นควรจะมีขนาดใหญ่ ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้ภาพเคลื่อนไหว (Animation) หรือเทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพหรือกราฟิก สั้น และง่าย
- 1.3 ควรใช้สีเข้าช่วยโดยเฉพาะสีเขียว แดง น้ำเงิน หรือสีเข้มอื่นที่ตัดกับสีพื้นชัดเจน
- 1.4 ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก
- 1.5 กราฟิกที่น่าเสนอควรค้างไว้บนหน้าจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใดแป้นหนึ่งหรือกดแป้น
- 1.6 ในกราฟิกดังกล่าวควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วย
- 1.7 ควรใช้เทคนิคการนำเสนอกราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว
- 1.8 กราฟิกที่น่าเสนอต้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและวัยของผู้เรียน
- 1.9 หลังการออกแบบกราฟิกตามความต้องการแล้วควรทดลองใช้กับเครื่องก่อนที่จะใช้จริงในบทเรียนเพื่อพิจารณาความเหมาะสม

2. บอกวัตถุประสงค์ของบทเรียน การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนมัดติมิเดียว เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบถึงประเด็นสำคัญในเนื้อหาจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจแนวคิด ความสัมพันธ์ ความสอดคล้องกับเนื้อหาในส่วนใหญ่ เพื่อให้ผลการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ การบอกวัตถุประสงค์ควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

- 2.1 ใช้คำสั้นๆ ง่ายๆ
- 2.2 หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่รู้จักและเข้าใจโดยทั่วไป
- 2.3 ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์มากข้อเกินไป

- 2.4 ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่าหลังจากเรียนจบแล้วจะนำความรู้ที่ได้ไปใช้อย่างไร
- 2.5 บทเรียนที่มีเนื้อหาซับซ้อนควรมีจุดประสงค์ย่อยเฉพาะเนื้อหาแต่ละตอนของบทเรียน
- 2.6 การนำเสนอจุดประสงค์แต่ละข้อบนจอควรนำเสนอให้เหมาะสมกับเวลา
- 2.7 เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจอาจใช้กราฟิกเข้าช่วย เช่น กรอบ

ลูกศร และรูปทรงเรขาคณิต

3. ทบทวนบทเรียน ผู้ออกแบบบทเรียนควรหาวิธีการประเมินความรู้เดิมของผู้เรียนในส่วนที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะได้รับความรู้ใหม่ สำหรับผู้ที่มีพื้นฐานอยู่แล้วจะเป็นการทบทวนด้วยการออกแบบบทเรียน ควรคำนึงถึงดังต่อไปนี้

- 3.1 ไม่ควรคาดเดาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการเรียนเท่ากัน ควรมีการทดสอบหรือให้มีความรู้เพื่อเป็นการทบทวนเพื่อเตรียมความพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่
- 3.2 การทบทวนหรือการทดสอบควรให้กระชับและตรงจุด
- 3.3 ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาหรือออกจากแบบทดสอบเพื่อทบทวนได้ตลอดเวลา
- 3.4 ควรเสนอสิ่งที่เร้าให้เกิดการนำความรู้เดิมมาใช้

4. การเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) การเสนอภาพที่เกี่ยวกับเนื้อหาประกอบด้วยคำพูดที่สั้นง่าย ได้ใจความ ภาพประกอบมีประโยชน์ในการอธิบายเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เช่น การใช้แผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติ การนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้น่าสนใจควรคำนึงถึงหลักการต่อไปนี้

- 4.1 ใช้ภาพประกอบเนื้อหา เพราะภาพหนึ่งภาพสื่อความหมายได้ดีกว่าคำอธิบาย
- 4.2 ใช้แผนภูมิ แผนภาพ สถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ
- 4.3 ใช้ในการเสนอเนื้อหาที่ยากซับซ้อน ควรใช้ตัวชี้แนะในด้านหลังของข้อความสำคัญ อาจจะเป็นการขีดเส้นใต้ การติกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยง ลูกศร การใช้สีหรือการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น ดูที่ด้านล่างของภาพ
- 4.4 ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา
- 4.5 จัดรูปแบบของคำอ่าน ควรจัดแบ่งคำอ่านเป็นตอนๆ
- 4.6 ยกตัวอย่างที่เข้าใจได้ง่าย

4.7 ควรใช้คำที่ผู้เรียนคุ้นเคยและเข้าใจตรงกัน

5. ชื่อแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) หน้าที่ของผู้ออกแบบบทเรียนที่สำคัญคือ ต้องพยายามหาเทคนิคในการกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้นต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ให้เข้าใจโดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น เทคนิคการเปรียบเทียบภาพ เทคนิคการให้ตัวอย่างที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบางประเภทผู้ออกแบบอาจใช้หลักการค้นพบเนื้อหา หมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้าและวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดที่กว้างๆ และค่อยแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบเองได้ ข้อควรคำนึงในการออกแบบในขั้นนี้ ได้แก่

5.1 แสดงให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าถึงย่อนั้นมีความสัมพันธ์กับสิ่งใหญ่อย่างไร

5.2 แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างของสิ่งใหม่กับสิ่งที่มีที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์ที่ผ่านมาแล้ว

5.3 พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไปเพื่อช่วยอธิบายเนื้อหาใหม่ให้ชัดเจน

5.4 ให้ตัวอย่างที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง

5.5 การเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างที่เป็นรูปธรรมไปนามธรรม ถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากเกินไปให้เสนอตัวอย่างจากนามธรรมเป็นรูปธรรม

6. กระตุ้นให้มีการตอบสนอง (Elicit Response) ทฤษฎีการเรียนรู้กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากเพียงใดขึ้นอยู่กับระดับขั้นตอนและขั้นตอนการประมวลความรู้หากผู้เรียนได้มีส่วนในการคิด การร่วมกิจกรรมในบทเรียน จะมีอัตราการจำเนื้อหาในบทเรียนได้ดีกว่าการอ่าน หรือการคัดลอกข้อความเพียงอย่างเดียว กิจกรรมระหว่างเรียนจึงจำเป็นในการเรียนด้วยบทเรียน มัลติมีเดีย ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดโต้ตอบกับบทเรียนอย่างสนุกสนาน ไม่เบื่อหน่ายเพราะสามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ ผู้ออกแบบควรออกแบบบทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนเป็นสำคัญ เช่น

6.1 พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียน

6.2 ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้นๆ เพื่อเรียกร้องความสนใจบ้างเป็นครั้งคราว

- 6.3 ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
- 6.4 ถามคำถามเป็นช่วงๆ เพื่อความเหมาะสม
- 6.5 ระวังความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม
- 6.6 ไม่ควรถามครั้งละหลายคำถาม หรือถามคำถามเดียวแต่หลายคำตอบ
- 6.7 หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำๆ หลายๆ ครั้ง เมื่อทำผิดอีกครั้งเป็นครั้งที่สอง ครั้งที่สาม ควรปรับเปลี่ยนกิจกรรมให้ผู้เรียน ได้ฝึกในกิจกรรมอื่น เพื่อเป็นการใช้เวลาให้คุ้มค่าและไม่เบื้อหน่าย
- 6.8 ควรพิจารณาในด้านการตอบสนองที่อาจมีข้อผิดพลาดด้วยความเข้าใจผิด เนื่องจากพิมพ์ เช่น พิมพ์ตัว L เป็นเลข 1 หรือการพิมพ์ตัวอักษรใหญ่ ตัวเล็ก ระยะเวลาในการพิมพ์ หรือมีเครื่องหมายอื่นแปลกปลอม
- 6.9 ควรแสดงการตอบสนองของผู้เรียนอยู่ในเฟรมเดียวกับคำถามของบทเรียน และการตรวจปรับจะต้องอยู่บนเฟรมเดียวกันด้วย
- 6.10 การตอบสนองบทเรียนอาจนำเสนอในรูปแบบของกราฟิกเพื่อเพิ่มความสนใจให้กับเด็กเล็ก
7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การให้ผลย้อนกลับสามารถเสริมแรงในการเรียนบทเรียนได้ดี การให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อบอกผลการปฏิบัติกิจกรรมในบทเรียนให้ผู้เรียนทราบควรคำนึงถึงหลักสำคัญดังนี้
- 7.1 ให้ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติทันทีเมื่อกิจกรรมสิ้นสุด
- 7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าถูกหรือผิด
- 7.3 แสดงคำถามและคำตอบบนเฟรมเดียวกัน
- 7.4 ใช้ภาพง่ายเกี่ยวข้องกับเนื้อหาหรือภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาก็ได้
- 7.5 ใช้เสียงประกอบตามสถานการณ์และผลที่นักเรียนได้รับตามความเหมาะสม
- 7.6 เฉลยคำตอบที่ถูกต้อง หลังจากที่ผู้เรียนทำผิด 1-2 ครั้ง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คำตอบที่ถูกต้อง
- 7.7 การให้คะแนนเป็นตัวเลขหรือภาพเปรียบเทียบความสำเร็จในลักษณะต่างๆ เช่น ภาพเป้ายิงธนู ภาพการปีนยอดเขา

8. ทดสอบความรู้ (Access Performance) การทดสอบความรู้นับเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนเพื่อทราบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน การทดสอบความรู้ความสามารถวัดได้หลายช่วงการเรียน อาจเป็นก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือหลังเรียนก็ได้ เครื่องมือทดสอบที่นิยมใช้กันมาก คือ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ เนื่องจากสะดวกและง่ายต่อการตรวจวัดคะแนน นอกจากนี้แบบทดสอบสามารถช่วยให้นักเรียนจำเนื้อหาบทเรียนได้ชัดเจนและนานขึ้น การออกแบบทดสอบแบบเลือกตอบเพื่อทดสอบความรู้ความสามารถวัดได้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่วางไว้ และทำให้ผลการทดสอบเป็นที่น่าเชื่อถือได้ การออกแบบการทดสอบจึงต้องอาศัยหลักการที่ชัดเจน เช่น

- 8.1 ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนที่วางไว้
- 8.2 ข้อสอบหรือแบบทดสอบและการให้ข้อมูลย้อนกลับอยู่ในแฟรมเดียวกันมีการนำเสนอต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็วและน่าสนใจ
- 8.3 หลีกเลี่ยงการให้ผู้ตอบแบบทดสอบพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไป
- 8.4 คำถามควรมีลักษณะเป็นคำถามกระชับ สั้น ง่ายต่อการเข้าใจ
- 8.5 การชี้แจงการทำแบบสอบถามให้ผู้เรียนรู้ว่าตอบโดยวิธีใด เช่น กค T เมื่อต้องการตอบว่าถูก หรือ กค F เมื่อต้องการตอบว่าผิด
- 8.6 ต้องคำนึงถึงความเชื่อมั่นในแบบทดสอบและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
- 8.7 ไม่ควรตัดสินความผิดพลาดจากการพิมพ์ตัวอักษร ตัวลึกลงตัวใหญ่ หรือการเว้นวรรคผิด

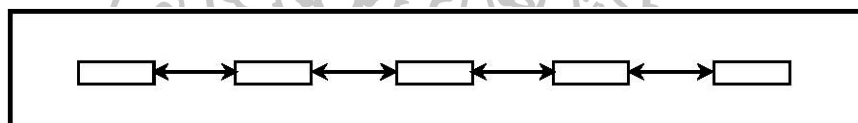
9. การจดจำและการนำไปใช้ (Promote Retention and Transfer) ในขั้นนี้ผู้ออกแบบต้องออกแบบบทเรียนแนะนำให้ผู้เรียนได้นำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจแนะนำให้ไปศึกษาเพิ่มเติมในเนื้อหาที่กว้างขึ้น และเป็นประโยชน์สำหรับผู้เรียนที่สนใจ การนำเสนอบทเรียนในขั้นนี้จึงมีลักษณะดังนี้

- 9.1 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมอย่างไร
- 9.2 ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อการสรุปเนื้อหาบทเรียน
- 9.3 นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นความรู้ใหม่อาจนำไปใช้ประโยชน์ได้
- 9.4 บอกแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื้อกับบทเรียนที่ผ่านมา

2.5 รูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย

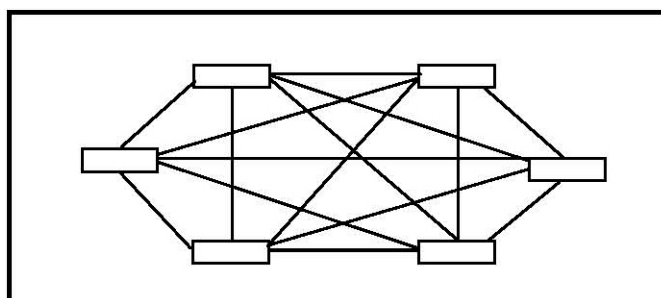
รูปแบบของการนำเสนองานมัลติมีเดียที่ใช้กันโดยส่วนใหญ่มีอยู่ 5 วิธี ณะพัฒน์ ถึงสุข และชนนทร์ สุขวาริ. 2538 :107-112 อ้างใน สุขา กุลกิติเกษ (2551: 14-17)

1. รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) มีลักษณะคล้ายกับหนังสือ ซึ่งมีโครงสร้างแบบเส้นตรง โดยเริ่มจากหน้าแรกต่อไปเรื่อย ๆ ถ้าไม่เข้าใจก็สามารถเปิดย้อนกลับไปได้ การเสนอผลงานแบบนี้มักจะอยู่ในรูปไฮเปอร์เท็กซ์ ซึ่งใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่องด้วยรูปวิทัศน์หรือแอนิเมชัน สามารถทำงานได้โดยใส่ไปในรูปเส้นตรง รวมทั้งการใส่เสียงเพื่อเพิ่มความน่าสนใจ อาจเรียกว่าเป็น Electronics Stories หรือ ไฮเปอร์มีเดีย ซึ่งเหมาะกับตลาดผู้บริโภคและสามารถทำงานได้ดีในทางธุรกิจในรูปแบบของการเสนอผลงานมัลติมีเดีย



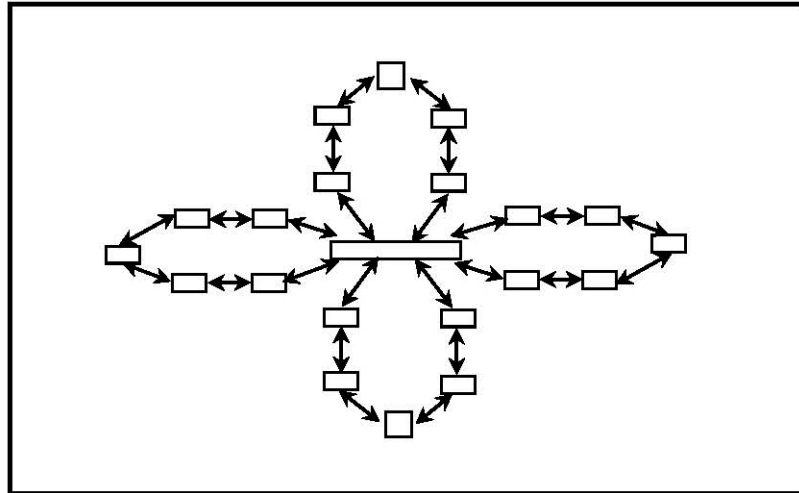
ภาพประกอบ 1 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression)

2. รูปแบบอิสระ (Freeform Hyperjumping) รูปแบบนี้ให้อิสระในการใช้งาน ทำให้ผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น เพราะระบบโครงสร้างภายในสามารถเชื่อมโยงจากเรื่องหนึ่งไปยังอีกเรื่องหนึ่งได้ ฉะนั้นผู้สร้างโปรแกรมจะต้องมีความเชี่ยวชาญในการออกแบบข้อความ ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว เสียง และวิทัศน์ เพื่อให้เชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การค้นหาเพื่อให้ผู้ใช้ไปหาข้อมูลหรือศึกษาเนื้อหาได้อย่างง่าย สะดวก การออกแบบไม่ดีอาจทำให้ผู้เรียนหลงทางไม่สามารถศึกษาเนื้อหาได้ตามจุดประสงค์ที่วางเอาไว้



ภาพประกอบ 2 รูปแบบอิสระ (Freeform, Hyper jumping)

3. รูปแบบวงกลม (Circular Path) เป็นภาพประกอบ 2 รูปแบบเส้นตรง (Linear Progression) รูปแบบนำเสนอมีลติมีเดียแบบวงกลม แบบเส้นตรง ขนาดเล็ก ๆ หลายชุดมาเชื่อมต่อกัน กลับคืนสู่เมนูใหญ่



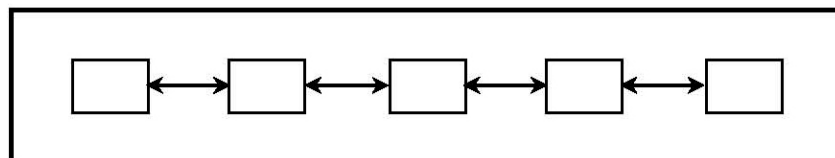
ภาพประกอบ 3 รูปแบบวงกลม (Circular Path)

4. รูปแบบฐานข้อมูล (Database) เสนอมีลติมีเดียแบบฐานข้อมูล โดยการเพิ่มดัชนี (Index) เพื่อเพิ่มความสามารถในการค้นหา รูปแบบนี้สามารถให้รายละเอียดจากข้อความ รูปภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง ออกแบบให้ใช้งานได้ง่าย ใช้ได้ทุกสถานการณ์ที่มีรายละเอียดเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล โดยเพิ่มความสามารถทางมีลติมีเดียเข้าไป

5. รูปแบบผสม (Compound Document) เป็นรูปแบบการนำเสนอมีลติมีเดียผสมผสาน 4 รูปแบบที่อธิบายมาข้างต้น ผู้ผลิตต้องอาศัยความชำนาญในการสร้างและบรรจุข้อมูลสื่อต่าง ๆ ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงเข้าสู่ฐานข้อมูลให้ทำงานร่วมกับชาร์ตและสเปรดชีตได้อีกด้วย

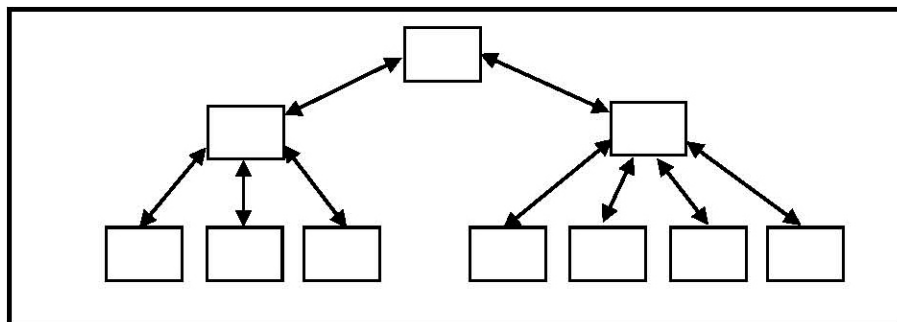
Vaughan. (1993 : 378-389) ได้กล่าวถึงรูปแบบพื้นฐานที่นิยมใช้ในการสร้างมีลติมีเดีย มี 4 รูปแบบ คือ

1. แบบเส้นตรง (Linear) ผู้ใช้จะเดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง ดังรูป



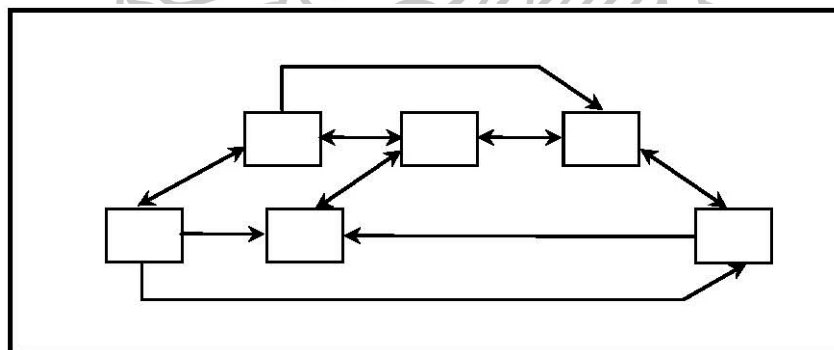
ภาพประกอบ 4 แบบเส้นตรง (Linear)

2. แบบลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นรูปแบบแบบกิ่งไม้ ซึ่งมีโครงสร้างแบบธรรมชาติ ผู้ใช้จะเดินไปตามเส้นทางที่แตกแขนงออกมาตามธรรมชาติของเนื้อหา มีลักษณะดังรูป



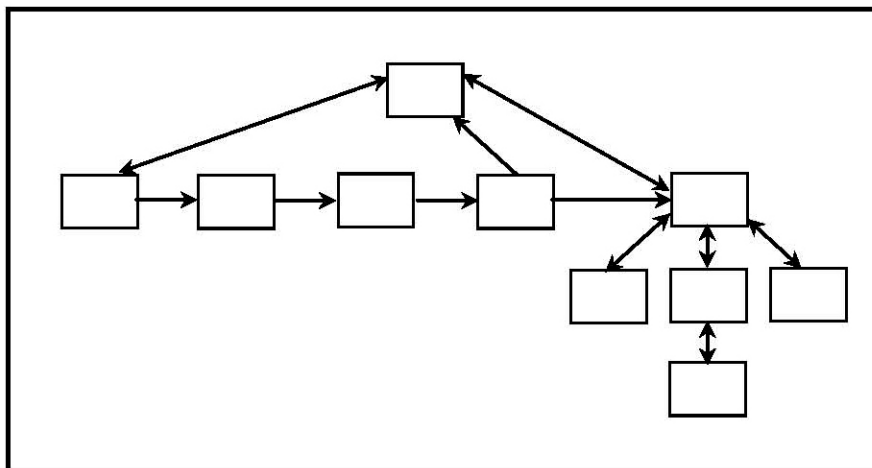
ภาพประกอบ 5 แบบลำดับชั้น (Hierarchical)

3. แบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear) เป็นรูปแบบอิสระผู้ใช้เดินทางไปตามเส้นตรงต่างๆ อย่างอิสระไม่กำหนดขอบเขต มีลักษณะดังภาพ



ภาพประกอบ 6 แบบไม่เป็นเส้นตรง (Nonlinear)

4. แบบประสม (Composite) คล้าย ๆ กับแบบ Nonlinear ผู้ใช้สามารถไปตามเส้นทางต่างๆ อย่างอิสระ แต่ขณะเดียวกันอาจจะมีการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงหรือแตกแขนงในบางเนื้อหา มีลักษณะดังภาพ



ภาพประกอบ 7 แบบประสม (Composite)

ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง (2547: 3-4) บทเรียนคอมพิวเตอร์มีลตมีเดียเป็นรูปแบบหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ซึ่งการออกแบบคอมพิวเตอร์นิยมใช้วิธีการต่อไปนี้

1. การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice Method) เป็นวิธีการสอนโดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นเป็นตอน และไม่ให้ข้ามขั้น จนกว่าจะฝึกปฏิบัติในขั้นต้นเสียก่อน จึงจะฝึกในทักษะขั้นสูงต่อไป พบได้บ่อยในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อฝึกทักษะและภาษาอังกฤษหรือฝึกความสามารถในการใช้ภาษาทั้งพูด อ่าน ฟัง และเขียน โปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้มีคำถามในแต่ละจุดการสอน ระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้เช่นเดียวกับรูปแบบการย้อนกลับ (Feedback) อาจเป็นทางบวก (Positive) หรือทางลบ (Negative) ก็ได้ รวมทั้งสามารถให้การเสริมแรงในรูปแบบของรางวัลและการลงโทษต่างๆ ได้อีกด้วย

2. การสอนเสริม (Tutorial Method) ในการสอนวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โปรแกรมที่ออกแบบจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรง ผู้เรียนสามารถจะเดาคำตอบหรือทดลองตอบกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้ รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขา (Branching Programmed Instruction) ซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของโปรแกรมเมอร์ที่สร้างออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับได้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนว่ามีมากน้อยเพียงใด ถ้าสามารถทำได้ครบทั้งสามประการจะพบว่าเป็นการสร้างโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพไม่แพ้ผู้สอน

3. เกม (Gaming Method) เป็นรูปแบบที่มีการออกแบบของเกม ซึ่งมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบโปรแกรม ซึ่งอาจจะไม่มีการสอนโดยตรง แต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการฝึกจะส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งอาจออกแบบให้ใช้ในช่วงหนึ่งของการสอนเช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน สรุป หรือใช้เป็นการให้รางวัล หรือประกอบการทำรายงานบางอย่างได้ด้วย

4. สถานการณ์จำลอง (Simulation Method) เป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่าง หรือสิ่งของไม่ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจ การใช้ Simulation จะลดระดับความจริงที่เป็นอยู่ในเรื่องของรูปทรง ขนาด เวลา และสถานที่ให้ผู้เรียนสามารถเห็นได้อย่างละเอียดส่วนมากจะใช้ฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร ในการจำลองสถานการณ์แล้วฝึกให้ผู้เรียนตอบให้ได้ อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

5. การค้นพบ (Discovery Method) เป็นโปรแกรมการสอนวิธีให้ค้นหาคำตอบเองมีลักษณะให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ ซึ่งถือเป็นการค้นพบ การศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) ผู้เรียนอาจจะเรียนรู้โดยการค้นคว้าจากรากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เสมือนเป็นการทำ แบบฝึกหัดในห้องปฏิบัติการบนเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการด้วยตนเอง โดยศึกษาฐานข้อมูลที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียน ได้ศึกษาและพบเห็นอาชีพในแบบต่าง ๆ (Career Exploration)

6. การแก้ปัญหา (Problem-Solving Method) มีวิธีการพิจารณา 2 วิธีคือ 1.ให้ผู้เรียนสร้างโปรแกรมและปัญหาเอง แล้วให้เครื่องช่วยในการค้นหาคำตอบ 2.ให้ผู้สอนหรือโปรแกรมได้สร้างไว้แล้วสำหรับให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบ หลักการสำคัญประการหนึ่งที่ใช้ในการสร้างโปรแกรมประเภทนี้ คือ โปรแกรมไม่ควรให้มีการแก้ปัญหาโดยวิธีเดียว เพราะจะเป็นการค้นหาวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งผิดกับจุดประสงค์ แต่ควรจะเป็น โปรแกรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ได้หลาย ๆ วิธีเพื่อหาคำตอบของปัญหานั้น

2.6 การควบคุมบทเรียน

สุวิทย์ บึงบัว. (2544 : 50 – 52). วิธีการนำเสนอเนื้อหาในสื่อการเรียนการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่ง จำเป็นจะต้องนำเสนอให้สอดคล้องกับธรรมชาติของสื่อและเอื้อต่อการรับรู้และกระบวนการทางปัญญา(Cognitive Process) ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้ ถึงแม้ว่าการรับรู้และกระบวนการทางปัญญาเป็นกระบวนการทางธรรมชาติของมนุษย์ แต่ความสามารถ ความพร้อมและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน การ

ออกแบบสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญ สื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพควรเอื้อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนได้เป็นอย่างดี ก่อให้เกิดคุณภาพในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น บทเรียนมีความยืดหยุ่น และตอบสนองความต้องการของผู้เรียน โดยพื้นฐานของกระบวนการคิดซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายได้ ซึ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจ ซึ่งมีทฤษฎีที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนการสอนของผู้เรียน

1. การควบคุมบทเรียน การควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด (Program Control หรือ Internal Control) เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดเนื้อหา วิธีการเรียน เป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียนให้กับผู้เรียน ในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา โดยอัตราเร็วในการเรียนขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กำหนดไว้ในบทเรียน (Alessi and Trolip, 1991 ; Belland, 1985) โปรแกรมจะเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องในการก้าวไปสู่เนื้อหาใหม่ของผู้เรียนเมื่อมีการตอบสนองต่อแบบประเมินได้ถูกต้อง (Gizara, 1990) แต่ในกรณีที่ผู้เรียนตอบแบบประเมินผิด จะได้รับการบอกคำตอบผิดและให้กลับไปทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นทันที หลังจากทบทวนแล้วจึงถามปัญหาเดิมอีกครั้งเพื่อให้ผู้เรียนตอบปัญหาและก้าวไปสู่เนื้อหาถัดไป(Mable and Howard, 1989)

2. การควบคุมบทเรียนโดยผู้เรียนกำหนด (Learner Control หรือ Internal Control) เป็นการให้อิสระแก่ผู้เรียนในการเลือกแนวทางในการเรียนจากบทเรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียน ขั้นตอนและวิธีการเรียนด้วยตนเอง อัตราเร็วในการเรียนขึ้นอยู่กับความสนใจและความสามารถของผู้เรียน โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดความสำเร็จให้กับตนเอง(วิระ ไทยพานิช,2526) ซึ่งสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้ดีกว่าการเรียนแบบโปรแกรมควบคุม เนื่องจากผู้เรียนมีส่วนร่วมในสถานการณ์การเรียนรู้ มีความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน เช่นเดียวกับผลการวิจัยของ Mable and Howard (1989) ที่ศึกษาแรงขับเคลื่อนเนื่องในการควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมในคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เรียนที่ควบคุมบทเรียนโดยผู้เรียนที่สามารถเลือกรับเนื้อหาที่สัมพันธ์กับปัญหาที่ตอบผิดในบทเรียน และกลุ่มที่ถูกควบคุมโดยโปรแกรมที่กลับไปทบทวนเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ตอบผิดในทันทีทันใด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มผู้เรียนที่ถูกควบคุมโดย

ตัวผู้เรียนมีความชอบในการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากกว่ากลุ่มผู้เรียนที่ถูกควบคุมโดยโปรแกรม

เนตร หงษ์ไกรเลิศ. (2545 : 70) การกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยผู้เรียน (Learner Control or Internal Control) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นมากในกระบวนการเรียนการสอนในปัจจุบัน เพราะเป็นทฤษฎีพื้นฐานของการศึกษาโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้สอนจะกลายเป็นผู้ออกแบบ ผู้วางแผน และผู้จัดกระบวนการ ส่วนผู้เรียนจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดสภาพแวดล้อม แหล่งทรัพยากร การสร้างองค์ความรู้ ซึ่งไม่ถูกควบคุมโดยเวลาและสถานที่ (Doherty,1998 Cite in Niemiec, Sikorski,& Walberg,1996)

การกำหนดอัตราความก้าวหน้าโดยผู้เรียน ผู้เรียนมีอิสระและสามารถเลือกแนวทางในการเรียน ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขการเรียน ขั้นตอนการเรียนด้วยตนเอง อัตราความก้าวหน้าขึ้นอยู่กับความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดความสำเร็จในการเรียนเอง

การกำหนดระดับการควบคุมความก้าวหน้าในการเรียนโดยผู้เรียน (Learner control or Internal Control) หมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้เรียนจะเป็นผู้กำหนดเนื้อหาและวิธีการเรียนให้กับตนเอง ตามที่มีการออกแบบไว้ให้กับส่วนที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปมีส่วนในการตัดสินใจเลือก อัตราเร็วในการเรียนของผู้เรียนขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ความสนใจ และความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

อรอุพาร ไชยสุวรรณ (2544 :14) การให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนด้วยตนเอง (Learner Control) เป็นการออกแบบเพื่อให้ผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจการเรียนด้วยตนเอง (Shin, Schallert และ Savenye, 1994) ทำให้ผู้เรียนมีอิสระในการกำหนดเส้นทางการเรียนด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถควบคุมลำดับขั้น ลำดับความซับซ้อน การเข้าสู่คำถามก่อนเรียน ในระหว่างเรียน หรือ หลังเรียน การเลือกจำนวนของตัวอย่าง แบบฝึกหัด เนื้อหา และผลป้อนกลับ เป็นต้น และทางด้านทัศนคติพบว่า ทัศนคติของกลุ่มผู้เรียนที่ควบคุมการเรียนด้วยตนเองสูงกว่ากลุ่มที่โปรแกรมควบคุม (Schnackenberg,1997; Hanafin & Sullivan, 1995 ; Freitag & Sullivan, 1995 ; Igoe,1993) ดังนั้นการให้ผู้เรียนได้ควบคุมการเรียนนี้เป็นกระบวนการสำคัญในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์ (2538 :19-22) การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (External Control หรือ Program Control) หมายถึง โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ โปรแกรมจะเป็นตัวกำหนดเนื้อหาและวิธีการเรียนให้ผู้เรียนในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา อัตราเร็วในการเรียนขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กำหนดไว้ในบทเรียน นั่นคือบทเรียนจะมีส่วนร่วมในการกำหนดความสำเร็จให้กับผู้เรียน (Aless and Trollip, 1985 ; Belland, 1985 ; Rieser, 1984 ; Wittrock,1979)

ความสำคัญของการกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรม (External Control หรือ Program Control) ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน ก็คือเป็นการนำองค์ประกอบทางจิตวิทยาที่สำคัญอย่างหนึ่งเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุมพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน และองค์ประกอบที่สำคัญนี้ ก็คือทำให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจ (กมลรัตน์ ภาณุรัตน์, 2531) วิททรอท (Wittrock, 1979) กล่าวว่า การกำหนดความก้าวหน้าให้ผู้เรียนอย่างเหมาะสมสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ และตั้งใจเรียนบทเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้นในเวลาน้อยลง และจากการศึกษาของ เบลแลนด์ (Belland,1985) พบว่าความตั้งใจเป็นองค์ประกอบทางจิตวิทยาที่มีความสำคัญ และมีผลต่อพฤติกรรมทางการเรียน ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน มักพบเสมอว่านักเรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมแตกต่างกัน มีความตั้งใจเรียนไม่เท่ากัน ความตั้งใจเรียนของนักเรียนจะมีผลต่อการเรียนรู้ และเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ควบคุมความก้าวหน้าในกระบวนการเรียนการสอนให้ดำเนินไปด้วยดี

การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ ได้แก่

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่กำหนดเวลาที่แน่นอนให้ผู้เรียนในแต่ละกรอบของเนื้อหา คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีลักษณะเส้นตรง ใช้วิธีการกำหนดเวลาในการศึกษาเนื้อหาที่เสนอแต่ละกรอบ เนื้อหาจะปรากฏค้างอยู่บนหน้าจอตามเวลาที่ตั้งไว้และเมื่อหมดเวลาที่ตั้งไว้ โปรแกรมบทเรียน จะเปลี่ยนเนื้อหาใหม่โดยอัตโนมัติทุกครั้ง เพื่อเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป กระทำเช่นนี้จนจบเนื้อหาในแต่ละมโนทัศน์ (Belland,1985; กมลรัตน์ ภาณุรัตน์. 2531 ; รัชณี บุญมี, 2534 ; บุญชู ใจชื้อกุล, 2537)

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่จะวินิจฉัยกำหนดจำนวนกรอบของเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องเรียน

ตามความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคน คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีการควบคุมการนำเสนอเนื้อหา ตัวอย่าง คำถาม การทบทวนเนื้อหา ข้อความอธิบาย หรือการก้าวไปยังกรอบต่อไป โดยโปรแกรม ผู้เรียนไม่สามารถเลือกเองได้ แต่จะไม่กำหนดเวลาในการศึกษาเนื้อหาที่เสนอแต่ละกรอบ ผู้เรียนจะต้องกดแป้นตามที่กำหนดทุกครั้งเพื่อเรียนเนื้อหาในกรอบต่อไป (Mable and Howard,1989 : Gizara, 1990 ; เรื่องเศษ สุทธิพล 2535)

3. ความคงทนในการจำ

3.1 ความหมายของความคงทนในการจำ

วิลาลินี นาคสุข (2549 : 44) ความหมายของความจำที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยาทั้งหลายให้ไว้สรุปได้ว่าความจำ หมายถึง พฤติกรรมภายในของคนที่จดจำหรือรับรู้ และนำเอาความรู้ที่เคยได้เรียนรู้มาแล้วนำกลับมาใช้อีกครั้งในรูปของการระลึกได้หรือจำได้

สุนทรวิเศษ (2549 : 49) การจำหรือความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บสิ่งต่าง ที่เรียนรู้และนำกลับมาใช้ได้เมื่อที่ต้องการในรูปของการระลึกได้หรือการจดจำ

สุวพิศ มุลลักษณ์ (2549: 25) การจำได้หมายถึง การที่สมองได้บันทึกเรื่องราวต่างๆ ซึ่งสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 และได้รับรู้เอาไว้ ตลอดจนสามารถระลึกเรื่องราวเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง ผู้มีความสามารถในการจำดี จะจำได้ถูกต้องแม่นยำ จำได้มากและจำได้นาน

ศิริมา เผ่าวิริยะ (2544 : 39) กล่าวว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึงความสามารถในการจำและการระลึกได้จากสิ่งเร้าที่ได้รับจากการเรียนรู้ หรือการสะสมประสบการณ์เดิมมาแล้วหลังจากทิ้งไว้ระยะหนึ่ง

สุภาวดี เฟื่องน้อย (2545 : 40) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึงความสามารถในการจำหรือการระลึกได้ในประสบการณ์เดิมที่เคยเรียนรู้มาแล้วหลังจากการจัดกระบวนการเรียนการสอน แล้วนำประสบการณ์นั้นมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

McConnell and Philipchalk (1992 อ้างถึงใน สุรางค์, 2544: 102) ให้ความหมายว่า ความจำเป็นความสามารถในการบันทึกประสบการณ์ในอดีต และสามารถที่จะระลึกถึงการรับรู้ อารมณ์ ความคิด และการกระทำในอดีตได้

โดยสรุป ความคงทนในการจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้ และนำกลับมาใช้ได้เมื่อที่ต้องการในรูปของการระลึกได้หรือการจำได้ปริมาณความคงทนในการจำ ที่ยังคงอยู่ของความรู้ในสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว หลังจากที่ทิ้งช่วงระยะเวลาไปช่วงหนึ่ง

3.2 ประเภทของความจำ

ตามความเห็นของนักจิตวิทยาความจำแบ่งออกได้เป็นสามประเภท คือความรู้สึกลึกสัมผัส ความจำระยะสั้น และความจำระยะยาว

1. ความรู้สึกลึกสัมผัส

การจำความรู้สึกลึกสัมผัส หมายถึง การเก็บความรู้สึกลึกสัมผัสที่เรารับรู้สิ่งแวดลอม โดยอาศัยประสาทสัมผัส เช่น การเห็น ได้ยิน รู้สึก รับกลิ่น และรับรส ความจำชนิดนี้มีเวลาสั้นมาก จากการทดลองหลายครั้งพบว่า เราจำความรู้สึกลึกสัมผัสนี้ได้เพียงแค่ 1 วินาที เป็นอย่างมาก (Simon,1972) สิ่งที่น่าสนใจ คือ ความรู้สึกลึกสัมผัสที่เราคิดว่าเราจำได้นั้นมิใช่สิ่งเดียวกับสิ่งที่เราสัมผัสได้จริงๆ ด้วยเหตุนี้ความจำความรู้สึกลึกสัมผัสจึงไม่ได้ถูกจัดให้อยู่ในประเภทเดียวกันกับความจำที่เกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ

2. ความจำระยะสั้น

ในความจำระยะสั้นเราจะเก็บสิ่งที่เราและตีความสิ่งที่เรานั้นได้ทันทีทันใด ซึ่งหมายความว่าสิ่งที่เรานั้น คือ การตีความเหตุการณ์ มิใช่เหตุการณ์จริงๆ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดเจน เช่นเมื่อเราดูหมายเลขโทรศัพท์ในสมุดโทรศัพท์ที่เราจำได้ในลักษณะที่มันเป็นหมายเลขโทรศัพท์มิใช่ตัวเลขที่ปรากฏบนกระดาษความจำระยะสั้นนี้จะถูกลืมได้ง่ายหากไม่ได้ท่องหรือทบทวน

3. ความจำระยะยาว

ความจำระยะยาวเป็นความจำที่สำคัญที่สุดและจำเป็นที่สุดต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากจะช่วยให้เราทำกิจกรรมต่างๆ ไปได้อย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องเรียนใหม่ นอกจากจะสำคัญแล้วความจำระยะยาวยังซับซ้อนที่สุดด้วยในบรรดาความจำทั้ง 3 ประเภท ในการที่เราจะจำอะไรได้นานๆ เราจะต้องใช้ความพยายามจำอย่างเป็นระบบระเบียบ ศักยภาพในการจำสิ่งใดได้นานๆนี้เชื่อกันว่ายิ่งใหญ่มาก แต่มนุษย์เองไม่รู้สึกรู้สิดัวและสิ่งที่จำได้เพียงส่วนหนึ่งเท่านั้น มีนักวิจัยค้นพบว่าความสามารถ ในการดึงความจำระยะยาวของมนุษย์นั้นมีมากเมื่อเราอยู่ในโรงเรียน (Foelling and Trabasso,1977) แต่การที่เด็กจะเก็บสิ่งใดไว้ในความจำระยะยาวนั้นขึ้นอยู่กับว่าเขาเห็นสิ่งนั้นสำคัญพอที่จะจำด้วยหรือไม่

3.3 วิธีการวัดความจำ

กุญชรีย์ คำคาย (2540 : 172-173) จิตวิทยาการเรียนการสอน ในห้องเรียนนั้นเรามีวิธีวัดความจำของนักเรียนได้หลายแบบ และวิธีที่ครูใช้วัดความจำของนักเรียนจะมีอิทธิพลต่อความสามารถในการจำของนักเรียน วิธีวัดความจำปกติแยกออกเป็น

1. การวัดความจำระยะลึก (recall)

การวัดความจำระยะลึกเป็นวิธีวัดความจำที่เราคุ้นเคยกันมากที่สุดวิธีหนึ่ง วิธีการวัดชนิดนี้นั้นจะเป็นการดึงเอาข้อมูลที่นักเรียนมีอยู่ออกมาโดยใช้สิ่งกระตุ้นความจำน้อยที่สุด ตัวอย่างเช่น การให้แปลข้อความจากภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ การวัดการระลึกนี้อาจตั้งคำถามเพื่อเป็นการวัดได้หลายประเภท

2. การวัดการรู้จัก (recognition)

ในการวัดการรู้จัก ครูจะหาสิ่งกระตุ้นความจำของนักเรียนหลายๆอย่าง ตัวอย่างของการวัดการระลึกก็เช่น คำถามแบบให้เลือกตอบหลายตัวเลือกเนื่องจากตัวเลือกหลายตัวเลือกที่ให้มานั้นจะมีอยู่หนึ่งตัวซึ่งเป็นตัวกระตุ้นความจำและนำไปสู่การตอบสนองที่ถูกต้อง ในการวัดการรู้จักนี้จะใช้ตัวกระตุ้นความจำมากกว่าการวัดการระลึกซึ่งในการวัดแบบแรกนั้นคำตอบจะมาจากความจำทั้งหมด อย่างไรก็ตามในการวัดความจำทั้งสองวิธีนี้อยุ่นับว่าเป็นตัวแปรสำคัญ จากผลการศึกษาพบว่า ในการวัดการรู้จักของเด็กถึงกระตุ้นความจำจำนวนมากมีความจำเป็นมากกว่าผู้ใหญ่ (Hall, and presley, 1973)

3. การเรียนซ้ำ (relearning)

การวัดการเรียนซ้ำดูเหมือนจะเป็นวิธีวัดความจำที่ค่อนข้างจะละเอียดอ่อนที่สุด ผลต่างระหว่างจำนวนหรือเวลาที่ต้องการในการเรียนใช้เรียนครั้งแรกกับจำนวนหรือเวลาที่ต้องการในการเรียนซ้ำคูณด้วยร้อยคิดเป็นร้อยละของการประหยัดเวลาเรียน สมมุติว่านักเรียนเรียนการท่องจำโคลงภาษาอังกฤษบทหนึ่งโดยท่องจำเป็นจำนวน 24 ครั้ง จึงท่องโคลงบทนั้นได้โดยไม่ผิด สี่เดือนต่อมานักเรียนคนนั้นถูกกระตุ้นให้ท่องซ้ำอีกเขาใช้เวลาเพียงแปดครั้งจึงท่องได้โดยไม่ผิดเลย ในกรณีนี้เขาสามารถประหยัดเวลาการเรียนซ้ำไปได้ถึง 66.6% โดยคิดจาก

$$\text{ร้อยละของการประหยัด} = \frac{\text{จำนวนที่ใช้ท่องครั้งแรก} - \text{จำนวนที่ใช้ท่องครั้งที่สอง}}{\text{จำนวนที่ใช้ท่องครั้งแรก}} \times 100$$

การวัดการเรียนรู้ซ้ำนั้นเป็นวิธีที่มีประโยชน์มากกว่าการวัดการระลึกหรือการรู้จักในกรณีที่ใช้วัสดุที่เรียนไปแล้วและดูเหมือนจะลืมไปแล้ว

จินตนากรณ์ วัฒนธร (2544 : 39) การเรียนรู้เป็นคุณสมบัติขั้นพื้นฐานของมนุษย์และสัตว์ทำให้เกิดการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงนิสัย ทักษะ หรือพฤติกรรม เกิดขึ้นได้โดยการเลียนแบบ การฝึก หรือ ความเคยชิน การเกิดการเรียนรู้ ต้องใช้ระบบประสาทหลายส่วนทำงานร่วมกัน ส่วนความจำต้องอาศัยกระบวนการที่ทำให้ความรู้หรือข้อมูล เรืองราว ประสบการณ์ในอดีตยังคงดำรงอยู่ได้เป็นเวลานาน บางครั้งอาจอยู่ตลอดชีวิต ความจำสามารถจำแนกออกเป็น 3 ชนิด คือ ความจำการรับรู้รู้สึก (sensory memory) ความจำสั้นหรือความจำชั่วคราว (short-term memory, temporary stored, immediate memory หรือ recent memory) แบบความจำระยะยาวหรือความจำถาวร (long-term memory, permanent memory หรือ non-memory) ความจำระยะยาวสามารถจำแนกออกเป็นความจำชนิดที่เรียกว่า implicit (reflex, procedural หรือ non-declarative) memory ซึ่งเป็นความจำที่เกิดโดยอัตโนมัติ ไม่ต้องการรู้สติ (conscious) เกิดจากการฝึกหรือทำซ้ำบ่อยๆ เกิดขึ้นอย่างช้าๆเกี่ยวข้องกับทักษะการทำงานของร่างกาย และชนิดที่เรียกว่า explicit (declarative) memory ซึ่งเป็นความจำที่ต้องคิด มีสติ เอาใจใส่ ตั้งใจ เพื่อที่จะเรียกข้อมูลที่เก็บไว้ เอามาอธิบายเป็นข้อมูล หรือการเขียนบรรยายได้ สามารถเปรียบเทียบ หรือแปลผลได้ กระบวนการเกิดความจำประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือการเข้ารหัส (encoding), การเก็บความจำ (storage) และ การดึงกลับมาใช้ในเวลาต่อมา (retrieval)

3.4 องค์ประกอบที่มีผลต่อการจำ

อูล์รันด์ เฟ็งสลิท (2531 : 147 - 157) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่มีต่อความจำของมนุษย์ว่า ความจำของมนุษย์นั้นจำได้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ ที่มีผลต่อความจำ โดยแบ่งออกเป็น 8 องค์ประกอบ ดังนี้

1. สมองและระบบประสาท การที่บุคคลจะเกิดความทรงจำได้นั้นจะต้องมีแหล่งซึ่งเป็นที่เก็บรวบรวมสะสมความจำของมนุษย์เอาไว้ แหล่งที่สะสมความจำนี้คือสมอง จากการศึกษาพบว่าบุคคลที่มีคลื่นสมองมากจะมีความสามารถในการจดจำได้ดีกว่าบุคคลที่มีคลื่นสมองน้อย นอกจากนี้ การทำงานของระบบประสาทของบุคคลจะช่วยให้กระบวนการของความจำทำงานได้

อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ระบบประสาทเป็นระบบการทำงานระบบหนึ่งที่มีส่วนช่วยให้ ความทรงจำเกิดขึ้น และถ้าระบบประสาทมีการทำงานอย่างคล่องแคล่ว แม้ว่าอวัยวะสัมผัสส่วนใด ส่วนหนึ่งของร่างกายสูญเสียไปก็ให้บุคคลนั้นเรียนรู้ในการใช้อวัยวะส่วนอื่นๆ มาทดแทนสิ่งที่ สูญเสีย ทำให้บุคคลสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2. ระดับสติปัญญา ความจำของบุคคลจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับระดับสติปัญญาของบุคคล โดยตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านความเข้าใจภาษา และความสามารถในการแก้ไขปัญหา ผู้ที่มี ระดับสติปัญญาสูงย่อมมีความสามารถในการทำความเข้าใจในภาษาและมีความสามารถในการ แก้ปัญหาต่างๆ ได้ดีกว่าผู้ที่มีระดับสติปัญญาค่อนข้างต่ำ ในบางครั้งผู้ที่มีระดับสติปัญญาค่อนข้างต่ำ มักจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ แต่ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นมักจะเป็นการ แก้ปัญหาในลักษณะที่เคยผ่านประสบการณ์นั้นๆ มาก่อนแล้วเท่านั้น เมื่อมีปัญหาใหม่ๆ เกิดขึ้นจะ ปรากฏว่าไม่สามารถแก้ปัญหาได้เลย เพราะบุคคลประเภทนี้ขาดความเข้าใจ ไม่มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ ส่วนบุคคลที่มีความเฉลียวฉลาดนั้นก็ไม่สามารถจดจำเรื่องราวต่างๆ ได้ทุกเรื่อง โดย ธรรมชาติแล้วบุคคลทุกคนมักจะเลือกจำในบางสิ่งบางอย่างที่ตนเองสนใจ ดังนั้นบุคคลที่มีระดับ สติปัญญาค่อนข้างต่ำจดจำสิ่งนั้นๆ ได้เขาก็จะสามารถทำกิจกรรมนั้นได้เป็นอย่างดี หรือบางคนที่มี สติปัญญาดี ก็จะมี ความจำดีเป็นเรื่องราวไป ขึ้นอยู่กับความสนใจและความตั้งใจที่จะจดจำของแต่ละ บุคคล

3. ความสนใจ บุคคลที่มีความสนใจในเรื่องใดๆ ก็ตาม บุคคลนั้นจะมีความสามารถจดจำ ในเรื่องนั้นๆ ได้เป็นอย่างดี ถ้าสิ่งใดก็ตามเป็นกิจกรรมที่บุคคลนั้นมีความคิดว่าเป็นกิจกรรมที่ไม่ น่าสนใจ เราย่อมจะไม่เก็บเอามาจดจำ

4. ความตั้งใจในการเรียน จัดว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งของความจำ เมื่อบุคคลมีความตั้งใจใน การเรียนแล้ว ย่อมทำให้เกิดความขยันหมั่นเพียร สามารถจดจำเนื้อหาต่างๆ ได้ดี และความตั้งใจนี้มี ส่วนช่วยทำให้ความจำนั้นคงอยู่ได้นาน ความตั้งใจในการเรียนรู้นั้นควรอย่างยิ่งจะต้องฝึกฝน เพื่อให้ความตั้งใจในการเรียนนั้นคงอยู่ตลอดไป เพราะถ้าบุคคลใดมีความตั้งใจแล้วมักจะมี คุณประโยชน์อันช่วยให้สามารถควบคุมความคิดได้ดียิ่งขึ้น เมื่อเราควบคุมความคิดได้ดีตลอดเวลาจะ ทำให้เราสามารถจดจำสิ่งต่างๆ ได้อย่างง่ายและสะดวกมากขึ้นเท่านั้นและสามารถจดจำสิ่งนั้นได้ เป็นเวลานาน

5. ความประทับใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งต่างๆ นั้น ไม่ว่าจะ เป็นความประทับใจทางบวกหรือ ความประทับใจทางลบ ย่อมจะทำให้คนเราจดจำสิ่งนั้นๆ ได้ไม่มากก็น้อย จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า ความประทับใจทางบวกมักจะเป็นความประทับใจที่ถูกจดจำไว้ในบุคคลนั้นด้วยความเต็มใจ หรือจดจำไปโดยไม่รู้ตัวมากกว่าความประทับใจในทางลบ ดังนั้นบุคคลที่เป็นครูนั้นควรจะสร้าง ความประทับใจให้กับนักเรียนในทางบวกมากกว่าทางลบ เพราะจะทำให้ นักเรียนจดจำเนื้อหา รายละเอียดของสิ่งนั้นๆ ได้ดีกว่า

6. อารมณ์ของมนุษย์เป็นสภาวะของการเปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและจิตใจเมื่อบุคคลใด เกิดอารมณ์ขึ้นมา สภาวะทางกายจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัด เช่น เกิดอาการตื่นเต้น หน้า ซีด และพูดไม่ออก เป็นต้น ลักษณะสภาวะทางกายนี้จะเป็นภาวะที่ร่างกายไม่พร้อมที่จะเรียนรู้ใดๆ ทั้งสิ้น ดังนั้นความจำจึงไม่เกิดขึ้น ส่วนภาวะของอารมณ์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางด้านจิตใจก็ เช่นเดียวกัน ดังนั้นอารมณ์จึงจัดว่าเป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อเรื่องความจำ เพราะการที่จะ จดจำเหตุการณ์ต่างๆ ได้มากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นว่า มีความสัมพันธ์กับ ภาวะทางอารมณ์ของบุคคลนั้นมากน้อยเท่าใด ถ้าเหตุการณ์นั้นมีความสำคัญต่อบุคคลนั้นมากจะทำ ให้จดจำเหตุการณ์นั้น ได้นาน แต่ถ้ามีความสำคัญต่อบุคคลนั้นน้อยก็จะทำให้เกิดการลืมได้ในที่สุด

7. สุขภาพร่างกายและจิตใจ การที่บุคคลมีสุขภาพสมบูรณ์ดีทั้งร่างกายและจิตใจนั้นย่อมจะ มีผลทำให้ความจำดีกว่าบุคคลที่มีสุขภาพร่างกายและจิตใจไม่สมบูรณ์ จากการศึกษาพบว่า คนที่มี สุขภาพดีมักจะเป็นผู้รับประทานอาหารที่มีคุณค่าต่อร่างกายมากกว่าคนที่มีสุขภาพไม่สมบูรณ์ คนที่ ขาดอาหารอย่างรุนแรงมักจะมีผลต่อความสามารถทางสมอง โดยตรง ในบางครั้งอาจจะเกิดอาการ ลืมเดือนในสิ่งต่างๆ ได้ง่ายและสมองของมนุษย์ทุกคนนั้น มักจะต้องการอาหารมาหล่อเลี้ยงจึงจะ ช่วยทำให้ความจำดีขึ้น

8. แรงจูงใจในการเรียน แรงจูงใจมีผลต่อความจำมากที่สุด เพราะแรงจูงใจเป็นเรื่องภายใน บุคคลที่จะบงการให้มนุษย์เรามีพฤติกรรมอย่างใดก็ได้ บางคนที่มีความต้องการที่จะลืมในเหตุการณ์ ที่ตนไม่พอใจ บางคนมีความต้องการจะจดจำในเหตุการณ์ที่ตนมีความพึงพอใจ ความต้องการที่จะ ลืมและความต้องการที่จะจำนี้จัดว่าเป็นเรื่องของแรงจูงใจทั้งสิ้น

4. ความพึงพอใจ

4.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการได้ให้ความหมายของ “ความพึงพอใจ” ไว้หลายประการ ดังนี้

กู๊ด (Good. 1973: 320) กล่าวถึงความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความสนใจ และเจตคติที่ดีของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ

วอลเลอร์สไตน์ (Wallerstein. 1971: 256) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และอธิบายว่า ความพึงพอใจ เป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ไม่สามารถมองเห็น ได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเน ได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจนั้น

โวลแมน (Wolman. 1973: 217) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย ความต้องการหรือแรงจูงใจ

จากความหมายของความพึงพอใจในบุคคลต่างๆ ได้กล่าวไว้สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบ รู้สึกสนใจและสบายใจ เมื่อได้ผลรับสิ่งที่ทำให้ตนรู้สึกดี หรือได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย

4.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

บลูม (Bloom. 1976: 73 - 76) มีความเห็นในทำนองเดียวกันว่า ถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนเองต้องการ คาดว่านักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้นพร้อมทั้งความมั่นใจ เราสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น การขับรถยนต์ การเล่นดนตรี เกม หรือเป็นสิ่งที่นักเรียนสมัครใจและตัดสินใจได้โดยเสรีที่จะเรียน การมีความกระตือรือร้นและความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วและประสบความสำเร็จสูง อย่างไรก็ตาม บลูมเห็นว่าวิธีนี้ค่อนข้างเป็นอุดมคติที่จัดได้ลำบากช่วงสำคัญของการจัดประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้สึที่ดีต่อการเรียน ทั้งไว้ขีดและบลูมเห็นว่า ต้องทำในระดับประถมศึกษา เพราะบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 14 ปีลงมา มีพัฒนาการอยู่ในขั้นตอนของความสนใจ ความพึงพอใจ (Whitehead. 1967: 33) และเป็นช่วงการสร้างฐานของการสะสมความรู้สึกที่ดีต่ออดีตประสบความสำเร็จในชั้นเรียนที่สูงขึ้นไป หรือในเด็กที่อายุมากขึ้น การสร้างหรือการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกจะทำได้ยาก (Bloom. 1976: 95, 104 - 105)

4.3 วิธีการสร้างความพึงพอใจในการเรียน

ไวท์เฮด มีแนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ในทำนองเดียวกัน (Whitehead. 1967: 1 - 41) เขากล่าวถึงจังหวะของการศึกษา และขั้นตอนของการพัฒนามี 3 ขั้น คือ จุดขึ้น จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพอใจ การทำความกระจำง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใดๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

การสร้างความพอใจ - นักเรียนรับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่ๆ

การทำความกระจำง - มีการจัดระบบระเบียบ ให้คำจำกัดความมีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

การนำไปใช้ - นำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่จะได้พบต่อไป เกิดความตื่นเต้นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ๆ ที่เข้ามา

ไวท์เฮด กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่างผิดพลาดมาตลอดโดยการใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่ายๆ ซ้ำๆ แล้วคาดเอาไว้จะทำให้เกิดภูมิปัญญาได้ ถนนที่มุ่งสู่การเกิดภูมิปัญญามีสายเดียวคือ เสรีภาพในการแสดงความรู้ และถนนที่มุ่งสู่ความรู้มีสายเดียวเช่นกันคือ วิทยาการที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ ดังนั้น เสรีภาพและวิทยาการ เป็นสาระสำคัญสองประการของการศึกษาประกอบเป็นวงจรการศึกษา 3 จังหวะ คือ เสรีภาพ - วิทยาการ - เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพในจังหวะแรกก็คือขั้นตอนของการสร้างความพอใจ วิทยาการในจังหวะที่สองคือ ขั้นตอนทำความกระจำง และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายคือ ขั้นตอนการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มีวงจรเดียว แต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วย และขั้นตอนการพัฒนาอย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจรเวลาที่มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดูกาล เป็นต้น

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

ราตรี พิชัยพงศ์ (2552 : 86) จากงานวิจัย การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำวิชาภาษาไทยโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหว ที่มีรูปแบบการสรุปเนื้อหา 2 รูปแบบ จากผลการวิจัยพบว่าการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 ผลปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหว ที่สรุปเนื้อหาด้วยข้อความเสียงและภาพประกอบ มีค่าประสิทธิภาพ 81.00/80.17 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหว ที่สรุปเนื้อหาด้วยข้อความเสียงและ

ภาพประกอบมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เมื่อวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความคงทนในการของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการ์ตูนเรื่องชนิดภาพเคลื่อนไหว ที่สรุปเนื้อหาด้วยข้อความเสียงและภาพประกอบ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิลาสินี นาคสุข (2549 : 117) จากงานวิจัยเรื่อง ผลการใ้ช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการจำและความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนภาษาไทยต่างกัน จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ นั้นมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด 85/85 และ ระดับความสามารถทางการเรียนที่ต่างกันทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกับระดับความสามารถทางการเรียน ไม่มีอิทธิพลร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ ความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ ไม่แตกต่างกัน

สุนทรี วิเศษ (2549 : 76) จากงานวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทยเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง Present Perfect Simple Tense สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.57/81.00 หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ และ นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง Present Perfect Simple Tense มีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวีรัตน์ คนถ้ำ (2545 : 92-93) จากงานวิจัยเรื่องผลของรูปแบบการคิดและการควบคุมผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีรูปแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบฝึกปฏิบัติ ที่มีการควบคุมผลป้อนกลับโดยโปรแกรมควบคุมผลป้อนกลับและควบคุมผลป้อนกลับโดยผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีรูปแบบการคิดแบบวิเคราะห์เชิงบรรยาย แบบจำแนกประเภทเชิงอ้างอิง และแบบโยงความสัมพันธ์ เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติที่มีการควบคุมผล

ป้อนกลับโดยโปรแกรม และ ควบคุมผลป้อนกลับโดยผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุวพิศ มุลลักษณ์ (2549 : 56) จากงานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน พบว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่มี แบบการคิดแบบอิสระ กับ แบบการคิดแบบไม่อิสระหลังจากเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไม่แตกต่างกัน และการเปรียบเทียบความ คงทนในการจำระหว่างนักเรียนที่มี แบบการคิดแบบอิสระกับ แบบการคิดแบบไม่อิสระ หลังจาก เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าความคงทนในการจำไม่แตกต่างกัน

อณิมา นิยมศิลป์ (2549 : 71-72) จากงานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า 1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 86.49/85.56 2. การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีรูปแบบการเรียนแตกต่างกัน พบว่า นักเรียนที่มีรูปแบบการเรียนแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ดีไซ (Desai, 1997: 349) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง ผลที่เกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อ การฝึกอบรมให้กับพนักงาน ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า การฝึกอบรมโดยใช้ CBT สามารถ พัฒนาประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละคนได้อย่างมีนัยสำคัญ CBT ที่นำมาใช้มีประสิทธิภาพ สูงกว่าวิทยากรบรรยาย อีกทั้งในการฝึกอบรมที่มีการตอบสนองจะมีประโยชน์ในระยะยาว การ ฝึกอบรมที่มีการตอบสนองจะมีนัยสำคัญมากกว่าการฝึกอบรมที่ไม่มีการตอบสนอง

Girara (1990) ศึกษาการเปรียบเทียบผลการควบคุมโดยผู้เรียนและการควบคุมโดย โปรแกรมในการสอนเสริมการแก้ปัญหาทางเคมี ผู้เรียนที่ถูกโปรแกรมควบคุมจะได้รับการนำเสนอ เนื้อหาใหม่หรือก้าวไปเนื้อหาใหม่เมื่อตอบปัญหาได้ถูกต้อง แต่การควบคุมโดยผู้เรียนจะสามารถ ก้าวไปครอบเนื้อหาใหม่เมื่อผู้เรียนต้องการ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีทัศนคติที่ดีจะมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเมื่อได้รับการควบคุมโดยผู้เรียน ส่วนนักเรียนที่มีทัศนคติต่ำจะทำคะแนนได้ดีเมื่อถูก ควบคุมโดยโปรแกรม

ฮอลลิส (Hallis, 1996: 14) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การสร้างมัลติมีเดียสำหรับห้องสมุด วิชาการ ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏว่า มัลติมีเดียที่ประกอบด้วย อักษรเสียง ภาพกราฟิก

ภาพเคลื่อนไหว สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนประกอบในการดึงดูดความสนใจของผู้มาใช้บริการห้องสมุด ซึ่งเป็นการนำเสนอมีลติมีเดีย โดยมี โครงสร้างและกฎเกณฑ์ในการสร้างมีลติมีเดีย เป็นการนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ในการใช้งาน

ฮูด(Hood 1989 : Abstract) ได้ศึกษาผลของการค้นพบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการสอนคำศัพท์ความเข้าใจในการฟังและทักษะทางสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาเกรด 1 โดยเปรียบเทียบระหว่างการสอนโดยการค้นพบด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์และสอนแบบเก่า กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนเกรด 1 จำนวน 48 คน ในโรงเรียนระบบเดียวกัน โดยแบ่งนักเรียนเป็นนักเรียนกลุ่มทดลอง 25 คน จากโรงเรียนแห่งหนึ่งและกลุ่มควบคุม 23 คน จากอีกโรงเรียนแห่งหนึ่ง ผลการวิจัยพบว่า ทักษะความเข้าใจในการฟังและทักษะด้านคำศัพท์ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ส่วนผลการวิเคราะห์เกี่ยวกับทักษะด้านสิ่งแวดล้อมปรากฏว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียน โดยการค้นด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์มีทักษะด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการสอนแบบเก่า กล่าวโดยสรุป คือ นักเรียนเกรด 1 ที่เรียนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ มีทักษะความเข้าใจในการฟังและทักษะด้านคำศัพท์ไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์มีทักษะด้านสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

จอห์นสัน, จอห์นสัน และสแตน (Johnson, Johnson; & Stanne. 1985: 668) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนใน โครงการเรียนแบบแข่งขันและแบบเอกัตบุคคลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนจากหน่วยการเรียนของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหน่วยเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบร่วมมือมีผลต่อปริมาณและคุณภาพของผลสัมฤทธิ์ประจำวันต่อการแก้ปัญหาการทดสอบความจำ การนำความรู้ไปใช้ได้สูงกว่าการเรียนจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบแข่งขันและแบบเอกัตบุคคล

โอโซโก (Osoko. 1999) ได้ศึกษาการใช้เทคโนโลยีมีลติมีเดียเพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ใน โรงเรียน St.Louis Public School แหล่งข้อมูลได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นครู 35 คน ผลการวิเคราะห์สรุปได้ว่าเทคโนโลยีสามารถเปลี่ยนแปลงวิธีสอนและก่อให้เกิดผลในเชิงบวกต่อการเรียนการสอน

จากผลการวิจัยในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับผลการใช้บทเรียนมีลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสนองต่อความแตกต่างของผู้เรียนได้ดี มีความสนุกสนานเพลิดเพลินและน่าสนใจ ทำให้สามารถพัฒนาความรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดีและมีความกระตือรือร้นสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อหาประสิทธิภาพของ บทเรียนมัลติมีเดีย ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน ศึกษาความคงทนในการจำ และความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรม กำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารซึ่งผู้วิจัย ได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดรุ่ง (วิบูลย์วิทยาการ) อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ มีระยะเวลาในการใช้งานบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งมีระยะเวลาการ ทดลอง จำนวน 5 คาบ คาบละ 50 นาที

2. แบบแผนการวิจัย

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใช้รูปแบบการศึกษาแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดลองแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest – posttest design) ดังนี้

ตารางที่ 4 แบบแผนการทดลอง (One group pretest – posttest design)

กลุ่มทดลอง	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลังเรียน	ความคงทนในการจำ
E	O ₁	X	O ₂	O ₃

เมื่อกำหนดให้

- E คือ กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
- O₁ คือ การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
- X คือ การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด (Program Control) เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
- O₂ คือ การทดสอบหลังเรียน (Posttest)
- O₃ คือ การวัดความคงทนในการจำหลังเรียน เสร็จไปแล้ว 2 สัปดาห์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเครื่องมือ ดังนี้

3.1 แบบสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็นด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย และด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านละ 3 ฉบับ

3.2 บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ย่อยอาหาร

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีคำถามให้เลือกตอบ (Multiple choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อนำมาสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยมีประเด็นการสัมภาษณ์ดังนี้

4.1 แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้าง สำหรับสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาข้อสรุปในหลักการ แนวคิด ทฤษฎีในการนำมาใช้สร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารและเพื่อให้ได้แนวทางในการจัดทำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารโดยแบ่งประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญออกเป็น 3 ด้าน คือแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด และเพื่อนำข้อมูลมาเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

4.2 ศึกษาหลักเกณฑ์ แนวทางและขั้นตอนที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้าง จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง เรื่อง ระบบย่อยอาหารเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ โดยมีประเด็นในการสัมภาษณ์แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ด้วยกัน

ด้านที่ 1 คือ ด้านเนื้อหา ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ศึกษาหลักหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แผนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดรุ่ง(วิบูลย์วิทยาการ) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

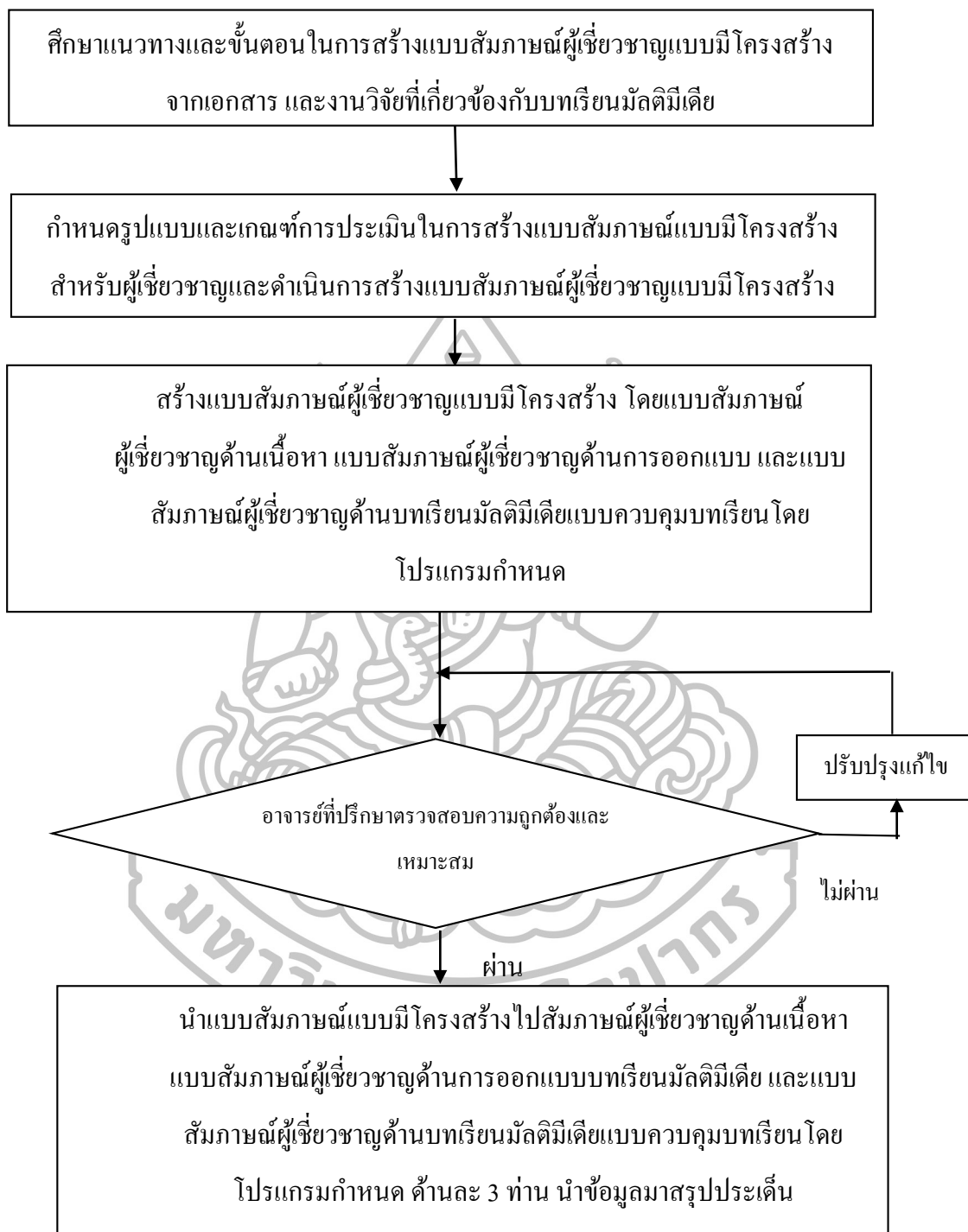
ด้านที่ 2 คือ ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดีย ลักษณะแบบฝึกหัด การออกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำงานบทเรียนมัลติมีเดีย การเชื่อมโยงในแต่ละบทเรียน การออกแบบภาพ ข้อความเสียง การประเมินผลการเรียนรู้ใน บทเรียนมัลติมีเดีย

ด้านที่ 3 คือ แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดีย ลักษณะแบบฝึกหัด การออกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำงานบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด การเชื่อมโยงในแต่ละบทเรียน การออกแบบภาพ ข้อความเสียง การประเมินผลการเรียนรู้ใน บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด

4.3 ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้าง ตามขั้นตอนที่ได้ศึกษา มาโดยกำหนดการตั้งคำถามให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ เพื่อที่จะสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้แนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

4.4 นำแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้างที่ได้สร้างขึ้นนำเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4.5 นำแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้างที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด ด้านละ 3 ท่าน เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง สมบูรณ์และตรงประเด็นมากที่สุดพร้อมนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญแบบมีโครงสร้าง มีขั้นตอนการดำเนินงานสรุปได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาระณ์ผู้เชี่ยวชษาญแบบมีโครงสร้าง

จากการดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้านและนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ดังนี้

- ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดีย ควรมีการนำเสนอเข้าสู่บทเรียนในรูปแบบของการ์ตูน ปัญหาสุขภาพ เพื่อให้นักเรียนสนใจ และควรมีคำถามสั้นๆ เพื่อตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน

- ในส่วนเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ประกอบไปด้วยเนื้อหา คือ เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ เรื่องที่ 5 ระบบหมุนเวียนโลหิต หัวข้อมีความเหมาะสม และควรมีส่วนที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ของการทำงานจากระบบย่อยอาหาร

- เนื้อหาทั้ง 5 เรื่องมีความเหมาะสมกับผู้เรียน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และควรจัด เนื้อหาแบ่งหน่วยย่อยเนื้อหาในแต่ละบทเรียนควรเรียงจากง่ายไปหายาก

- ศัพท์ที่ใช้ในการบอกชื่อส่วนประกอบต่างๆ ของ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรเป็น 2 ภาษา เฉพาะในส่วนของศัพท์เฉพาะ

- แบบฝึกหัดในบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีหลากหลาย เช่น ตัวเลือก เติม คำ ถูก-ผิด เลือกตอบ และแผนภาพ เป็นต้น

- บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีการวัดและประเมินผลแบบเลือกตอบ จำนวน 20-30 ข้อ

- ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นและเสนอแนะเพิ่มเติมในเรื่อง ควรมีการอ้างอิงเนื้อหา อ้างอิงภาพ และควรมีการทำท้ออิงไว้ในทุกๆเนื้อหา

สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย มีดังนี้

- ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีการใช้ภาพเคลื่อนไหว ที่แสดงให้เห็นถึงการทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย อาจจะแสดงออกมาในลักษณะของ Motion Infographic หรือการทำ Animation ที่เป็นการจำลองการทำงานของระบบย่อยอาหาร

- แบบฝึกหัดในบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรสร้างจุดเด่นเน้นการอธิบาย เนื้อหาที่สามารถนำเสนอเป็นรูปธรรม ส่วนการ Interactive ต่างๆ ภายในบทเรียนสามารถ ดำเนินการตามหลักการการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์

- การออกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร การนำเสนอ เน้นภาพเคลื่อนไหว รูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย เข้ากับเรื่อง สีของภาพและกราฟิก พื้นหลังสอดคล้องกับบทเรียน

- การผ่านในแต่ละบทเรียน ควรเป็นไป ตามลำดับเนื้อหา

- นอกจากภาพและข้อความที่เป็นส่วนประกอบควรมีสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ประกอบ เช่น ภาพเคลื่อนไหว กราฟิกมีสีสัน โทนมัลติมีเดียเร้าความสนใจสื่อเนื้อหาได้อย่างชัดเจน มีเสียงบรรยายที่ชัดเจน มีดนตรีประกอบการบรรยาย

- การประเมินผลการเรียนรู้ใน บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรเป็นการทำจากกระดาษคำตอบในบทเรียน

สรุปผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด

- ลักษณะของสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด ควรแยกเป็นเรื่องในแต่ละระบบ มีความเป็นเอกภาพ

- แบบฝึกหัดในบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด ควรรู้ผลทันที กราฟิกเข้าใจง่าย และไม่มี Feedback ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกท้อ

- กราฟิกในการนำเสนอที่เหมาะสมกับบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก สีสันสดใส สื่อความหมายตรงไปตรงมา ตัวอักษรอ่านง่าย สีเข้ม ตัวใหญ่ มีความเหมาะสมกับรูปภาพ สีของภาพกราฟิกเหมือนจริง

- การผ่านในแต่ละบทเรียน ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

- นอกจากภาพและข้อความที่เป็นส่วนประกอบควรมีสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ประกอบ เช่น เสียงดนตรีประกอบ ซาวด์เอฟเฟค เป็นต้น

- การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด การทำจากกระดาษคำตอบในบทเรียน

- ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เนื้อหาในบทเรียนออกแบบให้ครอบคลุม ควรให้ผู้เรียนเข้าใจระบบย่อยอาหารในภาพรวมด้วยเหมาะเป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนนำกลับไปเรียนรู้ด้วยตนเอง

4.6 บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดีย ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

2. วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการเรียนรู้

ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหา มาตรฐานและหลักการสอน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดขอบข่ายในวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายของเรา เรื่องระบบย่อยอาหาร โดยแบ่งเป็นเรื่องให้นักเรียนได้ศึกษาดังนี้ 1. ระบบย่อยอาหาร 2. ระบบ หมุนเวียนโลหิต 3. ระบบหายใจ 4.ระบบขับถ่าย 5. การเจริญเติบโต

3. นำความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้าน

เทคโนโลยีการศึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรม กำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาเป็นแนวทางในการจัดสร้าง Storyboard สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

4 นำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไป ให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำต่อไป

5. นำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปให้ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้าน บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำต่อไป โดยที่บทเรียนมัลติมีเดีย จะต้องครอบคลุมเนื้อหา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและจุดประสงค์ ต่อไป ซึ่งมีลักษณะของแบบ ประเมินค่า 5 ระดับ โดยใช้ความหมายของค่าวัด มีรายละเอียดดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเห็นด้วยมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเห็นด้วยมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเห็นด้วยปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความเห็นด้วยมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง	3.50 – 4.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	2.50 – 3.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.50 – 2.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ยระหว่าง	1.00 – 1.49	หมายถึง มีความเห็นด้วยน้อยที่สุด

โดยเกณฑ์การยอมรับคุณภาพเครื่องมือโดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.50

โดยประเด็นการถามในแบบประเมิน มีดังนี้คือ

1. ส่วนนำของบทเรียน
 - 1.1 การเร้าความสนใจของผู้เรียน
 - 1.2 การให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์บทเรียน เมนูหลัก ส่วนช่วยเหลือ)
2. ส่วนของเนื้อหา
 - 2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
 - 2.2 มีความถูกต้องเหมาะสมตามหลักสูตร
 - 2.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
 - 2.4 สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน
 - 2.5 ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
 - 2.6 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา
3. การใช้ภาษา
 - 3.1 ใช้ภาษาได้ถูกต้องเหมาะสม
 - 3.2 สื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย
 - 3.3 ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน
4. การออกแบบระบบการเรียนการสอน
 - 4.1 การออกแบบบทเรียนดีมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง
 - 4.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
 - 4.3 มีความยืดหยุ่นสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
 - 4.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอน มีความเหมาะสม

4.5 การถ่ายทอดเนื้อหาเหมาะสมน่าสนใจ

4.6 แบบฝึกหัดมีความเหมาะสม มีความหลากหลายและปริมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้

5. การออกแบบด้านกราฟิก

5.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สัดส่วนเหมาะสมสวยงาม

5.2 ลักษณะของขนาด สีตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน

5.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และสร้างภาพ

5.4 คุณภาพการใช้เสียง คนตรี/บรรยาย ประกอบบทเรียนเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม

6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์

6.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานสะดวกได้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดินบทเรียนชัดเจน ถูกต้องตามหลักเกณฑ์และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การสัมผัสที่เหมาะสม มีการควบคุมทิศทาง ความซ้ำเร็วของบทเรียน

6.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสมตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา

4.7 ผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร 4.18 ซึ่งหมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด มีคุณภาพดี (รายละเอียด ดังภาคผนวก ค หน้า 152)

4.8 นำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองหาประสิทธิภาพ โดยมีลำดับต่อไปนี้

4.9 ทดสอบหาประสิทธิภาพสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

1. นำไปทดลองแบบรายบุคคล (one to one try – out) ผู้วิจัยทำการทดลอง

กับนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้พัฒนาขึ้น ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อนซึ่งไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน หาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 60/60 (one to one try – out) (รายละเอียด ดังภาคผนวก ก หน้า 144)

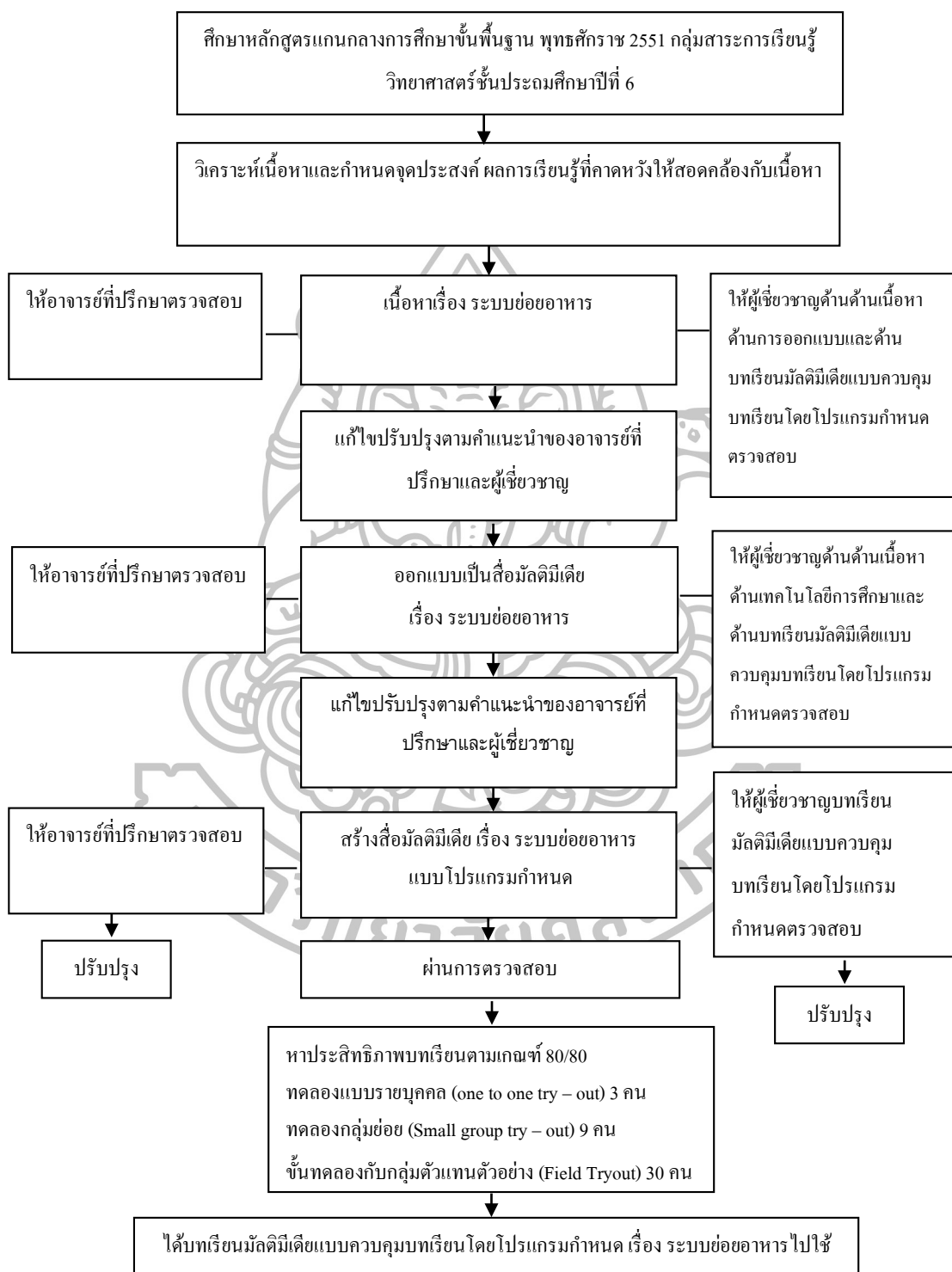
บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดลอง และหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 61.10 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 66.66 แสดงว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ $61.10 / 66.66$ เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60/60 คือ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและได้ข้อบกพร่องที่นำมาปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองกลุ่มย่อย ผู้วิจัยนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่แก้ไขจากการทดลองรายบุคคล ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาใหม่มาก่อน ซึ่งไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ จำนวน 9 คน ซึ่งแบ่งเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดลองและหาประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 70.36 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 72.58 แสดงว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ $70.36 / 72.58$ เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 คือ มี

ประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและได้ข้อบกพร่องที่นำมาปรับปรุงแก้ไข โดยพบว่าบทเรียน มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร นั้นภาพยังมีขนาดเล็ก และเสียงยังไม่ค่อยชัดเจนเท่าที่ควร (รายละเอียด ดังภาคผนวก ค หน้า 145)

การทดลองภาคสนาม (Field Tryout) โดยนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุม บทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขจากการทดลองแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านน้ำผึ้ง จังหวัด อ่างทอง จำนวน 30 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ในการเลือกกลุ่ม ตัวอย่าง เพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นจึงทดลองหาประสิทธิภาพนี้กับนักเรียนกลุ่มตัวแทนตัวอย่าง อีกครั้งหนึ่ง ให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดย โปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดลองและหาประสิทธิภาพระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 80.63 และคะแนน เฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 83.32 แสดงว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุม บทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 80.63 /83.32 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ซึ่งเป็นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นผู้วิจัยนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรม กำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปี ที่ 6 ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยกลุ่มตัวอย่างในการทดลองขั้นต่อไป (รายละเอียด ดัง ภาคผนวก ค หน้า 146-147)

โดยมีขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดีย แบบโปรแกรมกำหนด ตามลำดับต่อไปนี้



แผนภูมิที่ 4 แสดงขั้นตอนการสร้างสื่อมัลติมีเดีย แบบโปรแกรมกำหนด

4.10 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวิเคราะห์เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ใช้ในการทดลอง เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน จำนวน 50 ข้อ ตามบทเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยเลือกมาใช้จริง 30 ข้อ โดยแบ่งเป็นเรื่องให้นักเรียนได้ศึกษาดังนี้ เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ เรื่องที่ 5 ระบบไหลเวียนโลหิต

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัยวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่วัด						รวม	ต้อง การ จริง
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
1. เรื่องการเจริญเติบโต มีความรู้ความเข้าใจในการเจริญเติบโตของร่างกายในแต่ละวัย	3	1	1	1			6	
2. เรื่องระบบขับถ่าย มีความรู้ความเข้าใจในหน้าที่อวัยวะในระบบขับถ่ายและสามารถบำรุงรักษาระบบขับถ่าย	3	1	1	1			6	
3. เรื่องระบบย่อยอาหาร มีความรู้ความเข้าใจในหน้าที่อวัยวะในระบบย่อยอาหารรู้จักการป้องกันและบำรุงรักษา	2	1	1	2			6	

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ข้อสอบปรนัยวัดผลการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรมที่วัด						รวม	ต้อง การ จริง
	ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินค่า		
4. เรื่องระบบหายใจ มีความรู้ความเข้าใจในหน้าที่อวัยวะในระบบหายใจ รู้จักการป้องกันและบำรุงรักษาระบบหายใจ	2	1	1	2				6
5. เรื่องระบบไหลเวียนโลหิต มีความรู้ความเข้าใจในหน้าที่อวัยวะในระบบระบบไหลเวียนโลหิต รู้จักการป้องกันและบำรุงรักษาระบบไหลเวียนโลหิต	1	2	1	2				6
						รวม	50	30

4. นำแบบทดสอบและเกณฑ์การประเมิน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ความถูกต้องของภาษา และลงความเห็นว่ามีข้อสอบแต่ละข้อสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ บันทึกผลการพิจารณาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญว่ามีความคิดเห็นสอดคล้องกัน โดยค่าดัชนีความสอดคล้องไม่น้อยกว่า 0.5

+1 หมายถึง แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์ เนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์ เนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องระหว่าง จุดประสงค์ เนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

และได้กำหนดเกณฑ์การพิจารณาคือ ถ้าค่าความสอดคล้อง > 0.5 ขึ้นไปแสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถนำไปใช้ได้โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.96 จากนั้นนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ

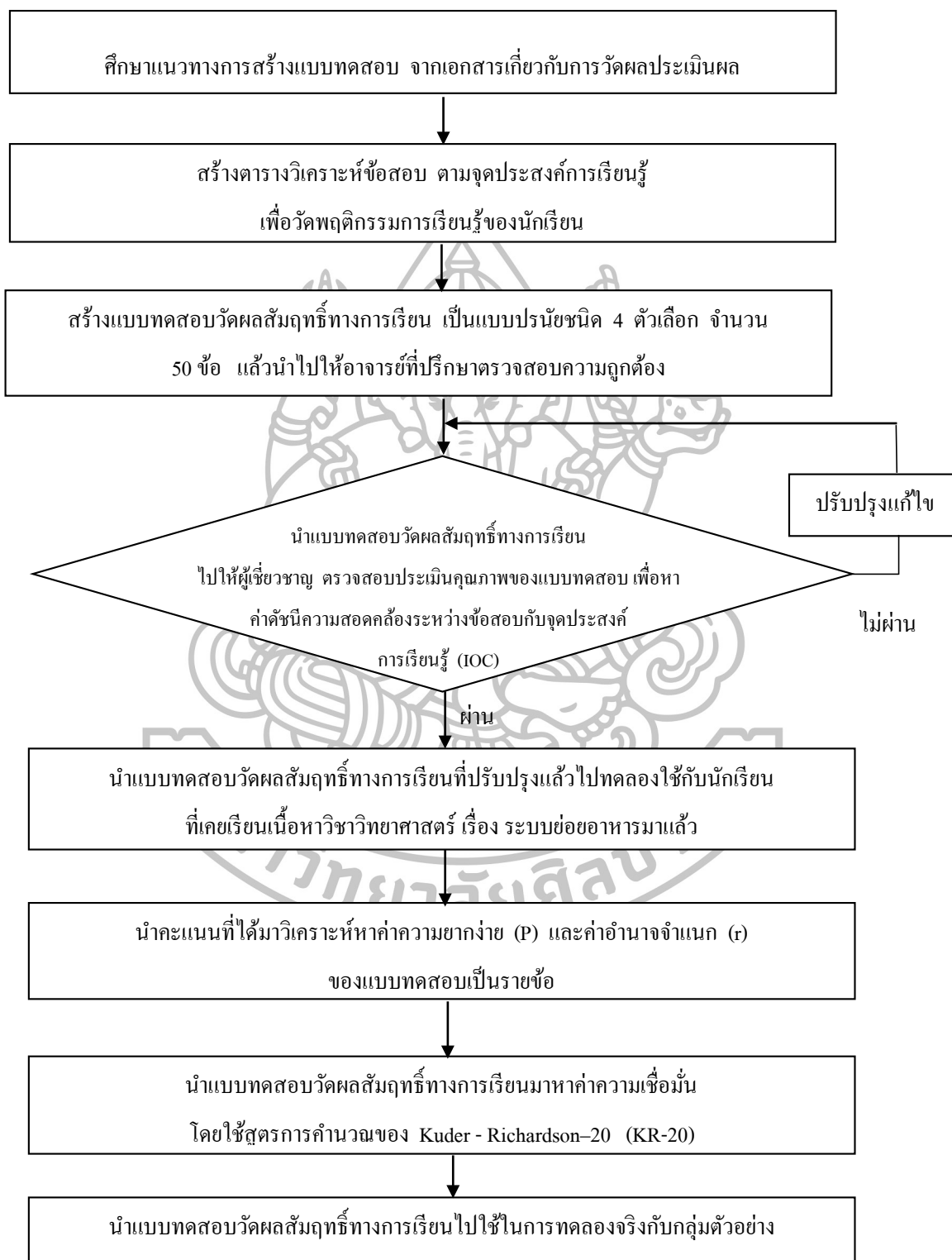
5. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 50 ข้อ ไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ซึ่งเคยเรียนในเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว

6. หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อได้ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งผลการวิเคราะห์รายข้อพบว่า ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 24, 26, 29, 30, 31, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 49, 50 แต่ละข้อมีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง อยู่ระหว่าง 0.2 – 0.70 ขึ้นไป

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson เพื่อนำมาเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำข้อสอบที่ผ่านขั้นตอนทั้งหมดไปใช้ทดลองจริง ซึ่งผลจากการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84 (รายละเอียด ดังภาคผนวก ค หน้า 155)

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ (รายละเอียด ดังภาคผนวก ข หน้า 137-140) ที่ผ่านเกณฑ์ ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดรุ่งวิบูลย์ (วิทยาการ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนดำเนินการสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 5 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ ดังนี้ เป็นแบบสอบถามประเมินค่า มี 5 ระดับ คือ ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี รูปแบบการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน จากตำราเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

2. สร้างแบบสอบถามความพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเกณฑ์ในการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร 5 ระดับ คือ ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด การวิเคราะห์ค่าคะแนนดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

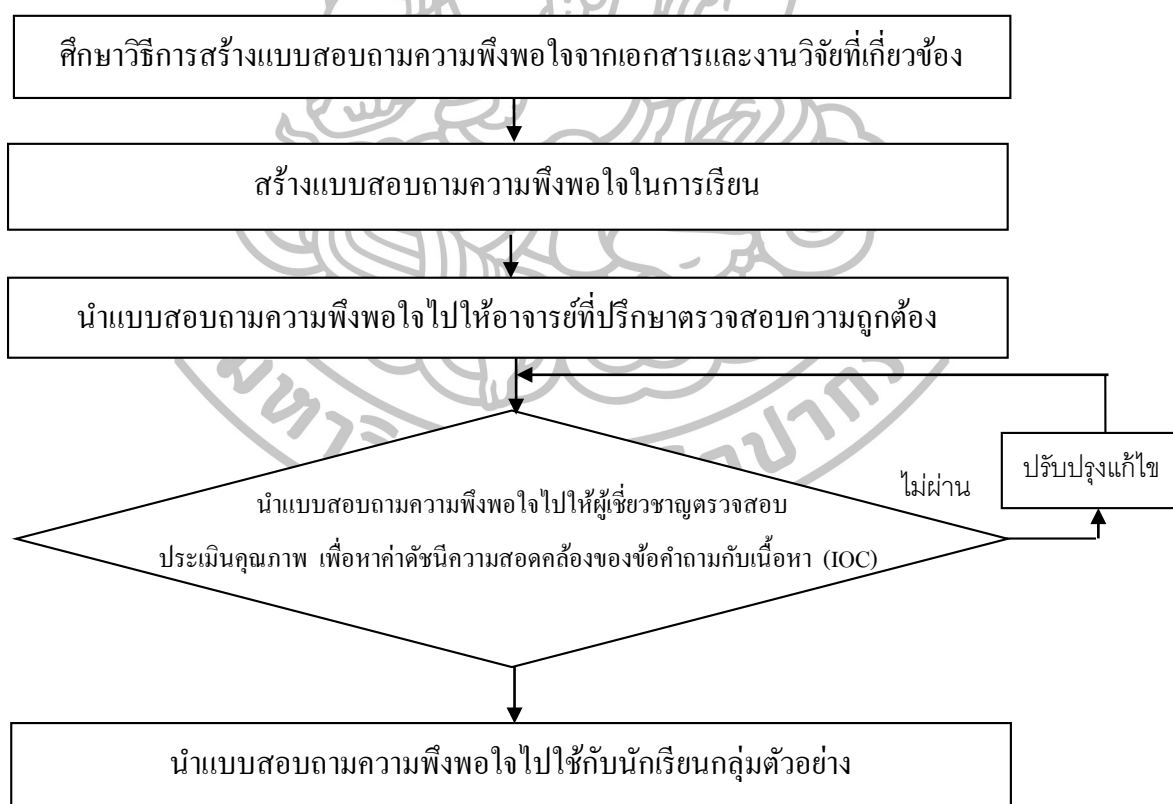
3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบถูกต้องความเหมาะสมเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (รายละเอียด ดังภาคผนวก ค หน้า 160)

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจปรับปรุงให้เหมาะสมตามคำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารจากผลการวิเคราะห์มีคะแนนการประเมินเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.00 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 (รายละเอียด ดังภาคผนวก ค หน้า 161)

จากขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถสรุปเป็นแผนภูมิได้ดังนี้



แผนภูมิที่ 6 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

5. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 ขั้นเตรียมการ

1. เตรียมสถานที่ และเตรียมอุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ให้มีความพร้อมในการใช้งาน โดยการทดสอบความพร้อมก่อนใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ว่าสามารถใช้งานได้ทุกเครื่อง และมีโปรแกรมพร้อมสำหรับการใช้งานในการเรียนเพียงพอสำหรับนักเรียนครบทุกคน ดังนี้

2. เครื่องคอมพิวเตอร์

- หน่วยประมวลผล (CPU) ที่มีความเร็วระดับ Pentium 3 ขึ้นไป
- มี Sound Card พร้อมลำโพงและหูฟัง
- มี DVD – ROM Drive สำหรับใส่แผ่น DVD – ROM
- หน่วยความจำ (RAM) ตั้งแต่ 256 MB ขึ้นไป

3. ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างทราบถึงวิธีการเรียนด้วย

สื่อมัลติมีเดีย และ ขั้นตอนรายละเอียดต่างๆ ในการทดลอง มีดังนี้

- แจ้งเวลาที่ใช้ในการเรียนให้นักเรียนทุกคนได้ทราบ
- แนะนำหน้าจอแสดงเมื่อเข้าสู่โปรแกรม
- แนะนำจุดประสงค์ของการเรียน
- แนะนำหน้าจอแสดงเมนูหลัก
- ให้ผู้เรียนคลิกที่เมนูเริ่มเรียน

4. จัดตามกลุ่มทดลองให้นั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยได้จัดเป็นแถวเอาไว้ โดยผู้เรียน 1 คนต่อ 1 เครื่อง ใช้เวลาในการศึกษาเนื้อหา 50 นาที ต่อ 1 เรื่อง ดังนี้

คาบเรียนที่ 1 เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต 50 นาที

คาบเรียนที่ 2 เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย 50 นาที

คาบเรียนที่ 3 เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร 50 นาที

คาบเรียนที่ 4 เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ 50 นาที

คาบเรียนที่ 5 เรื่องที่ 5 ระบบไหลเวียนโลหิต 50 นาที

5.2 ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

1. ดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดลองแบบเดี่ยว (One – to – One Tryout) การทดลองแบบกลุ่ม (Small Group Tryout) และและแบบทดลองภาคสนาม (Field Try out)

2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งตามการสุ่มตัวอย่าง ให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ดังนี้ เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ เรื่องที่ 5 ระบบหมุนเวียนโลหิต

3. ทดลองจริง โดยเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน ที่ผู้วิจัยได้เตรียมการติดต่อขอใช้สถานที่ จัดห้องคอมพิวเตอร์ 30 เครื่อง

4. หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสร็จสิ้น ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีคำถามให้เลือกตอบ (Multiple choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้กลุ่มตัวอย่างทำหลังจากเรียนเสร็จ

7. หลังจากแต่ละกลุ่มทดลองเสร็จแล้วได้เว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดความคงทนในการจำ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม โดยไม่ได้แจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้า

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลของการควบคุมบทเรียน ในสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของ สื่อมัลติมีเดีย
2. การวิเคราะห์เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน
3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC
4. ค่าความยาก (Level of difficulty : p)
5. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index : r)
6. การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
7. เปรียบเทียบผลความแตกต่าง t – test Dependent Samples
8. แบบสอบถามความพึงพอใจ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของ สื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่มี การควบคุมบทเรียนแตกต่างกัน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตรในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต , 2528 : 259)

$$\text{สูตร E1} = \frac{\sum X}{\frac{n}{A} \times 100}$$

$$\text{สูตร E2} = \frac{\sum F}{\frac{n}{B} \times 100}$$

เมื่อ E1 = ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียน

เมื่อ E2 = ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้หลังเรียน

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทั้งหมด

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$\sum X$ = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดทั้งหมด

$\sum X$ = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

n = จำนวนนักเรียน

2. การวิเคราะห์เพื่อหาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้สูตรในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.1 ค่าร้อยละ (นิภา เมธาวีชัย , 2542 : 128)

$$\text{สูตร } P = \frac{\sum X \times 100}{n}$$

$$P = \text{ค่าร้อยละ}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของค่าคะแนน}$$

$$n = \text{จำนวนข้อสอบทั้งหมด}$$

2.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (นิภา เมธาวีชัย , 2542 : 62)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$$\bar{X} = \text{ค่าเฉลี่ยเลขคณิต}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนน}$$

$$n = \text{จำนวนนักเรียน}$$

2.3 ค่าความหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2542: 44)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3. การวิเคราะห์

3. การวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Item Objective Congruence)

โดยใช้สูตรในการวิเคราะห์ดังนี้ (ธีรศักดิ์ อุ๋นอารมย์เลิศ, 2549 : 65)

$$\text{สูตร IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

+1 = แนใจว่าสอดคล้อง/สอดคล้อง

0 = ไม่แนใจว่าสอดคล้อง/ไม่แนใจ

-1 = แนใจว่าไม่สอดคล้อง/ ไม่สอดคล้อง

4. ค่าความยาก (Level of difficulty : p) อัตราส่วนระหว่างจำนวนคนตอบถูกกับ

จำนวนคนทั้งหมด คำนวณได้จากสูตร (ธีรศักดิ์ อุ๋นอารมย์เลิศ, 2549: 61-62)

$$P = \frac{H + L}{N_H + N_L}$$

P แทน ความยากง่ายของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงของแต่ละข้อ

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำของแต่ละข้อ

N_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

5. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index : r) คำนวณได้จากสูตร (ธีรศักดิ์ อุ๋นอารมย์

เลิศ, 2549: 62)

$$r = \frac{H - L}{N_H - N_L}$$

r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูงของแต่ละกลุ่ม

N_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

6. การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งใช้สูตร KR- 20 ของ Kuder – Richardson โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน หรือ Kr-20 ใช้สูตรดังนี้(ซีรคักดี อุ่นอารมย์เลิศ, 2549: 84)

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

r_{tt}	แทน	ค่าดัชนีความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ
K	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
p	แทน	อัตราส่วนของนักเรียนที่ตอบถูกในข้อนั้น
q	แทน	อัตราส่วนของนักเรียนที่ตอบผิดในข้อนั้น(1-p)
S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

7. เปรียบเทียบผลความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียนจะใช้ t – test Dependent Samples จากสูตร (ซีรคักดี อุ่นอารมย์เลิศ, 2549: 104)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 + (\sum D)^2}{n-1}}}$$

สัญลักษณ์ของสูตร t – test Dependent Samples มีความหมายดังนี้

t	แทน	อัตราส่วนวิกฤติ
$\sum D$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนของแต่ละคน
n	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบ

8. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ระดับการประเมินกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
- ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้ คือ

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 จากการทดลองกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียน ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 จากการทดลองกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนในสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปใช้กับนักเรียน 30 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการใช้สื่อจริง ได้ผลการทดลองดังนี้

ตารางที่ 6 แสดงผลการนำบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ได้ประสิทธิภาพแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การทดลอง	คะแนนเฉลี่ย		ประสิทธิภาพ
	E1	E2	E1/E2
ขั้นการนำไปใช้จริง	82.21	84.33	82.21/84.33

จากตารางที่ 3 การนำมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารไปใช้จริง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน มีคะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน คิดเป็นร้อยละ 82.21 และมีค่าเฉลี่ยคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.33 เท่ากับ 82.21/84.33 ซึ่งผ่านเกณฑ์ของการหาค่าประสิทธิภาพที่กำหนดไว้คือ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ

ตารางที่ 7 ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนเต็ม	(\bar{X})	(S.D.)	t	Sig.
ก่อนเรียน	30	30	16.90	2.295	28.571**	.000
หลังเรียน	30	30	25.30	2.152		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มีผลการทางการเรียนรู้หลังเรียน ($\bar{X} = 25.30$, S.D. = 2.295) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากเรียนผ่านไป แล้ว 2 สัปดาห์ สรุปผลได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำ

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	(\bar{X})	(S.D.)	t	Sig.
หลังเรียน	30	30	25.30	2.152		
ผ่านไป 2 สัปดาห์	30	30	24.43	2.012	4.252**	.000

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

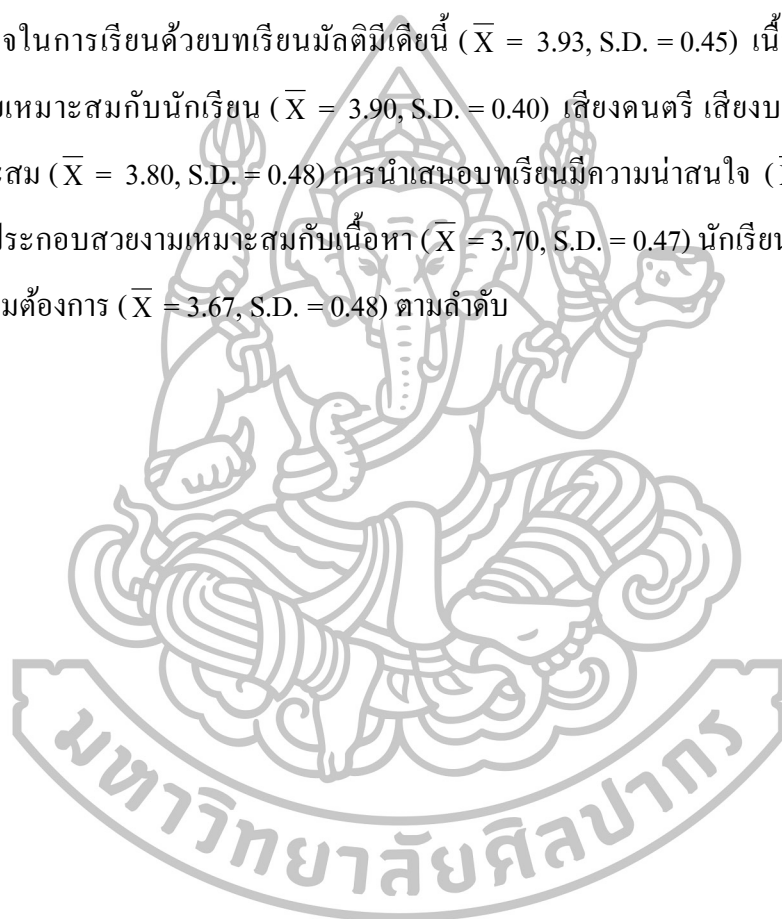
จากตารางที่ 8 พบว่า ความคงทนในการจำ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด (Program Control) เรื่อง ระบบย่อยอาหารหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ไม่ต่างกัน พบว่า มีผลของการคงทนในการจำเท่ากับ (\bar{X} = 24.43, S.D. = 2.012) และการเรียนรู้หลังเรียนเท่ากับ (\bar{X} = 25.30, S.D. = 2.152)

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจในการเรียน ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สรุปผลได้ดังตารางที่ 9 ตารางที่ 9 ผลการศึกษาความพึงพอใจของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ	3.77	0.43	มาก
2. สีและขนาดตัวอักษร สวยงาม ชัดเจน	4.43	0.50	มาก
3. ภาพประกอบสวยงามเหมาะสมกับเนื้อหา	3.70	0.47	มาก
4. เสียงดนตรี เสียงบรรยาย มีความชัดเจน เหมาะสม	3.80	0.48	มาก
5. บทเรียนใช้งานง่าย สะดวก	4.40	0.50	มาก
6. เนื้อหาบทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	3.90	0.40	มาก
7. ระยะเวลาเรียนบทเรียน เหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.48	มาก
8. การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม	4.27	0.45	มาก
9. บทเรียนใช้งานง่ายนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง	4.03	0.18	มาก
10. นักเรียนได้รับประโยชน์จากบทเรียน	4.00	0.53	มาก
11. นักเรียนมีโอกาสเลือกบทเรียนได้ตามต้องการ	3.67	0.48	มาก
12. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้	3.93	0.45	มาก
รวมเฉลี่ย	4.02	0.13	มาก

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.13) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ความพึงพอใจโดยข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ สีและขนาดตัวอักษรสวยงาม ชัดเจน ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.50) บทเรียนใช้งานง่าย สะดวก ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = 0.50) ระยะเวลาเรียนบทเรียน เหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.48) การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม ($\bar{X} = 4.27$, S.D. = 0.45) บทเรียนใช้งานง่ายนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.03$, S.D. = 0.18) นักเรียนได้รับประโยชน์จากบทเรียน ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.53) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียนี้ ($\bar{X} = 3.93$, S.D. = 0.45) เนื้อหาบทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน ($\bar{X} = 3.90$, S.D. = 0.40) เสียงดนตรี เสียงบรรยาย มีความชัดเจน เหมาะสม ($\bar{X} = 3.80$, S.D. = 0.48) การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 3.77$, S.D. = 0.43) ภาพประกอบสวยงามเหมาะสมกับเนื้อหา ($\bar{X} = 3.70$, S.D. = 0.47) นักเรียนมีโอกาสเลือกบทเรียนได้ตามต้องการ ($\bar{X} = 3.67$, S.D. = 0.48) ตามลำดับ



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยขอสรุปผลตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดรุ่ง (วิบูลย์วิทยาการ) อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ตัวแปรตาม ได้แก่

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ความคงทนในการจำ
- ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียน

มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเครื่องมือ ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็นด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย และด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งออกเป็นด้านละ 3 ฉบับ
2. บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีคำถามให้เลือกตอบ (Multiple choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ตามลำดับดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ตามลำดับดังนี้

1.1 ผู้วิจัยแนะนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร

1.2 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ขั้นตอนการทดลอง

2.1 ดำเนินการทดสอบหาประสิทธิภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการทดลองแบบเดี่ยว (One – to – One Tryout) การทดลองแบบกลุ่ม (Small Group Tryout) และแบบทดลองภาคสนาม (Field Try out)

2.2 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยแบ่งตามการสุ่มตัวอย่าง ให้กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทั้ง เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ดังนี้ เรื่องที่ 1 ระบบย่อยอาหาร เรื่องที่ 2 ระบบหมุนเวียนโลหิต เรื่องที่ 3 ระบบหายใจ เรื่องที่ 4 ระบบขับถ่าย เรื่องที่ 5 การเจริญเติบโต

2.3 ทดลองจริง โดยเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ในห้องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนที่ผู้วิจัยได้เตรียมการติดต่อขอใช้สถานที่ จัดห้องคอมพิวเตอร์ 30 เครื่อง

2.4 หลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เสร็จสิ้น ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

2.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีคำถามให้เลือกตอบ (Multiple choices) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ

2.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้กลุ่มตัวอย่างทำหลังจากเรียนเสร็จ

2.7 หลังจากแต่ละกลุ่มทดลองเสร็จแล้วได้เว้นระยะเวลา 2 สัปดาห์ ให้

นักเรียน

ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดความคงทนในการจำ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม โดยไม่ได้แจ้งให้นักเรียนทราบล่วงหน้า

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการควบคุมบทเรียนในสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.21/84.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ จากการทดลองกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีผลการทางการเรียนรู้หลังเรียน ($\bar{X} = 25.30$, S.D. = 2.295) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์พบว่า มีผลของการคงทนในการจำเท่ากับ ($\bar{X} = 24.43$, S.D. = 2.012) ไม่แตกต่างกันจากผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ($\bar{X} = 25.30$, S.D. = 2.295)

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, S.D. = 0.13)

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม กำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6

1. จากการหาประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดียเรื่องระบบย่อยอาหาร ที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าประสิทธิภาพของสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.21/84.33 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ เนื่องจากก่อนที่จะทำการสร้างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารนั้นได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้สอดคล้องกับเนื้อหา มาตรฐานและหลักการสอน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อกำหนดขอบข่ายในวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายของเรา เรื่องระบบย่อยอาหาร และได้ไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ลินิน แสนปลื้ม (2554 : 118) จากการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทแบบฝึกบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเท่ากับ 90.60/97.10 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียประเภทเกมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง การบวก การลบ การคูณ การหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเท่ากับ 92.70/97.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระชัย ชาปุ (2551:80) จากการหาประสิทธิภาพของคู่มือการใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมการนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยหนังสือการ์ตูนพบว่าประสิทธิภาพของโปรแกรมการนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยหนังสือการ์ตูนเท่ากับ 81.23/85.43 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับงานวิจัยของวาสนา วงษ์สังข์ (2552 :94) จากการหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องจำนวนจริง วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เท่ากับ 76.43/77.52 เป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

สรุปได้ว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เนื่องจากได้มีการหาประสิทธิภาพสื่อ ก่อนที่จะนำไปใช้จริง

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน ($\bar{X} = 25.30$, S.D. = 2.295) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 16.90$, S.D. = 2.295) เนื่องจากผู้เรียนได้ย้อนกลับไปทบทวนเนื้อหาที่เรียนโดยที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนด และมีความสนุกสนานในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชินานัมภ์ สงวนบุญพงษ์ (2557 : 65) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารประกอบและธาตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนช่วยสอน หลังเรียน ($\bar{X} = 20.16$, S.D. = 2.08) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.44$, S.D. = 2.77) สอดคล้องกับ อรษา ยิ่งยง (2551 : 137) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เรียนด้วยบทเรียนเกมคอมพิวเตอร์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดนครปฐมพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนเกมคอมพิวเตอร์ หลังเรียน ($\bar{X} = 22.84$, S.D. = 3.73) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.00$, S.D. = 2.67) และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหลังเรียน ($\bar{X} = 25.16$, S.D. = 3.72) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.12$, S.D. = 2.00) สอดคล้องกับ ฉวีวรรณ เณิมสุข (2551 : 128) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชาศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนมัลติมีเดียหลังเรียน ($\bar{X} = 24.50$, S.D. = 2.552) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 13.40$, S.D. = 2.55)

สรุปได้ว่าผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน ($\bar{X} = 25.30$, S.D. = 2.295) สูงกว่าก่อนเรียน

($\bar{X} = 16.90$, $S.D = 2.295$) เนื่องจากบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มีการวางแผนการนำเสนอมาเป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น การใช้มัลติมีเดียทางการเรียนการสอนก็เพื่อเพิ่มทางเลือกในการเรียนและตอบสนองรูปแบบของการเรียนของผู้เรียนที่แตกต่างกัน

3. ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการจำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลสัมฤทธิ์หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์พบว่า มีผลของการคงทนในการจำเท่ากับ ($\bar{X} = 24.43$, $S.D. = 2.012$) ไม่แตกต่างกันจากผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ($\bar{X} = 25.30$, $S.D. = 24.43$) เนื่องจากสื่อ่นั้นทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา และนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทำกิจกรรมต่างๆ และเรียนรู้ด้วยตนเองจึงทำให้นักเรียนเกิดความคงทนในการจำ สอดคล้องกับ สุวพิศ มูลลักษณะ (2549: 25) การจำได้หมายถึง การที่สมองการได้บันทึกเรื่องราวต่างๆ ซึ่งสัมพันธ์ได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 และได้รับรู้เอาไว้ ตลอดจนสามารถระลึกเรื่องราวเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง ผู้มีความสามารถในการจำดี จะจำได้ถูกต้องแม่นยำ จำได้มากและจำได้นาน สอดคล้องกับ สุนทรี วิเศษ (2549 : 49) การจำหรือความจำ หมายถึง ความสามารถในการเก็บสิ่งต่าง ที่เรียนรู้และนำกลับมาใช้ได้เมื่อที่ต้องการในรูปของการระลึกได้หรือการจดจำ

สรุป ความคงทนในการเรียนรู้ คือ ความสามารถในการจำและนึกขึ้นได้ในสิ่งที่เคยรับรู้มาแล้ว หลังจากเรียนไปแล้ว

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$, $S.D. = 0.13$) แสดงให้เห็นว่า แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความ พึงพอใจต่อการเรียนบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด การใช้สี ขนาดข้อความตัวอักษร เสียงบรรยาย ช่วยเร้าใจผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียนรู้ มากยิ่งขึ้น ลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด บทเรียนที่ให้ความเป็นส่วนตัวแก่ผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้าหรือเรียนไม่เข้าใจ สามารถเรียนไปตามความสามารถของตนโดยเฉพาะอย่าง ไม่

รับแรงโดยไม่ต้องอายุผู้อื่น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามผิดก็จะกลับมาเรียนใหม่เพื่อเป็นการทบทวนบทเรียนให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้มากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ จูร์ริตัน ชุมทรัพย์ (2546: 6) รูปแบบการควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม คือการควบคุมการเรียนรู้โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยคำชี้แจงเพื่อบอกเส้นทางการเรียนการควบคุมบทเรียน การควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่โปรแกรมเป็นตัวกำหนดเนื้อหา วิธีการเรียน เป้าหมาย วัตถุประสงค์ เงื่อนไขในการเรียนให้กับผู้เรียน ในการที่จะให้ผู้เรียนผ่านแต่ละจุดประสงค์ของเนื้อหา โดยอัตราเร็วในการเรียนขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่กำหนดไว้ในบทเรียน สอดคล้องกับ กิซาลา (Gizara, 1990) กล่าวว่า การกำหนดความก้าวหน้าโดยโปรแกรมคือผู้เรียนจะได้รับคำแนะนำเนื้อหาใหม่ หรือก้าวไปเนื้อหาใหม่ เมื่อตอบสนองไม่ถูกต้องซึ่งโปรแกรมจะเป็นผู้ตรวจสอบเอง

สรุป ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากแสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร เนื่องจากศึกษาทฤษฎี รูปแบบการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียน จากคำราเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ข้อเสนอแนะ

จากการทำวิจัยในครั้งนี้ เรื่อง ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดีย ผู้เรียนควรมีพื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์มาก่อนเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ผู้เรียนมีพื้นฐานทักษะการใช้คอมพิวเตอร์น้อยควรมีการแนะนำผู้เรียนและฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นให้กับผู้เรียนก่อนเรียน เช่น การใช้เมาส์ การใช้แป้นพิมพ์ เนื่องจากการเรียนจากสื่อมัลติมีเดียผู้เรียนจะต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อป้องกันการผิดพลาดและนอกจากนี้ครูผู้สอน

ควรแนะนำวิธีการใช้ และควรเตรียมความพร้อมและทำความเข้าใจกับนักเรียนให้ถูกต้องและชัดเจน โดยเฉพาะนักเรียนต้องอ่านคำแนะนำบทเรียนให้เข้าใจและปฏิบัติตามคำแนะนำอย่างเคร่งครัด เพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. ในขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ครูผู้สอนควรกำกับดูแล ให้คำแนะนำช่วยเหลือให้นักเรียนที่ประสบปัญหา รวมทั้งความประพฤติของนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. ครูผู้สอน ผู้บริหารสถานศึกษาตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษาควรให้การสนับสนุนและส่งเสริมบทเรียนมัลติมีเดียให้ใช้งานได้อยู่ตลอดเวลาเพื่อเอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องทุกที่ทุกเวลา

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น หรือใช้เป็นสื่อเสริมในการจัดการเรียนการสอน ควรมีการทำวิจัยก่อนนำสื่อ นั้น ไปใช้เพื่อให้สื่อ นั้น มีประสิทธิภาพจริงและเกิดประโยชน์แก่ตัวผู้เรียน

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดีย คู่กับการสอนรูปแบบอื่นๆ เช่น การพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหา การเรียนการสอนของรูปแบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD) การฝึกทักษะ หรือ ควรทำวิจัยด้านเทคนิคการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เช่น การนำเสนอภาพข้อความ และการใช้เสียง

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545. กรุงเทพมหานคร : ครูสภา
- _____. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กนกพร เรือนภู. (2551). “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการควบคุมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย 2 รูปแบบ กับผู้เรียนในช่วงชั้นที่ 4 ที่มีผลการเรียนแตกต่างกัน” ปรินญาณิพนธ์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กุญชรี คำชาย. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1 คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ-สวนสุนันทา 2540.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2541). เด็กไทย IT ปี 2010. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- จิตรลดา ทองปลี. (2550). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ เรื่อง คำศัพท์ Project : Play&Learn สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ชนินทร์ จิติเพชรกุล. (2550) “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อ การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- จินานัมภ์ สงวนบุญพงษ์. (2557). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารประกอบและธาตุ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2” ปรินญาณการศึกษา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

- ณัฐวรรณ เกลิมสุข. (2551). “การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนมัลติมีเดียฝึกทักษะ วิชา ศิลปะศึกษา เรื่องการออกแบบตกแต่งเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มี ความสามารถทางศิลปะแตกต่างกัน” การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เนตร หงส์ไกรเลิศ. (2545). “ผลของการควบคุมบทเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีสมาธิสั้นและมีพฤติกรรมอยู่ไม่นิ่งระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- นิภา เมธาวีชัย. (2542). สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- เนาวรัตน์ สัจจาวัด. (2556). “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการสื่อสาร ภาษาอังกฤษ สำหรับตำรวจตรวจคนเข้าเมือง” สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย 1. กรุงเทพฯ: พีเอ็นการพิมพ์, 2542.
- บุปผชาติ ขจรศิลป์. “มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์”, วารสาร สสวท. 23 (กรกฎาคม – กันยายน 2538): 25 – 35
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2542. “การควบคุมผู้เรียนโดยผู้เรียนกับการควบคุมโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน”. วารสารวิทยบริการ. 2 (พฤษภาคม – สิงหาคม 2542)
- ปัทมาศ ทองไสว. 2549. “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนสาระเศรษฐศาสตร์ โดยการสอนแบบบูรณาการและแบบซินดิ เคทโดยใช้สื่อมัลติมีเดีย” ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ [ออนไลน์]. (2555). แหล่งที่มา : <http://gtb-room.blogspot.com/2011/02/22-24.html> (3 ธันวาคม 2555).
- พลลภ พิริยะสุวรรณ. “มัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอน,” พัฒนาเทคนิคศึกษา 11 (ตุลาคม – ธันวาคม 2541) : 9 – 15
- ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. (2545). “ความรู้วิทยาศาสตร์.” เอกสารประกอบการสอนวิชาสัมมนาการสอน วิทยาศาสตร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- รุ่ง แก้วแดง. (2543) การปฏิวัติการศึกษาไทย. พิมพ์ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย

- ฤทธิชัย อ่อนมิ่ง. (2547). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย (Design and Development of Computer Multimedia). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ. เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา : การสร้างและการพัฒนา. นครปฐม: โรงพิมพ์ลิโน สแตนปรีม. (2554). “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วาสนา วงษ์สังข์. (2552). “ผลของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือ เรื่องจำนวนจริง วิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนปริดดารามวิทยาคม” การค้นคว้าอิสระ ปรินญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วิลาสินี นาคสุข. (2549). “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียต่างกัน 2 รูปแบบ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความคงทนในการจำและความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีความสามารถทางการเรียนภาษาไทยต่างกัน” ปรินญาการศึกษา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิไล องค์กรนะสุข. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องการผลิตรายการโทรทัศน์” ปรินญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- วีระชัย ชาปู้. (2551). “การศึกษาผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจในการเรียนคอมพิวเตอร์ โปรแกรมการนำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ด้วยหนังสือการ์ตูนกับการสอนปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5” การค้นคว้าอิสระ ปรินญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศันสนีย์ สังสรรค่อนันต์. (2540). “ผลการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบควบคุมโดยนักเรียนสองรูปแบบ ในวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน” สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- ศิริมา เผ่าวิริยะ. (2545). “การพัฒนาชุดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกิจกรรมแผนผังมโนคติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” วิทยานิพนธ์ปรินญาการศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

- ศิริพงษ์ ภูพินนา. (2546). “ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบฝึกที่มีการควบคุมการเรียนรู้ 3 แบบ กับผู้เรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนต่างกัน” ปรินญาการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. “เทคนิคการออกแบบบทเรียน TUTORIAL โดยอาศัยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน” วารสารคุรุศาสตร์ 16 (มกราคม – มีนาคม 2531) : 75-89.
- สุชา กุลกิติเกษ . (2551). “บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย วิชาทัศนศิลป์ เรื่องการวาดเส้น สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4” สารนิพนธ์ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สุนทร วิเศษ. (2549). “ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนไทยเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุกดาหาร เขต 3” วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- สุพจน์ มงคลพิชญรักษ์. (2538). “ผลของการกำหนดระดับความก้าวหน้าในการเรียนโดยโปรแกรมในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สุภาวดี เพ็ชรน้อย. “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ วิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกม 2 รูปแบบ” วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิศ มูลลักษณ์. (2549). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีแบบการคิดแตกต่างกัน” วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุวิทย์ บึงบัว. (2544). “ผลของระดับการควบคุมบทเรียนมัลติมีเดียที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2544). **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: ด้านสุทธาคาร-พิมพ์.
- สุริรัตน์ คนกล้า. (2545). “ผลของรูปแบบการคิดและการควบคุมผลป้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกปฏิบัติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). **เทคโนโลยีทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- อรษา ยิ่งยง. (2551). “การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เรียนด้วยบทเรียนเกมคอมพิวเตอร์ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดนครปฐม” วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อรอุพาร ไชยสุวรรณ. (2544). “ผลของการควบคุมเนื้อหาบทเรียนด้วยผู้เรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีต่อความเข้าใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ต่างกัน” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุบลรัตน์ เฟ็งสถิตย์. (2531). “ความจำนุษย์” กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- อุรษา ประภาวดี. (2550). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 วิชาคอมพิวเตอร์ จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ 3 รูปแบบและการสอนปกติ” วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อณิมา นิยมศิลป์. (2549). “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน” วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ภาษาต่างประเทศ

Bloom, B.S. (1976). **Human Characteristics and School Learning**. New York: McGraw-Hill.

Borg, Walter

Desai, Mayurkant S. (1997, January). **Longitudinal Study to Assess the Impact to**

InstructorBased Training Versus Computer Training on User Performance A field Experiment.*Dissertation Abstracts International A.* 57-58.

Gizara, J.M.A Comparison of the Effects of Students Controlled CAI and Computer Controlled CAI in Remedial Program for Solving Stoichiometry Problems In Chemistry. **Dissertation Abstracts International 50 (9,1990) : 2768**

Good, Carter V. (1973). **Dictionary of Education**. New York: McGraw – Hill.

Hallis, Robert H. (1996). **Authoring Multimedia in an Academic Library**. *ERIC Document*.ED400822: 14.

Hood, L.P. **The Effectiveness of the Scientific – Discovery Method for teaching Vocabulary,listening comprehension,and environment skills to first – graders Mississippi State University**. *Dissertation abstract international*. Volume : 50 – 60,1989.

Johnson, Roger T., David W. Johnson; & Mary Beth Stanne. (1985, December). **Effects of Cooperative, Competitive and Individualistic Goal Structures on Computer Assisted Instruction**. *Journal of Educational psychology*. 77(6): 667-668

McConnell, James V. and Ronald P. Philipchalk. 1992. **Understanding Human Behavior**. 7th ed. Holt, Rinehart and Winston: Fort Worth. อ้างถึงใน วรรณิ ลิ้มอักษร. 2546. **จิตวิทยาการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Osoko, Madinah Khadijah. (1999,May). **Using Technology to Improve Instructional Practices (Multimedia Technology)**. *Dissertation Abstracts International-A*.59(11) : 4046.

Wallerstein, Harvey. (1971). **Dictionary of Psychology**. Maryland: Penguin Book.

Whitehead, Alfred N. (1967). **The Aims of Education and Other Essay**. New York: The Free Press.

Wolman, Benjamin B. (1973). **Dictionary of Behavioral Science**. Von Nostrand: Rein Company.





ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. อาจารย์ ดร.ศศิธร โสภารัตน์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. อาจารย์ไพบชะบา เอมประณีตร ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านผึ้ง
ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. อาจารย์ฐิติมา เกตวงษ์ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนเทศบาล 3 วัดชัยมงคล
ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

1. อาจารย์ ดร.สรชัย ชวรางกูร อาจารย์ประจำ สาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
2. ดร.จิรวัดน์ นาคพนม ผู้อำนวยการกลุ่มนโยบายและแผน สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง
3. นางบุญนิดา อรุณวรรณะ บุคลากร สังกัดกองการเจ้าหน้าที่
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปรินญาโทด้านเทคโนโลยีการศึกษา

**รายนามผู้เชี่ยวชาญที่ให้สัมภาษณ์ด้านการออกแบบ บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดย
โปรแกรมกำหนด**

1. ผศ. (พิเศษ) ดร.เนตร หงษ์ไกรเลิศ อาจารย์สถาบันพัฒนาสุขภาพอาเซียน
ผู้อำนวยการกลุ่มภารกิจวิจัยและพัฒนาชุมชน มหาวิทยาลัยมหิดล
2. อาจารย์สมศักดิ์ วงษ์เลิศ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกระทุ่มราย(วิบูลย์
วิทยาคม) ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. นายทวิศักดิ์ ปานเทวัญ พนักงานการศึกษา ฝ่ายสื่อนวัตกรรมทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผล
การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

1. อาจารย์.ดร.สุวรรณ จ้อยทอง อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
2. อาจารย์.ดร.ศศิธร โสภารัตน์ อาจารย์ประจำ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
วิทยาลัยการฝึกหัดครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
3. อาจารย์ฐิติมา เกตวงษ์ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนเทศบาล 3 วัดชัยมงคล
ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องแบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุม
บทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

1. อาจารย์.ดร.สรชัย ชวรางกุล อาจารย์ประจำ สาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
2. อาจารย์อรรถนิรุตตี ปกป้อง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล 3 วัดชัยมงคล
ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์
3. อาจารย์สมศักดิ์ วงษ์เลิศ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนกระทุ่มราย(วิบูลย์
วิทยาคม) ครูประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

1. อาจารย์.ดร.สุวรรณ จ้อยทอง อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
2. ดร.วินัย ปานแดง ผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีอ่างทอง
3. ดร.อารักษ์ อินทร์ผุง นักวิชาการศึกษา 8 ผู้อำนวยการส่งเสริมสถานศึกษา
เอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอ่างทอง



ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ด้านเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร

คำชี้แจง : แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับด้านเนื้อหาบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้วิจัย

นางสาวชนภรณ์ ไพรสวรรณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

หัวข้อการวิจัย

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เนื้อหาที่ใช้สำหรับการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต

เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย

เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ

เรื่องที่ 5 ระบบไหลเวียนโลหิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

จำนวน 5 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 สัปดาห์

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ – นามสกุล

.....

.....

2. ระดับการศึกษา () ปริญญาตรี () ปริญญาโท () ปริญญาเอก

3. สาขาวิชาที่จบการศึกษา

.....

.....

4. ตำแหน่ง

.....

.....

5. ประสบการณ์ในการทำงาน

.....

.....

6. สถานที่ทำงาน

.....

.....

ตอนที่ 2 แนวทางการสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

1. ท่านคิดว่าลักษณะบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีการนำเข้าสู่บทเรียนรูปแบบใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. เนื้อหาของบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อหา 5 ส่วน คือ

เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต

เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย

เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ

เรื่องที่ 5 ระบบไหลเวียนโลหิต

มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าเรื่องระบบย่อยอาหาร ควรแบ่งเป็นกี่หน่วย ในแต่ละหน่วยควรมีเนื้อหาย่อยอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

7. ท่านมีความคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติม บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

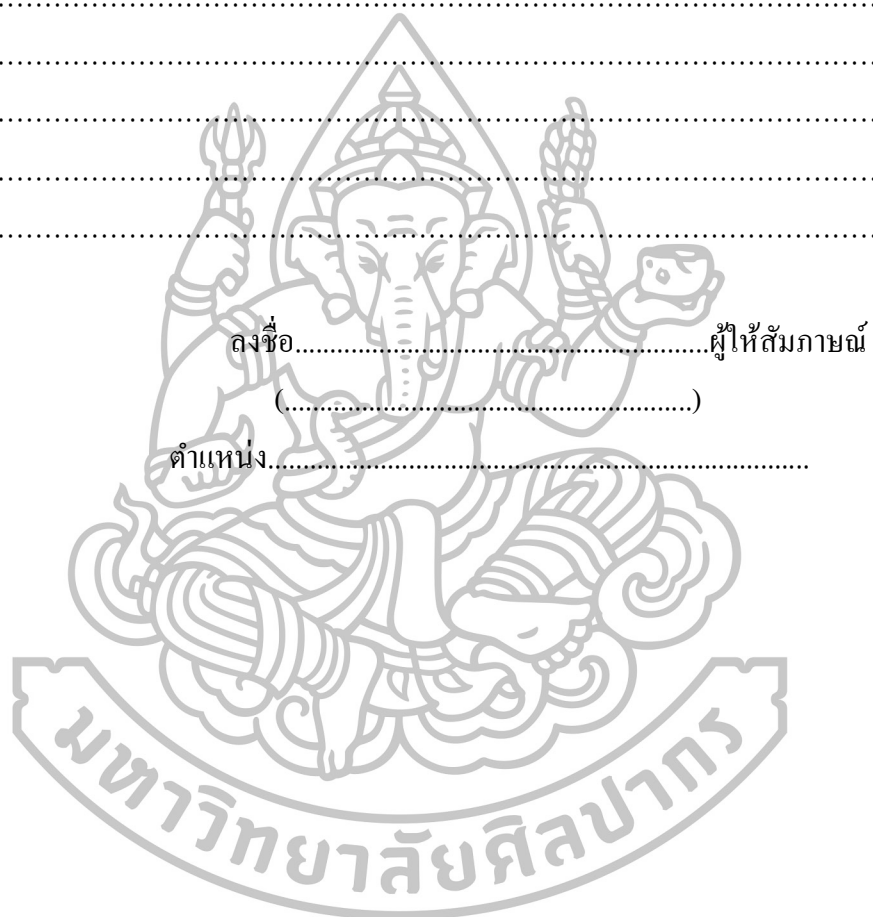
.....

.....

.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
ด้านการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดีย

คำชี้แจง : แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้วิจัย

นางสาวชนภรณ์ ไพรสวรรณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

หัวข้อการวิจัย

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เนื้อหาที่ใช้สำหรับการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต

เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย

เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ

เรื่องที่ 5 ระบบไหลเวียนโลหิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

จำนวน 5 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 สัปดาห์

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ – นามสกุล

.....
.....

2. ระดับการศึกษา () ปริญญาตรี () ปริญญาโท () ปริญญาเอก

3. สาขาวิชาที่จบการศึกษา

.....
.....
.....

4. ตำแหน่ง

.....
.....

5. ประสบการณ์ในการทำงาน

.....
.....

6. สถานที่ทำงาน

.....
.....

.

3. ท่านคิดว่าการออกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีลักษณะอย่างไร

3.1 การนำเสนอ

.....

.....

.....

3.2 รูปแบบตัวอักษร

.....

.....

.....

3.3 ขนาดตัวอักษร

.....

.....

.....

3.4 สีตัวอักษร

.....

.....

.....

3.5 สีของภาพและกราฟิก

.....

.....

.....

3.6 พื้นหลัง

.....

.....

.....

3.7 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

7. ท่านมีความคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติม บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างไรบ้าง

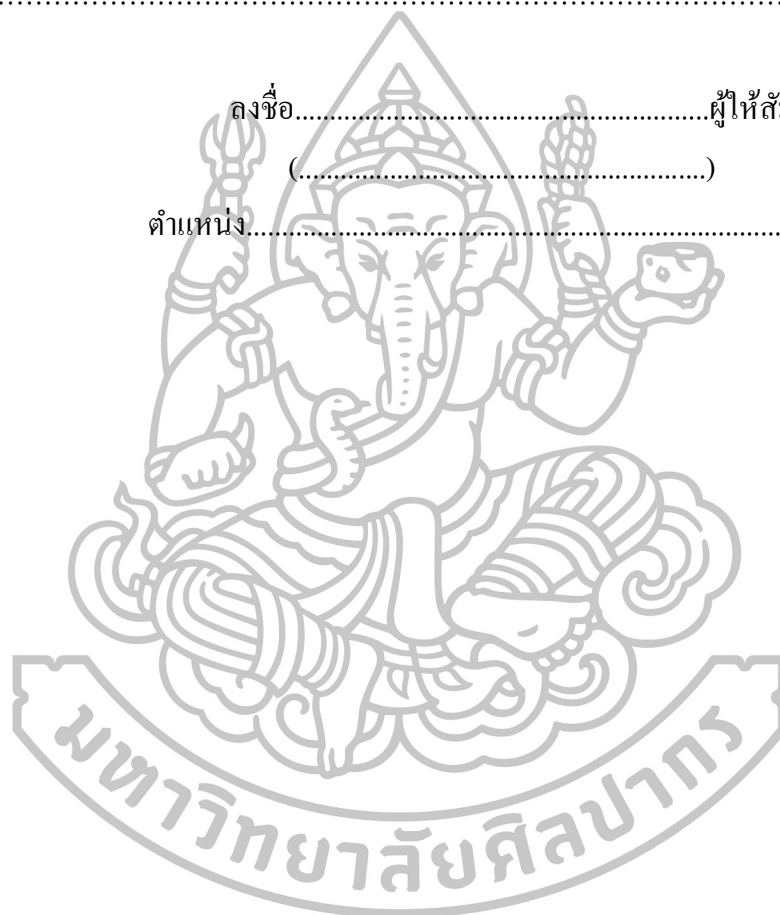
.....

.....

.....

.....

.....



แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

ด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

คำชี้แจง : แบบสัมภาษณ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้วิจัย

นางสาวชนภรณ์ ไพรสวรรณ
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

หัวข้อการวิจัย

ผลการใช้บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดย โปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่มีผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

เนื้อหาที่ใช้สำหรับการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตาม
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

เรื่องที่ 1 การเจริญเติบโต

เรื่องที่ 2 ระบบขับถ่าย

เรื่องที่ 3 ระบบย่อยอาหาร

เรื่องที่ 4 ระบบหายใจ

เรื่องที่ 5 ระบบหมุนเวียนโลหิต

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

จำนวน 5 คาบ คาบละ 50 นาที ใช้เวลาทั้งสิ้น 2 สัปดาห์

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ

1. ชื่อ – นามสกุล

.....

2. ระดับการศึกษา () ปริญญาตรี () ปริญญาโท () ปริญญาเอก

3. สาขาวิชาที่จบการศึกษา

.....

.....

4. ตำแหน่ง

.....

.....

5. ประสบการณ์ในการทำงาน

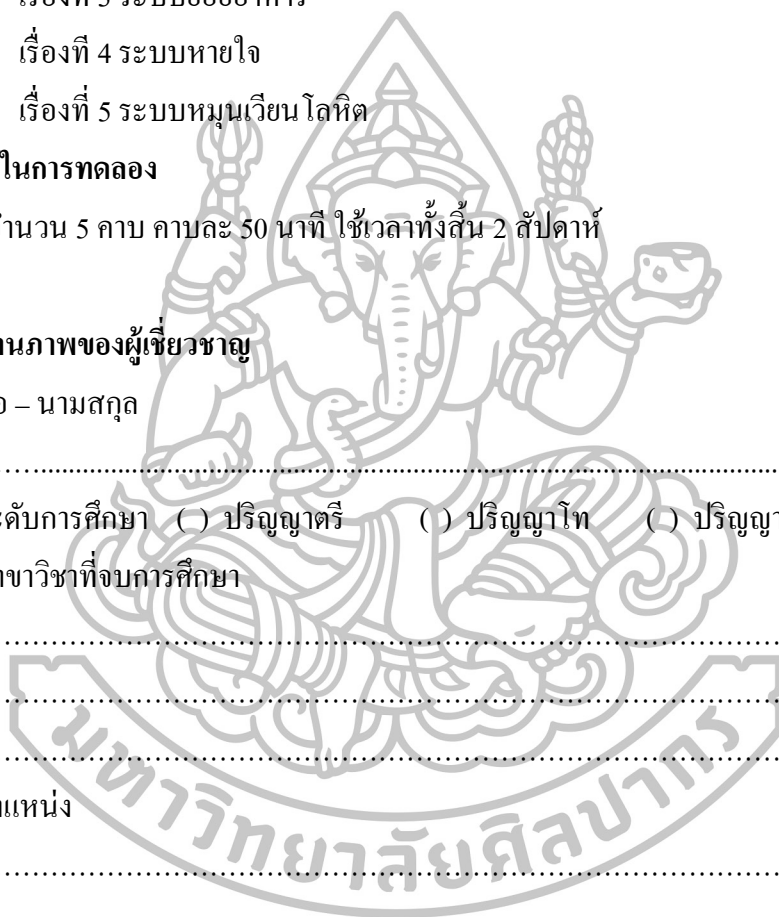
.....

.....

6. สถานที่ทำงาน

.....

.....



3. ท่านคิดว่าการออกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีลักษณะอย่างไร

3.1 การนำเสนอ

.....

.....

.....

3.2 รูปแบบตัวอักษร

.....

.....

.....

3.3 ขนาดตัวอักษร

.....

.....

.....

3.4 สีตัวอักษร

.....

.....

.....

3.5 สีของภาพและกราฟิก

.....

.....

.....

3.6 พื้นหลัง

.....

.....

.....

3.7 ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

7. ท่านมีความคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติม บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างไรบ้าง

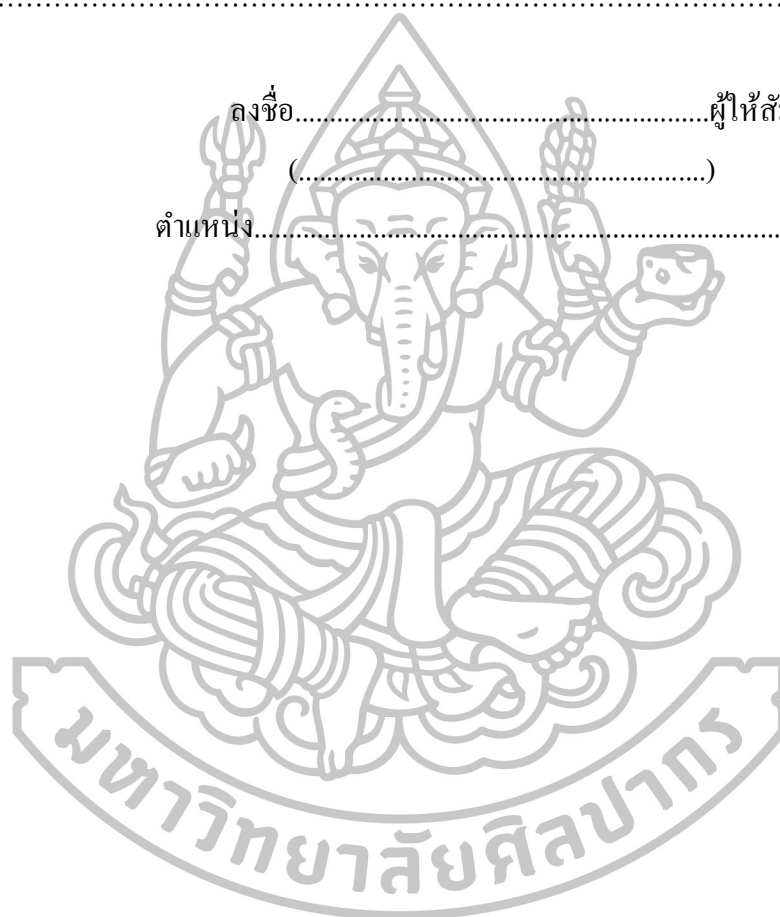
.....

.....

.....

.....

.....



ตารางที่ 10 สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

ประเด็นสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3	สรุป
1. ท่านคิดว่าลักษณะบทเรียน มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควร มีการนำเข้าสู่บทเรียนรูปแบบใด	การนำเข้าสู่บทเรียน ควรมีการจูงใจและเร้า ความสนใจให้ผู้เรียน อยากรู้อยากเรียน ควรเริ่มด้วย การใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อ ประกอบกันหลายๆ อย่าง เช่นภาพ บท เพลง เสียง เป็นต้น โดยสื่อที่ใช้นั้นต้อง เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และน่าสนใจ	ดึงดูดความสนใจ ผู้เรียน และควรบอกให้ ผู้เรียนทราบว่ากำลังจะ เรียนเรื่องใด เช่น บทเรียน มัลติมีเดียเรื่องอะไร มี คำถามสั้นๆ ขำๆ ปัญหาสุขภาพที่ เกี่ยวข้องกับระบบย่อย อาหารประกอบ	การ์ตูน เกี่ยวกับระบบ ย่อยอาหาร ภาพ ลิ้น ที่ดึงดูดความสนใจ และสวยงาม	การนำเข้าสู่บทเรียน มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารควรมีการ นำเสนอให้มีความ น่าสนใจ เช่น ข้อความ ภาพและเสียงที่เกี่ยวกับ ระบบย่อยอาหาร
2. เนื้อหาของบทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ซึ่งประกอบไปด้วย เนื้อหา 5 ส่วน คือ เรื่องที่ 1 ระบบย่อยอาหาร เรื่องที่ 2 ระบบหมุนเวียนโลหิต เรื่องที่ 3 ระบบหายใจ เรื่องที่ 4 ระบบขับถ่าย เรื่องที่ 5 การเจริญเติบโต มีความเหมาะสมหรือไม่อย่างไร	หัวข้อในการเรียน เหมาะสม แต่บาง เนื้อหามีความยากเกินไปกว่าที่กำหนดใน สารการเรียนรู้ของ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6	หัวข้อในการเรียน บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เหมาะสม แต่ควรมี part ที่แสดงให้เห็น ความสัมพันธ์ ของการทำงาน ของระบบ อวัยวะทั้ง 5 เรื่อง การ ทำงานของระบบ ร่างกายส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตได้อย่างไร	หัวข้อในการเรียน เหมาะสมแต่ แต่ใน เรื่องที่ 5 การ เจริญเติบโต ควรแยก ออกไปเป็นหน่วยใหม่ ให้เหลือเพียงแค่ 4 เรื่องเท่านั้นที่เกี่ยวกับ ระบบย่อยอาหาร	หัวข้อมีความเหมาะสม และควรมีส่วนที่แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ ของ การทำงานของระบบย่อย อาหาร
3. ท่านคิดว่าเรื่องระบบย่อยอาหาร ควรแบ่งเป็นกี่หน่วย ในแต่ละหน่วย ควรมีเนื้อหาย่อยอย่างไรบ้าง	ระบบย่อยในร่างกาย ควรเป็นหน่วยใหญ่ ซึ่ง ประกอบด้วย 4 เรื่อง ย่อย ดังนี้ 1. ระบบย่อย อาหาร 2. ระบบ หมุนเวียนโลหิต 3. ระบบหายใจ 4.ระบบ ขับถ่ายของเสีย	เนื้อหาในการ นำเสนอเรื่องระบบย่อย อาหารเหมาะสมแล้ว โดยในแต่ละเรื่องควร ให้นักเรียนรู้จักอวัยวะ ที่สำคัญในแต่ละระบบ และรู้หน้าที่ของอวัยวะ นั้น	ควรจัดเนื้อหาแบ่ง หน่วยย่อยเนื้อหาในแต่ละบทเรียนควรเรียง จากง่ายไปหายาก	เนื้อหาทั้ง 5 เรื่องมีความ เหมาะสมกับผู้เรียนใน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และควรจัดเนื้อหา แบ่งหน่วยย่อยเนื้อหาในแต่ละบทเรียนควรเรียง จากง่ายไปหายาก
4. คำศัพท์ที่ใช้ในการบอกชื่อ ส่วนประกอบต่างๆ ของ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรเป็นคำศัพท์ภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ หรือทั้ง สองภาษา จึงมีความเหมาะสม	สองภาษาเพื่อความ เข้าใจที่ง่ายขึ้นเพราะ บางคำเป็นศัพท์ เฉพาะที่นักเรียนควรรู้	ควรเป็นสองภาษา เฉพาะในส่วนของ ศัพท์เฉพาะและศัพท์ ทางวิทยาศาสตร์	ควรเป็นสองภาษา เฉพาะในส่วนของ ศัพท์เฉพาะ	ศัพท์ที่ใช้ในการบอกชื่อ ส่วนประกอบต่างๆ ของ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรเป็น 2 ภาษา เฉพาะ ในส่วนของศัพท์เฉพาะ

ตารางที่ 10 สรุปแนวทางการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (ต่อ)

ประเด็นสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3	สรุป
5. ท่านคิดว่าแบบฝึกหัดในบทเรียน มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ระหว่างเรียนควรเป็นในรูปแบบใด	ได้หลายรูปแบบเช่น เดิมคำ ถูก-ผิด แบบเลือกตอบ และแผนภาพจับคู่ เป็นต้น	ควรมีหลากหลายรูปแบบ ทั้งแบบเลือกตอบ แบบเดิมคำ จับคู่	ควรเป็นแบบเลือกตอบ	แบบเลือกตอบ
6. ท่านคิดว่าการใช้บทเรียน มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีการวัดผลและการประเมินผลรูปแบบใดและมีจำนวนข้อเท่าไร	เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ	เป็นแบบเลือกตอบ 20-30 ข้อ	เป็นแบบเลือกตอบ	แบบเลือกตอบ
7. ท่านมีความคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติม บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างไรบ้าง	เนื้อหาบางส่วนยากไป สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	ควรเปรียบเทียบกับตัวชี้วัดวิทยาศาสตร์ มาให้เห็น	รูปภาพที่ใช้ในบทเรียน มัลติมีเดียควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหา	ควรมีการอ้างอิงเนื้อหาอ้างอิงภาพและควรมีการทำบอ้างอิงไว้ในทุกๆ เนื้อหา



ตารางที่ 11 สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

ประเด็นสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3	สรุป
1. ท่านคิดว่าลักษณะของบทเรียน มัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควร มีลักษณะเป็นแบบใด	ควรมีรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนเกิดอยากติดตาม มี ภาพเคลื่อนไหวการทำงาน ของระบบต่างๆ หรือการทำ Motion Info graphic หรือการทำ Animation ที่เป็นการจำลองการทำงาน ของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย	ควรมีภาพประกอบที่ดึงดูดความสนใจในการติดตาม	ควรมีสีสันรูปแบบที่สวยงามและน่าติดตาม มีเสียงบรรยายที่ชัดเจน	ลักษณะของบทเรียน มัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีการใช้ ภาพเคลื่อนไหว ที่แสดงให้เห็นถึงการทำงานของ อวัยวะต่างๆ ในร่างกาย อาจจะแสดงออกมาในลักษณะของ Motion Info graphic หรือการทำ Animation ที่เป็นการจำลองการทำงาน ของอวัยวะต่างๆ ในร่างกาย
2. ท่านคิดว่าแบบฝึกหัดในบทเรียน มัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควร มีลักษณะอย่างไรจึงเหมาะสมกับเนื้อหา 2.1 การปฏิสัมพันธ์และการตอบสนองต่อผู้เรียน 2.2 การรายงานผลการทำแบบฝึกหัด 2.3 กราฟิกและเสียงที่ใช้ 2.4 Feedback 2.5 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	ส่วนการ Interactive ต่างๆ ภายในบทเรียน สามารถดำเนินการตามหลักการการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์	สร้างจุดเด่นเน้นการอธิบายเนื้อหาที่สามารถนำเสนอเป็นรูปธรรมให้นักเรียนฝึกปฏิบัติได้จริง	ควรมีแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ทำให้เกิดความอยากรู้ ควรเป็นแบบจับคู่เลือกตอบ หรือเติมคำ	แบบฝึกหัดในบทเรียน มัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรสร้างจุดเด่นเน้นการอธิบายเนื้อหาที่สามารถนำเสนอเป็นรูปธรรม ส่วนการ Interactive ต่างๆ ภายในบทเรียนสามารถดำเนินการตามหลักการการออกแบบสื่อปฏิสัมพันธ์
3. ท่านคิดว่ากรอกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำบทเรียน มัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควร มีลักษณะอย่างไร 3.1 การนำเสนอ 3.2 รูปแบบตัวอักษร 3.3 ขนาดตัวอักษร 3.4 สีตัวอักษร 3.5 สีของภาพและกราฟิก 3.6 พื้นหลัง 3.7 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	เน้นภาพเคลื่อนไหว รูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย เข้ากับเรื่อง สีของภาพและกราฟิก พื้นหลังสอดคล้องกับบทเรียน	ตัวอักษรต้องชัดเจน และอ่านง่ายพื้นหลังไม่ใช่สีกลมกลืน จนเกินไป พื้นเข้ม ตัวหนังสือต้องสว่าง และไม่ใช่สีข้อความที่ หลากหลายรบกวนการอ่าน	ตัวอักษรในการนำเสนอต้องนำอ่านภาพและสีสันที่ใช้ในการนำเสนอสบายตามีขนาดใหญ่และไม่ซับซ้อน	การออกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำบทเรียนมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร การนำเสนอ เน้นภาพเคลื่อนไหว รูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย เข้ากับเรื่อง สีของภาพและกราฟิก พื้นหลังสอดคล้องกับบทเรียน
4. ท่านคิดว่าในการผ่านในแต่ละบทเรียน ควรเป็นไปลักษณะใด	ทบทวนความรู้ก่อนที่ จะไปบทเรียนถัดไป	ควรเป็นไป ตามลำดับเนื้อหาและสามารถบอกผลย้อนกลับเพื่อ บอกผลคะแนนได้	เป็นไป ตามลำดับเนื้อหาและสามารถของคำผู้เรียน	การผ่านในแต่ละบทเรียน ควรเป็นไป ตามลำดับเนื้อหา

ตารางที่ 11 สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ (ต่อ)

ประเด็นสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3	สรุป
5. ท่านคิดว่านอกจากภาพและข้อความที่เป็นส่วนประกอบควรมีสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ประกอบด้วยหรือไม่อย่างไร	ภาพเคลื่อนไหว กราฟิกมีสีสัน โทนสี สวยงานเร้าความสนใจ สื่อเนื้อหาได้อย่างชัดเจน	มีเสียงบรรยายที่ชัดเจน มีดนตรีประกอบการบรรยาย	ใช้ภาพเคลื่อนไหว หรือเทคนิคอื่นๆ เข้ามาช่วยเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ หรือกราฟิกสั้นๆ ง่ายๆ	นอกจากภาพและข้อความที่เป็นส่วนประกอบควรมีสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ประกอบ เช่น ภาพเคลื่อนไหว กราฟิกมีสีสัน โทนสี สวยงานเร้าความสนใจ สื่อเนื้อหาได้อย่างชัดเจน มีเสียงบรรยายที่ชัดเจน มีดนตรีประกอบการบรรยาย
6. ท่านคิดว่าการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ใน บทเรียน มัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารควรเป็นแบบใด 6.1 การทำจากกระดาษคำตอบ 6.2 การใช้กราฟิกรายงานผล 6.3 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	เป็นแบบเลือกตอบ	เป็นแบบเลือกตอบเป็นการทำจากกระดาษคำตอบในบทเรียน	เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก	การประเมินผลการเรียนรู้ใน บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารควรเป็น การทำจากกระดาษคำตอบในบทเรียน
7. ท่านมีความคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติม บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างไรบ้าง	-	-	-	-

ตารางที่ 12 สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด

ประเด็นสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3	สรุป
1. ท่านคิดว่าลักษณะของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีลักษณะเป็นแบบใด	ควรแยกเป็นเรื่องในแต่ละเรื่องว่ามี เรื่องอะไรบ้างและในแต่ละเรื่องนั้นควรมีหัวข้อย่อยลงไป	ควรแยกเป็นเรื่องในแต่ละระบบ มีความเป็นเอกภาพ	ควรแบ่งเป็นเรื่อง	ลักษณะของสื่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด ควรแยกเป็นเรื่องในแต่ละระบบ มีความเป็นเอกภาพ
2. ท่านคิดว่าแบบฝึกหัดในบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีลักษณะอย่างไรจึงเหมาะสมกับเนื้อหา การปฏิสัมพันธ์และการตอบสนองต่อผู้เรียน 2.1 การปฏิสัมพันธ์และการตอบสนองต่อผู้เรียน 2.2 การรายงานผลการทำแบบฝึกหัด 2.3 กราฟิกและเสียงที่ใช้ 2.4 Feedback 2.5 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	ควรเป็นแบบเลือกตอบ แล้วผลทันทีเมื่อทำแบบฝึกหัดเสร็จหากทำไม่ผ่านให้กลับไปทบทวนเนื้อหาใหม่	เป็นแบบฝึกหัดที่ง่ายต่อการเรียนไม่ซับซ้อนจนเกินไปมีการแสดงผลกราฟิกที่เข้าใจง่าย	ควรเป็นแบบเลือกตอบ	แบบฝึกหัดในบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด ควรรู้ผลทันที กราฟิกเข้าใจง่าย และไม่มี Feedback ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกท้อ
3. ท่านคิดว่าารออกแบบกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการทำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ควรมีลักษณะอย่างไร 3.1 การนำเสนอ 3.2 รูปแบบตัวอักษร 3.3 ขนาดตัวอักษร 3.4 สีตัวอักษร 3.5 สีของภาพและกราฟิก 3.6 พื้นหลัง 3.7 ข้อเสนอแนะอื่นๆ	ควรกำหนดลักษณะของรูปแบบตัวอักษรไปในทิศทางเดียวกัน	ตัวอักษรอ่านง่าย แบ่งวรรคตอนถูกต้อง ประโยคมีความยาวเหมาะสมกราฟิกที่ใช้ควรมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอในบทเรียน	ตัวอักษรอ่านง่าย สีเข้ม ตัวใหญ่ มีความเหมาะสมกับรูปภาพ สีของภาพให้ความรู้สึกสบายตา ช่องว่างระหว่างคำ และช่องว่างระหว่างบรรทัดควรสม่ำเสมอตลอดการนำเสนอ	กราฟิกในการนำเสนอที่เหมาะสมกับบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เป็นขั้นตอนจากง่ายไปยาก สีสดใสใส สื่อความหมาย ตรงไปตรงมา ตัวอักษรอ่านง่าย สีเข้ม ตัวใหญ่ มีความเหมาะสมกับรูปภาพ สีของภาพกราฟิกเหมือนจริง
4. ท่านคิดว่าในการผ่านในแต่ละบทเรียน ควรเป็นไปลักษณะใด	เป็นไป ตามลำดับเนื้อหาและสามารถของตัวผู้เรียน	การผ่านในแต่ละบทเรียน ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้	เกณฑ์ที่ตั้งไว้	ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 12 สรุปแนวคิดการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด (ต่อ)

ประเด็นสัมภาษณ์	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 2	ผู้เชี่ยวชาญท่านที่ 3	สรุป
5. ท่านคิดว่านอกจากภาพและข้อความที่เป็นส่วนประกอบควรมีสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ประกอบด้วยหรือไม่อย่างไร	เสียงดนตรีประกอบ ซาวด์เอฟเฟค	เสียงดนตรีประกอบ	ภาพเคลื่อนไหว	นอกจากภาพและข้อความที่เป็นส่วนประกอบควรมีสื่อมัลติมีเดียอื่นๆ ประกอบ เช่น เสียงดนตรีประกอบ ซาวด์เอฟเฟค เป็นต้น
6. ท่านคิดว่าการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ใน บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหารควรเป็นแบบใด	ทำจากกระดาษคำตอบ ในบทเรียน	ทำจากกระดาษคำตอบ ในบทเรียน	ทำจากกระดาษคำตอบ ในบทเรียน	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด การทำจากกระดาษคำตอบในบทเรียน
7. ท่านมีความคิดเห็นเสนอแนะเพิ่มเติม บทเรียนมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร อย่างไรบ้าง	-	เนื้อในบทเรียน ออกแบบให้ครอบคลุม ควรให้ผู้เรียนเข้าใจ ระบบย่อยอาหารใน ภาพรวมด้วยเหมาะ เป็นสื่อให้ผู้เรียนนำ กลับไปเรียนรู้ด้วย ตนเอง	-	ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เนื้อในบทเรียนออกแบบให้ครอบคลุม ควรให้ผู้เรียนเข้าใจ ระบบย่อยอาหารในภาพรวมด้วยเหมาะเป็นสื่อให้ผู้เรียนนำกลับไปเรียนรู้ด้วยตนเอง

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง
ระบบย่อยอาหารระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็น
ซึ่งระดับการประเมินกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- ระดับ 5 หมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม
กำหนด มีคุณภาพดีมาก
- ระดับ 4 หมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม
กำหนด มีคุณภาพดี
- ระดับ 3 หมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม
กำหนด มีคุณภาพปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม
กำหนด มีคุณภาพพอใช้
- ระดับ 1 หมายถึง บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม
กำหนด มีคุณภาพควรปรับปรุง

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ส่วนนำของบทเรียน					
1.1 เร้าความสนใจ ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ เมนูหลัก ส่วนช่วยเหลือ ฯลฯ)					
2. ส่วนเนื้อหา					
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ เดิมกับความรู้ใหม่					
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร					
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
2.4 สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียน การสอน และมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง					
2.5 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน					
2.6 เนื้อหามีประโยชน์ต่อผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
3. การใช้ภาษา					
3.1 ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจนเหมาะสมกับผู้เรียน					
4. การออกแบบระบบการเรียนการสอน					
4.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง					
4.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์					
4.3 มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับ เนื้อหา ลำดับการเรียนรู้และแบบฝึกได้					
4.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละหน่วย/ตอนเหมาะสม					
4.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ					
4.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความหลากหลาย และประมาณเพียงพอที่สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้					
5. ส่วนประกอบด้วย Multimedia					
5.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อการใช้ สีสันเหมาะสมสวยงาม					
5.2 ลักษณะของขนาด สีตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
5.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และสร้างภาพ					
5.4 คุณภาพการใช้เสียงดนตรี ประกอบบทเรียนเหมาะสมชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม					

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์					
6.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งานสะดวกได้ต่อกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดินบทเรียน (Navigation) ชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การสัมผัสที่เหมาะสมมีการควบคุมทิศทาง ความซ้ำเร้าของบทเรียน					
6.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสม ตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบวิยวะในร่างกาย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียน X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. เหน็บชาเกิดจากการขาดวิตามินชนิดใด

ก. บี 6

ข. บี 1

ค. บี 3

ง. บี 12

2. สำหรับปริมาณอาหารที่เท่ากัน การ
รับประทานอาหารชนิดใด ถึงจะได้วิตามินเอ
มากที่สุด

ก. ข้าวต้ม

ข. ผักคะน้าปลาเค็ม

ค. ฟักทองผัดใส่ไข่

ง. ข้าวเหนียวมะม่วง

3. อาหารประเภทใดเหมาะสมกับผู้ป่วยที่เป็น
โรคคอพอก(Goiter)

ก. เกลือแกง ผักใบเขียว

ข. เกลือป่น อาหารทั่วไป

ค. เกลือสมุทร อาหารทะเล

ง. นม ไข่แดง ถั่วต่างๆ

4. ก่อนรับประทานอาหาร ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. ดื่มน้ำเปล่า 6-8 แก้ว

ข. ล้างมือให้สะอาด

ค. ทำความสะอาดถ้วยชาม

ง. ทำความสะอาดโต๊ะ

5. ถ้ารับประทานประเภทไขมันจำนวนมากทำ
ให้เกิดโรคใด

ก. โรคเบาหวาน

ข. โรคมะเร็งลำไส้

ค. โรคอ้วน

ง. โรคไต

6. การพัฒนาของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกัน
ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ประการคือ

ก. พันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม

ข. ครอบครัวและโรงเรียน

ค. การอบรมเลี้ยงดูและเพื่อน

ง. อาหารการกินและสภาพแวดล้อม

7. อาหารเมื่อผ่านกระบวนการย่อยแล้วจะเหลือ
อะไร

ก. น้ำตาล

ข. กากอาหาร

ค. เศษอาหาร

ง. ไขมัน

8. อวัยวะในข้อใดขับถ่ายก๊าซคาร์บอนไดออก
ไซด์

ก. ปอด ข. ตับ

ค. ไต ง. ผิวหนัง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบวิวัฒนาการในร่างกาย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียน X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- | | |
|--|---|
| <p>9. ข้อใดเป็นหน้าที่ของต่อมเหงื่อในร่างกายของเรา</p> <p>ก. ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อย</p> <p>ข. ขับถ่ายกากอาหาร</p> <p>ค. ขับถ่ายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. ขับถ่ายของเสีย(เกลือ) ออกจากเลือด</p> | <p>13. การย่อยอาหารหมายถึง</p> <p>ก. การทำให้เหลือกากอาหาร</p> <p>ข. การทำให้เกิดสารเคมีในร่างกายโดยวิธีการทางเคมี</p> <p>ค. การทำให้อาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ กลายเป็นอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็ก</p> <p>ง. การทำให้สารถูกใช้ให้หมดไปโดยเร็วด้วยวิธีการทางเคมี</p> |
| <p>10. การขับถ่ายกากอาหารในร่างกาย เป็นการทำงานร่วมกันของอวัยวะใดบ้าง</p> <p>ก. ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก ทวารหนัก</p> <p>ข. ลำไส้ใหญ่ ลำไส้ตรง ทวารหนัก</p> <p>ค. ลำไส้ใหญ่ ลำไส้ตรง ผิวหนัง</p> <p>ง. ลำไส้ใหญ่ ลำไส้ตรง ปอด</p> | <p>14. อวัยวะขั้นสุดท้ายในระบบย่อยอาหาร คือ ข้อใด</p> <p>ก. หลอดอาหาร</p> <p>ข. กระเพาะ</p> <p>ค. ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่</p> <p>ง. ทวารหนัก</p> |
| <p>11. หน้าที่ของลำคัลล์ลำไส้ใหญ่เป็นไปตามข้อใด</p> <p>ก. ทำหน้าที่ผลิตน้ำย่อย</p> <p>ข. ขับถ่ายกากอาหารในรูปของอุจจาระ</p> <p>ค. ขับถ่ายก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. ขับถ่ายของเสีย(เกลือ)ออกจากเลือด</p> | <p>15. ในกระบวนการย่อยอาหารบริเวณกระเพาะ มีสภาพเป็นอย่างไร</p> <p>ก. มีสภาพเป็นกรด</p> <p>ข. มีสภาพเป็นเบส</p> <p>ค. มีสภาพเป็นกลาง</p> <p>ง. ขึ้นอยู่กับการบริโภคอาหาร</p> |
| <p>12. ข้อใดไม่ใช่การป้องกันและการบำรุงรักษาอวัยวะในระบบขับถ่าย</p> <p>ก. ดื่มน้ำสะอาดมากๆ</p> <p>ข. ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>ค. รับประทานอาหารที่มีประโยชน์</p> <p>ง. กลั้นอุจจาระและปัสสาวะเป็นเวลานาน</p> | <p>16. น้ำดีผลิตจากส่วนใดของร่างกาย</p> <p>ก. ปาก</p> <p>ข. คอหอย</p> <p>ค. กระเพาะอาหาร</p> <p>ง. ตับอ่อน</p> |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบวิยวะในร่างกาย

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียน X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- | | |
|--|--|
| <p>17. โรคที่เกิดจากระบบย่อยอาหารมีอะไรบ้าง</p> <p>ก. ไส้ติ่ง/มะเร็งลำไส้</p> <p>ข. โรคเก๊าท์</p> <p>ค. โรคไต</p> <p>ง. โรคไซนัส</p> | <p>21. โรคในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินหายใจ</p> <p>ก. หอบ หืด ข. นีว</p> <p>ค. มะเร็ง ง. ถุงลมโป่งพอง</p> |
| <p>18. อากาศเมื่อเข้าสู่ปอดจะไปอยู่ในอวัยวะใด</p> <p>ก. ทางเดินหายใจ ข. ถุงลม</p> <p>ค. หลอดเลือด ง. หลอดลม</p> | <p>22. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของระบบหายใจ</p> <p>ก. ร่างกายขับเหงื่อออกมากเพื่อระบายคาร์บอนไดออกไซด์สู่ภายนอก</p> <p>ข. ช่วยในการรับกลิ่น เนื่องจากที่จมูกมีเซลล์และประสาทรับกลิ่นอยู่ด้วยหัวใจและปอด</p> <p>ค. แลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างปอดกับอากาศภายนอก</p> <p>ง. ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย</p> |
| <p>19. ข้อใดคือกระบวนการของการหายใจคืออะไร</p> <p>ก. หัวใจเต้นเร็วขึ้นในอัตราเฉลี่ย 60 ครั้งต่อนาที</p> <p>ข. ร่างกายขับเหงื่อออกมากเพื่อระบายคาร์บอนไดออกไซด์สู่ภายนอก</p> <p>ค. การนำแก๊สออกซิเจนไปสู่เลือดและนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด</p> <p>ง. อัตราการเต้นของชีพจรเร็วขึ้น</p> | <p>23. นักเรียนจะปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อให้ปลอดภัยจากโรคมะเร็งปอด</p> <p>ก. ออกกำลังกายสม่ำเสมอ</p> <p>ข. รับประทานอาหารครบ 5 หมู่</p> <p>ค. สวมใส่เสื้อผ้าให้ร่างกายอบอุ่นเสมอ</p> <p>ง. ไม่สูบบุหรี่โดยเด็ดขาด</p> |
| <p>20. ระบบหายใจเริ่มที่อวัยวะใดเป็นอันดับแรก</p> <p>ก. ตา ข. ผิวหนัง</p> <p>ค. จมูก ง. ปอด</p> | |

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบวิยวะในร่างกาย
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียน X เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

- | | |
|---|--|
| <p>24. หัวใจห้องบนซ้ายรับเลือดที่มีลักษณะอย่างไร</p> | <p>28. อัตราชีพจรมีความสำคัญอย่างไร</p> |
| <p>ก. เลือดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง
 ข. เลือดที่มีโอโซนสูง
 ค. เลือดที่มีออกซิเจนสูง
 ง. เลือดที่มีโซเดียมสูง</p> | <p>ก. สังเกตการทำงานของไต
 ข. สังเกตการทำงานของปอด
 ค. สังเกตการทำงานของหัวใจ
 ง. สังเกตการทำงานของกระเพาะอาหาร</p> |
| <p>25. หัวใจทำหน้าที่อะไร</p> <p>ก. ทำหน้าที่สูบน้ำเลือดไปเลี้ยงยังส่วนต่างๆของร่างกาย
 ข. ทำหน้าที่แยกโมเลกุลไขมันให้มีขนาดเล็ก
 ค. ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนก๊าซต่างๆ</p> | <p>29. ค่าความดันเลือด 120 /80 มิลลิเมตรของปรอท ตัวเลข 120 หมายถึงข้อใด</p> <p>ก. ค่าความดันความดันเลือดขณะที่ปอดหดตัว
 ข. ค่าความดันความดันเลือดขณะที่ปอดขยายตัว
 ค. ค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวให้เลือดออกจากหัวใจ
 ง. ค่าความดันความดันเลือดขณะกล้ามเนื้อหัวใจคลายตัว</p> |
| <p>ง. ทำหน้าที่รักษาสมดุลน้ำในร่างกาย</p> <p>26. เลือดที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง เรียกว่าเลือดอะไร</p> <p>ก. เลือดแดง ข. เลือดเทา
 ค. เลือดดำ ง. เลือดขาว</p> | <p>30. โรคใดเกิดจากระบบไหลเวียนโลหิต</p> <p>ก. โรคซึมเศร้า
 ข. โรคอ้วน
 ค. โรคโลหิตจาง
 ง. โรคเบาหวาน</p> |
| <p>27. เลือดประกอบด้วย 2 ส่วน อะไรบ้าง</p> <p>ก. วิตามินและแร่ธาตุ
 ข. เกลือแร่และวิตามิน
 ค. น้ำเลือดและก๊าซต่างๆ
 ง. น้ำเลือดและเซลล์เม็ดเลือดแดง</p> | |

ข้อที่	เฉลย	ข้อที่	เฉลย
1	ข	16	ง
2	ค	17	ก
3	ค	18	ข
4	ข	19	ค
5	ค	20	ค
6	ก	21	ก
7	ข	22	ข
8	ค	23	ง
9	ง	24	ค
10	ก	25	ก
11	ข	26	ค
12	ง	27	ง
13	ค	28	ค
14	ง	29	ค
15	ค	30	ค



**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดย
โปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร**

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยให้นักเรียนอ่านรายการประเมิน แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างแต่ละข้อที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ระดับการประเมินกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ					
2. สีและขนาดตัวอักษร สวยงาม ชัดเจน					
3. ภาพประกอบสวยงามเหมาะสมกับเนื้อหา					
4. เสียงดนตรี เสียงบรรยาย มีความชัดเจน เหมาะสม					
5. บทเรียนใช้งานง่าย สะดวก					
6. เนื้อหาบทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน					
7. ระยะเวลาเรียนบทเรียน เหมาะสมกับเนื้อหา					
8. การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม					
9. บทเรียนใช้งานง่ายนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง					
10. นักเรียนได้รับประโยชน์จากบทเรียน					
11. นักเรียนมีโอกาสได้เลือกบทเรียนตามความต้องการ					
12. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้					

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....



ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ตารางที่ 13 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 60/60 (one to one try – out)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน						คิดเป็นร้อยละ	คะแนนสอบหลังเรียน 30 คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
	เรื่องที่ 1 คะแนน	เรื่องที่ 2 คะแนน	เรื่องที่ 3 คะแนน	เรื่องที่ 4 คะแนน	เรื่องที่ 5 คะแนน	รวม 30 คะแนน			
1	4	4	4	4	4	20	66.66	21	70.00
2	3	4	4	4	3	18	60.00	19	63.33
3	3	4	3	4	3	17	56.66	20	66.66
							E1=61.10	E1=66.66	

จากตารางที่ 13 บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดลองและหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 61.10 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 66.66 แสดงว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 61.10 / 66.66เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 60/60 คือ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและได้ข้อบกพร่องที่นำมาปรับปรุงแก้ไขดังต่อไปนี้

ทดลองกลุ่มย่อย (Small group try – out) ผู้วิจัยนำบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่แก้ไขจากการทดลองรายบุคคล ไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน ซึ่งไม่ใช้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ จำนวน 9 คนซึ่งแบ่งเป็น กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน

ตารางที่ 14 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 70/70 (one to one try – out)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน						คิดเป็นร้อยละ	คะแนนสอบหลังเรียน 30 คะแนน	คิดเป็นร้อยละ	
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5	รวม 30 คะแนน				
	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน	6 คะแนน					
1	4	4	5	4	6	23	76.66	25	83.33	
2	4	4	5	5	4	22	73.33	20	66.66	
3	5	4	4	6	4	23	76.66	22	73.33	
4	4	5	4	4	4	21	70.00	23	76.66	
5	4	4	4	4	4	20	66.66	24	80.00	
6	4	5	4	5	4	22	73.33	20	66.66	
7	3	3	4	4	4	20	66.66	20	66.66	
8	4	3	4	4	4	20	66.66	22	73.33	
9	4	4	4	3	4	19	63.33	20	66.66	
							E1=70.36	E1=72.58		

จากตารางที่ 14 บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดลองและหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ค่าเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 70.36 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 72.58 แสดงว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 70.36/72.58 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 คือ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ 15 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 (one to one try – out)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน						คิดเป็นร้อยละ	คะแนนสอบหลังเรียน 30 คะแนน	คิดเป็นร้อยละ
	เรื่องที่ 1 6 คะแนน	เรื่องที่ 2 6 คะแนน	เรื่องที่ 3 6 คะแนน	เรื่องที่ 4 6 คะแนน	เรื่องที่ 5 6 คะแนน	รวม 30 คะแนน			
1	4	4	5	4	4	21	70.00	23	76.66
2	6	6	6	4	5	27	90.00	24	80.00
3	4	4	5	5	4	22	73.33	23	76.66
4	5	4	4	6	4	23	76.66	24	80.00
5	6	6	6	6	5	29	96.66	27	90.00
6	5	4	4	6	4	23	76.66	23	76.66
7	5	5	5	5	4	24	80.00	25	83.33
8	6	6	6	4	6	28	93.33	29	96.66
9	4	5	4	4	4	21	70.00	22	73.33
10	5	4	6	5	5	25	83.33	27	90.00
11	4	4	4	4	4	20	66.66	22	73.33
12	5	4	4	6	4	23	76.66	25	83.33
13	6	6	6	4	4	26	86.66	23	76.66
14	5	4	4	6	4	23	76.66	25	83.33
16	5	6	4	4	4	23	76.66	24	80.00
17	4	5	5	4	4	22	73.33	23	76.66
18	4	4	4	5	4	21	70.00	22	73.33
19	6	5	6	6	6	29	96.66	30	100.00
20	4	5	5	5	5	24	80.00	20	66.66
21	5	4	5	6	5	25	83.33	26	86.66
22	5	5	6	5	3	24	80.00	26	86.66
23	5	5	5	5	5	25	83.33	27	90.00
24	6	6	5	5	5	27	90.00	29	96.66

ตารางที่ 15 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรม กำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 80/80 (one to one try – out) (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน						คิดเป็น ร้อยละ	คะแนน สอบหลัง เรียน 30 คะแนน	คิดเป็น ร้อยละ
	เรื่องที่ 1	เรื่องที่ 2	เรื่องที่ 3	เรื่องที่ 4	เรื่องที่ 5	รวม			
	6	6	6	6	6	30			
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน			
25	5	4	5	5	6	25	83.33	23	76.66
26	5	4	4	6	4	23	76.66	25	83.33
27	4	5	5	4	4	22	73.33	24	80.00
28	5	4	4	6	4	23	76.66	25	83.33
29	5	5	4	4	4	22	73.33	25	83.33
30	6	6	6	4	5	27	90.00	29	96.66
							E1= 80.63	E1= 83.32	

จากตารางที่ 15 บทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่นำไปทดลอง และหาประสิทธิภาพระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 80.63 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบ หลังเรียนมีค่าเท่ากับ 83.32 แสดงว่าบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหารที่ส่งผลกระทบต่อความคงทนในการจำของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เท่ากับ 80.63 /83.32 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ดัชนีความ สอดคล้อง(IOC)	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	0	+1	0	0.66	ใช้ได้
5	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7	0	+1	+1	0.66	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	0	+1	+1	0.66	ใช้ได้
18	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
19	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	0	+1	+1	0.66	ใช้ได้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			ดัชนีความ สอดคล้อง(IOC)	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
26	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
28	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
33	0	+1	+1	0.66	ใช้ได้
34	0	+1	+1	0.66	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
36	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
42	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
44	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
45	+1	+1	0	0.66	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
48	+1	0	+1	0.66	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ 17 ผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

รายการประเมิน	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล การประเมิน
	1	2	3			
1. ส่วนนำของบทเรียน						
1.1 เร้าความสนใจ ให้ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็น (วัตถุประสงค์ เมฆหลัก ส่วนช่วยเหลือ ฯลฯ)	4	3	3	11	3.33	มีคุณภาพปานกลาง
2. ส่วนเนื้อหา						
2.1 โครงสร้างของเนื้อหาชัดเจน เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี
2.2 มีความถูกต้องตามหลักสูตร	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี
2.3 สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ	4	3	3	11	3.33	มีคุณภาพดี
2.4 สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน และมีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี
2.5 ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี
2.6 เนื้อหามีประโยชน์ต่อผู้เรียน	5	5	4	14	4.67	มีคุณภาพดีมาก
3. การใช้ภาษา						
3.1 ใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สื่อความหมายได้ชัดเจน เหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	4	14	4.67	มีคุณภาพดีมาก
4. การออกแบบระบบการเรียนการสอน						
4.1 ออกแบบด้วยระบบตรรกะที่ดี เนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี

ตารางที่ 17 ผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	ค่า เฉลี่ย	สรุปผล การประเมิน
	1	2	3			
4.2 ส่งเสริมการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี
4.3 มีความยืดหยุ่น สนองความ แตกต่างระหว่างบุคคล ควบคุมลำดับ เนื้อหา ลำดับการเรียนรู้และแบบฝึกได้	4	4	4	12	4.00	มีคุณภาพดี
4.4 ความยาวของการนำเสนอแต่ละ หน่วย/ตอนเหมาะสม	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี
4.5 กลยุทธ์ในการถ่ายทอดเนื้อหา น่าสนใจ	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี
4.6 มีกลยุทธ์การประเมินผลให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีความ หลากหลาย และประเมินเพียงพอที่ สามารถตรวจสอบความเข้าใจบทเรียน ด้วยตนเองได้	4	3	3	10	3.33	มีคุณภาพ ปานกลาง
5. ส่วนประกอบด้วย Multimedia						
5.1 ออกแบบหน้าจอเหมาะสม ง่ายต่อ การใช้ สัดส่วนเหมาะสมสวยงาม	5	5	4	14	4.67	มีคุณภาพดี มาก
5.2 ลักษณะของขนาด สีตัวอักษร ชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย เหมาะสมกับ ระดับผู้เรียน	5	5	4	14	4.67	มีคุณภาพดี มาก
5.3 ภาพกราฟิกเหมาะสม ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหาและมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ และสร้างภาพ	4	5	4	13	4.33	มีคุณภาพดี

ตารางที่ 17 ผลการประเมินบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			รวม	ค่าเฉลี่ย	สรุปผล การประเมิน
	1	2	3			
5.4 คุณภาพการใช้เสียง คนตรีประกอบบทเรียนเหมาะสมชัดเจน น่าสนใจ ชวนคิด น่าติดตาม	5	5	4	14	4.67	มีคุณภาพดีมาก
6. การออกแบบปฏิสัมพันธ์						
6.1 ออกแบบปฏิสัมพันธ์ให้โปรแกรมใช้งาน สะดวกโต้ตอบกับผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ การควบคุมเส้นทางการเดินบทเรียน (Navigation) ชัดเจนถูกต้องตามหลักเกณฑ์และสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย รูปแบบปฏิสัมพันธ์ เช่น การพิมพ์ การสัมผัสที่เหมาะสมมีการควบคุมทิศทาง ความเร็วของบทเรียน	4	4	4	12	4.00	มีคุณภาพดี
6.2 การใช้ผลป้อนกลับเสริมแรงหรือให้ความช่วยเหลือเหมาะสม ตามความจำเป็น มีข้อมูลป้อนกลับที่เอื้อให้ผู้สอนได้วิเคราะห์และแก้ปัญหา	4	3	3	11	3.33	มีคุณภาพปานกลาง
ค่าเฉลี่ยรวม					4.18	มีคุณภาพดี

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เนื้อหา	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล	ข้อสอบที่ใช้จริง 30 ข้อ
1. เรื่องระบบการเจริญเติบโต	41	0.75	0.3	ใช้ได้	ข้อ 1
	42	0.80	0	คัดออก	
	43	0.50	0.2	ใช้ได้	ข้อ 2
	44	0.50	-0.2	คัดออก	
	45	0.85	0.1	คัดออก	
	46	0.55	0.3	ใช้ได้	ข้อ 3
	47	0.65	0.5	ใช้ได้	ข้อ 4
	48	0.85	-0.1	คัดออก	
	49	0.55	0.5	ใช้ได้	ข้อ 5
	50	0.45	0.5	ใช้ได้	ข้อ 6
2. เรื่องระบบขับถ่าย	31	0.55	0.3	ใช้ได้	ข้อ 7
	32	0.50	0	คัดออก	
	33	0.85	0.1	คัดออก	
	34	0.60	0.2	คัดออก	
	35	0.50	0.4	ใช้ได้	ข้อ 8
	36	0.70	0	คัดออก	
	37	0.35	0.5	ใช้ได้	ข้อ 9
	38	0.60	0.6	ใช้ได้	ข้อ 10
	39	0.35	0.5	ใช้ได้	ข้อ 11
	40	0.35	0.5	ใช้ได้	ข้อ 12

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
โดยใช้สูตร KR-20 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

เนื้อหา	ข้อที่	ค่า ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจ จำแนก (r)	แปลผล	ข้อสอบ ที่ใช้อย่าง จริง 30 ข้อ
3. เรื่องระบบย่อยอาหาร	1	0.55	0.3	ใช้ได้	ข้อ 13
	2	0.15	0.3	คัดออก	
	3	0.55	0.3	ใช้ได้	ข้อ 14
	4	0.95	0.1	คัดออก	
	5	0.80	-0.2	คัดออก	
	6	0.70	0.2	ใช้ได้	ข้อ 15
	7	0.15	-0.1	คัดออก	
	8	0.60	0.2	ใช้ได้	ข้อ 16
	9	0.80	0	คัดออก	
	10	0.75	0.5	ใช้ได้	ข้อ 17
4. เรื่องระบบหายใจ	21	0.55	0.3	ใช้ได้	ข้อ 18
	22	0.45	0.3	ใช้ได้	ข้อ 19
	23	0.45	0.1	คัดออก	
	24	0.65	0.7	ใช้ได้	ข้อ 20
	25	0.50	0	คัดออก	
	26	0.45	0.3	ใช้ได้	ข้อ 21
	27	0.55	0.1	คัดออก	
	28	0.70	-0.2	คัดออก	
	29	0.75	0.5	ใช้ได้	ข้อ 22
	30	0.60	0.2	ใช้ได้	ข้อ 23

ตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ต่อ)

เนื้อหา	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล	ข้อสอบที่ใช้จริง 30 ข้อ
5. เรื่องระบบไหลเวียนโลหิต	11	0.74	0.4	ใช้ได้	ข้อ 24
	12	0.65	0.3	ใช้ได้	ข้อ 25
	13	0.50	0.4	ใช้ได้	ข้อ 26
	14	0.60	0.4	ใช้ได้	ข้อ 27
	15	0.30	0.2	ใช้ได้	ข้อ 28
	16	0.40	0.4	ใช้ได้	ข้อ 29
	17	0.70	0	คัดออก	
	18	0.65	0.1	คัดออก	
	19	0.45	0.1	คัดออก	
	20	0.45	0.3	ใช้ได้	ข้อ 30

ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ต้องมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.35 ถึง 0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.20 ขึ้นไป ซึ่งได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 1, 3, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 24, 26, 29, 30, 31, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 43, 46, 47, 49, 50

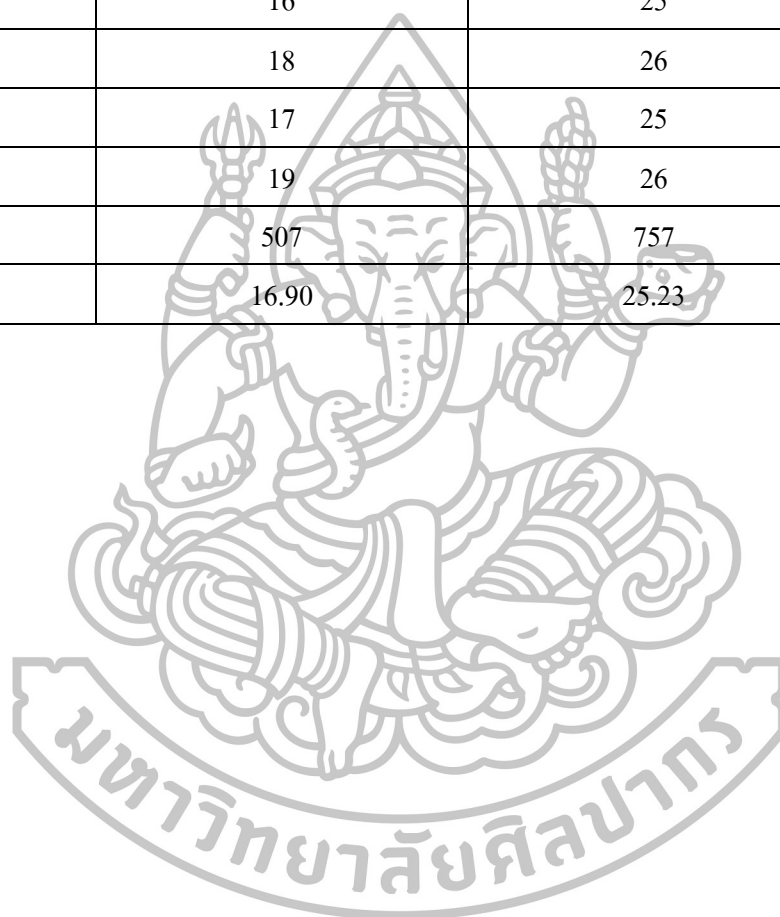
ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84

ตารางที่ 19 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน
มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
1	18	25
2	17	25
3	15	24
4	19	26
5	18	25
6	22	29
7	13	22
8	12	23
9	17	25
10	18	28
11	19	25
12	16	24
13	14	25
14	15	27
15	17	24
16	16	24
17	18	24
18	16	23
19	14	21
20	20	30
21	21	27
22	18	28
23	17	27
24	18	27
25	15	24

ตารางที่ 19 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน
มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)
26	14	23
27	16	25
28	18	26
29	17	25
30	19	26
รวม	507	757
เฉลี่ย	16.90	25.23



ตารางที่ 20 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน
มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ที่	คะแนนหลังเรียน (30)	หลังผ่านไป 2 สัปดาห์ (30)	ผลต่าง คะแนนความคงทน
1	25	24	1
2	25	24	1
3	24	24	0
4	26	26	0
5	25	25	0
6	29	28	1
7	22	22	0
8	23	22	1
9	25	25	0
10	28	27	1
11	25	25	0
12	24	24	0
13	25	24	1
14	27	26	1
15	24	24	0
16	24	24	0
17	24	23	1
18	23	22	1
19	21	21	0
20	30	26	4
21	27	25	2
22	28	24	4
23	27	27	0
24	27	25	2

ตารางที่ 20 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน
มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร (ต่อ)

ที่	คะแนนหลังเรียน (20)	หลังผ่านไป 2 สัปดาห์ (20)	ผลต่าง คะแนนความคงทน
25	24	24	0
26	23	23	0
27	25	25	0
28	26	24	2
29	25	25	0
30	26	25	1
รวม	757	733	24
เฉลี่ย	25.23	24.43	0.8



ตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

รายการประเมิน	ผลการประเมิน ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	3	2	1		
1. การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ					
2. สีและขนาดตัวอักษร สวยงาม ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. ภาพประกอบสวยงามเหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4. เสียงดนตรี เสียงบรรยาย มีความชัดเจน เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5. บทเรียนใช้งานง่าย สะดวก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. เนื้อหาบทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7. ระยะเวลาเรียนบทเรียน เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8. การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9. บทเรียนใช้งานง่ายนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10. นักเรียนได้รับประโยชน์จากบทเรียน					
11. นักเรียนมีโอกาสเลือกบทเรียนได้ตามต้องการ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนมัลติมีเดียนี้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดย
โปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน
มัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียนโดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร โดยให้นักเรียนอ่าน
รายการประเมิน แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างแต่ละข้อที่ตรงกับความรู้สึกของนักเรียน

ระดับการประเมินกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

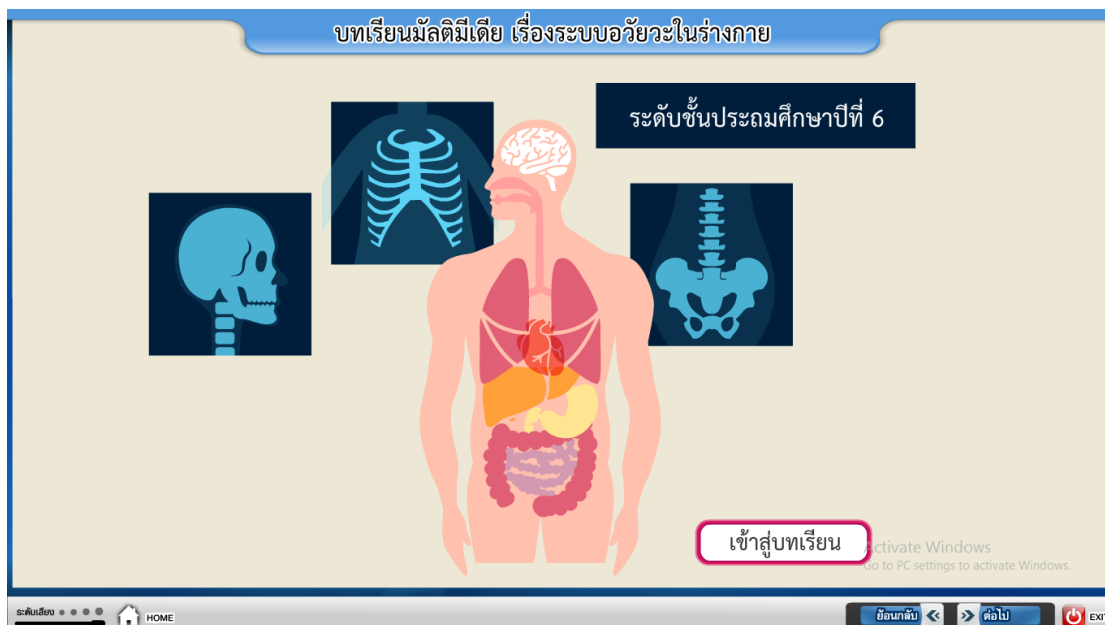
ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ			
	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับที่
1. การนำเสนอบทเรียนมีความน่าสนใจ	3.77	0.43	มาก	10
2. สีและขนาดตัวอักษร สวยงาม ชัดเจน	4.43	0.50	มาก	1
3. ภาพประกอบสวยงามเหมาะสมกับเนื้อหา	3.70	0.47	มาก	11
4. เสียงดนตรี เสียงบรรยาย มีความชัดเจน เหมาะสม	3.80	0.48	มาก	9
5. บทเรียนใช้งานง่าย สะดวก	4.40	0.50	มาก	2
6. เนื้อหาบทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	3.90	0.40	มาก	8
7. ระยะเวลาเรียนบทเรียน เหมาะสมกับเนื้อหา	4.33	0.48	มาก	3
8. การจัดลำดับเนื้อหาในแต่ละบทเรียนเหมาะสม	4.27	0.45	มาก	4
9. บทเรียนใช้งานง่ายนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง	4.03	0.18	มาก	5
10. นักเรียนได้รับประโยชน์จากบทเรียน	4.00	0.53	มาก	6
11. นักเรียนมีโอกาสเลือกบทเรียนได้ตามต้องการ	3.67	0.48	มาก	12
12. นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้	3.93	0.45	มาก	7
รวมเฉลี่ย	4.02	0.13	มาก	

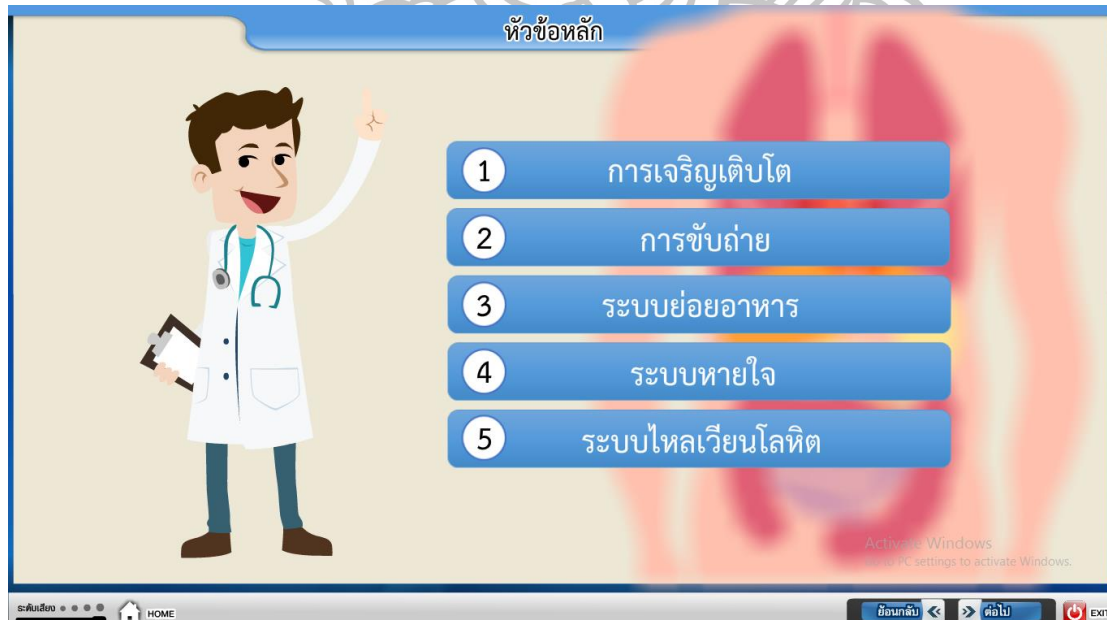


ภาคผนวก ง

ตัวอย่างบทเรียนมัลติมีเดียแบบควบคุมบทเรียน โดยโปรแกรมกำหนด เรื่อง ระบบย่อยอาหาร



บทนำ (Title) ของบทเรียน



หัวข้อหลัก

การเจริญเติบโต



พัฒนาการชีวิตมนุษย์ (Human Development)

การศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับอินทรีย์อย่างใกล้ชิดโดยเฉพาะพฤติกรรมของมนุษย์นั้นตัวมนุษย์เป็นอินทรีย์ที่มีลักษณะซับซ้อนนำศึกษาซึ่ง เริ่มต้นตั้งแต่การปฏิสนธิ ไปจนกระทั่งเจริญเติบโตและตายในที่สุด พัฒนาการชีวิตมนุษย์ จะทำให้เราเข้าใจถึงขั้นตอนและแบบแผนของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ในแต่ละช่วงชีวิต ตลอดจนทำให้เราเข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการของชีวิตมนุษย์

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

ระดับเสียง HOME [Pause] [Play] ย้อนกลับ <> > ไปข้างหน้า EXT

เรื่อง การเจริญเติบโต

การเจริญเติบโต

คำชี้แจง
จงเลือกเครื่องหมาย x ลงช่อง ก ข ค ง ที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ในแบบทดสอบ

1 เราควรรับประทานอาหารชนิดใดเพื่อป้องกันท้องผูก

- ก โปรตีน
- ข คาร์โบไฮเดรต
- ค ไขมัน
- ง เกลือแร่

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

ระดับเสียง HOME [Pause] [Play] ย้อนกลับ <> > ไปข้างหน้า EXT

แบบทดสอบ เรื่อง การเจริญเติบโต

ระบบขับถ่าย

ระบบขับถ่าย

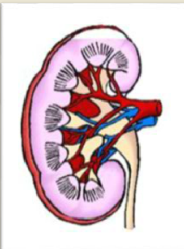
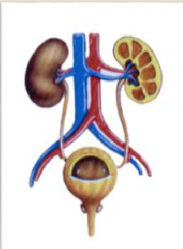
การขับถ่าย คือ การกำจัดของเสียอันเกิดจากกระบวนการเมตาบอลิซึม ที่เกิดขึ้นภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิต ของเสียในรูปแก๊สคือลมหายใจ ของเหลวคือเหงื่อและปัสสาวะ ของเสียในรูปของแข็งคืออุจจาระ นอกจากนี้มีสารที่มีประโยชน์ แต่มีปริมาณมากเกินไปในร่างกายก็กำจัดออกมาเช่นกัน อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดของเสียทางไต

อวัยวะและหน้าที่ในระบบขับถ่าย

ไต เป็นอวัยวะที่ลักษณะคล้ายถั่ว มีขนาดประมาณ 10 กว้าง 6 เซนติเมตรและหนาประมาณ 3 เซนติเมตร มีสีแดงแกมน้ำตาลมีเยื่อหุ้มบาง ๆ ไตมี 2 ข้างซ้ายและขวา บริเวณด้านหลังของช่องท้องใกล้กระดูกสันหลังบริเวณเอว บริเวณส่วนที่ว่าเป็นกรวยไต มีหลอดเลือดต่อไปยังกระเพาะปัสสาวะ

โครงสร้างไต ประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชั้น หน่วยไต ชั้นนอก เรียกว่าคอร์เทกซ์ ชั้นในเรียกว่าเมดัลลา ภายในไตประกอบด้วย หน่วยไต มีลักษณะเป็นท่อขดอยู่ตลอดเลือดฝอยเป็นกระจุกอยู่เต็มไปหมด

ไตเป็นอวัยวะที่ทำงานหนัก วันหนึ่ง ๆ เลือดที่หมุนเวียนในร่างกายต้องผ่านมายังไต ประมาณในแต่ละนาทีย将有เลือดมายังไตที่ 1200 มิลลิลิตร หรือวันละ 180 ลิตร ไตจะขับของเสีย มาในรูปของน้ำปัสสาวะแล้วส่งต่อไปยังกระเพาะปัสสาวะมีความจุประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร ร่างกายจะรู้สึกปวดปัสสาวะเมื่อน้ำปัสสาวะไหลสู่กระเพาะปัสสาวะ ประมาณ 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร ใน 1 วัน คนเราจะขับปัสสาวะออกมาประมาณ 1-1.5 ลิตร กระบวนการขับถ่ายของเสียโดยไต

Go to PC settings to activate Windows.

สถานะเสียง
HOME
⏮
⏪
⏩
⏭
⏮
⏪
⏩
⏭
⏻
EXT

เรื่อง ระบบขับถ่าย

ระบบขับถ่าย

คำชี้แจง

จงเลือกเครื่องหมาย x ลงช่อง ก ข ค ง ที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ในแบบทดสอบ

2 อาหารในข้อใดที่มีเส้นใยมาก

ก ส้มตำ

ข ต้มยำไก่

ค ข้าวขาหมู

ง ปลาราดพริก

✗
ข้อที่ถูกคือ ก

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

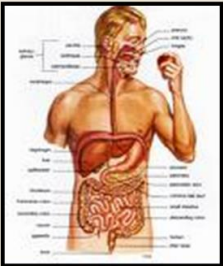
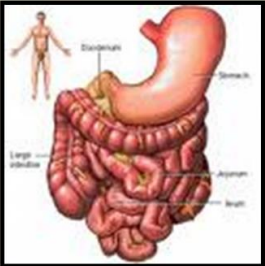
สถานะเสียง
HOME
⏮
⏪
⏩
⏭
⏮
⏪
⏩
⏭
⏻
EXT

แบบทดสอบ เรื่อง ระบบขับถ่าย

ระบบย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหารทำหน้าที่เปลี่ยนอาหารที่มีโมเลกุลขนาดใหญ่ ให้เป็นสารอาหารที่มีโมเลกุลขนาดเล็กซึ่งร่างกายนำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างพลังงาน สร้างความเจริญขึ้นตอนต่าง ๆ ที่จะเปลี่ยนจากอาหารให้เป็นสารอาหารก่อนที่จะถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดบริเวณผนังของลำไส้เล็ก การย่อยอาหารประกอบด้วยอวัยวะที่เกี่ยวข้อง น้ำย่อย และ ตัวเร่งปฏิกิริยา

อวัยวะที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย อวัยวะที่เกี่ยวข้องโดยตรง และโดยอ้อม

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows

เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหาร

คำชี้แจง

จงเลือกเครื่องหมาย x ลงช่อง ก ข ค ง ที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ในแบบทดสอบ

5 ไหมนจะถูกย่อยที่อวัยวะใด

- ก ปาก
- ข กระเพาะอาหาร
- ค ลำไส้เล็ก
- ง ลำไส้ใหญ่

✔ **ถูกต้องค่ะ**

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows

แบบทดสอบ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ระบบหายใจ

ระบบหายใจ

การหายใจ คือ การนำแก๊สออกซิเจนไปสู่เลือดและนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเลือด ออกซิเจนจะถูกเซลล์นำไปใช้ในการสร้างพลังงานจากการสลายสารอาหาร โดยผ่านกระบวนการหายใจระดับเซลล์ (Cellular respiration) มีผลให้เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

ความสำคัญของระบบหัวใจ

1. แลกเปลี่ยนแก๊สออกซิเจนกับคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างปอดกับอากาศภายนอก
2. ช่วยควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย
3. ช่วยในการรับกลืน เนื่องจากที่จมูกมีเซลล์และประสาทรับกลิ่นอยู่ด้วย
4. ช่วยในการขับสารเคมีบางชนิดเมื่อเข้าสู่ร่างกาย
5. ช่วยทำให้เกิดเสียงโดยอาศัยหลอดเสียง ซึ่งเป็นอวัยวะในระบบหายใจ

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

ระบบเสียง ●●●● HOME [Pause] [Play] [Progress Bar] [ย้อนกลับ] [ต่อไป] [EXT]

เรื่อง ระบบหายใจ

ระบบหายใจ

คะแนนที่ได้ 3 คะแนน

เริ่มใหม่อีกครั้ง

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

ระบบเสียง ●●●● HOME [ย้อนกลับ] [ต่อไป] [EXT]

แบบทดสอบ เรื่อง ระบบหายใจ

ระบบไหลเวียนโลหิต

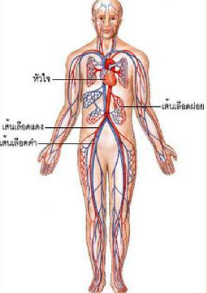

ระบบไหลเวียนโลหิต

อวัยวะและหน้าที่ในระบบโลหิต

เลือด (Blood)

เลือด (Blood) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นของเหลว 55 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเรียกว่า “น้ำเลือด หรือพลาสมา (plasma)” และส่วนที่เป็นของแข็งมี 45 เปอร์เซ็นต์ซึ่งได้แก่ เซลล์เม็ดเลือดและเกล็ดเลือด

- น้ำเลือดหรือพลาสมา**
ประกอบด้วยน้ำประมาณ 91 เปอร์เซ็นต์ ทำหน้าที่ลำเลียงเอนไซม์ ฮอร์โมน แก๊ส แร่ธาตุ วิตามิน และสารอาหารประเภทต่าง ๆ ที่ผ่านการย่อยอาหารมาแล้วไปให้เซลล์และรับของเสียจากเซลล์ เช่น ยูเรีย แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ ส่งไปกำจัดออกจากร่างกาย
- เซลล์เม็ดเลือด ประกอบด้วย**
 - 2.1 เซลล์เม็ดเลือดแดง (red blood cell)**
มีลักษณะค่อนข้างกลมตรงกลางจะเว้าเข้าหากัน(คล้ายขนมโดนัท) เนื่องจากไม่มีนิวเคลียส องค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นสารประเภทโปรตีนที่เรียกว่า “ฮีโมโกลบิน” ซึ่งมีสมบัติในการรวมตัวกับแก๊สต่าง ๆ ได้ดี เช่น แก๊สออกซิเจน แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
หน้าที่แลกเปลี่ยนแก๊ส โดยจะลำเลียงแก๊สออกซิเจน ไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และลำเลียงแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์จากส่วนต่าง ๆ ของร่างกายกลับไปปอด

เรื่อง ระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบไหลเวียนโลหิต

คำชี้แจง
จงเลือกเครื่องหมาย x ลงช่อง ก ข ค ง ที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ในแบบทดสอบ

- ก๊าซใดที่มีส่วนบังคับให้เราต้องสูดลมหายใจเข้าออกโดยอัตโนมัติ
 - ก. ออกซิเจน
 - ข. ไนโตรเจน
 - ค. คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. คาร์บอนมอนอกไซด์

Activate Windows
Go to PC settings to activate Windows.

แบบทดสอบ เรื่อง ระบบไหลเวียนโลหิต

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวชนภรณ์ ไพรสุวรรณ
ที่อยู่ปัจจุบัน	15/2 ถนนอยุธยา-อ่างทอง ตำบลบ้านอิฐ อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง 14000
ที่ทำงาน	สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2549	สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนสตรีอ่างทอง อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง
พ.ศ.2553	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี นิเทศศาสตรบัณฑิต(วารสารศาสตร์) มหาวิทยาลัยกรุงเทพ
พ.ศ. 2554	ศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2556 – ปัจจุบัน	ครู กศน.ตำบลตลาดหลวง อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

