

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร
(Development of Multimedia Digestive System)

ยลวรรณ ขานเข้ว่า

โครงงานสารสนเทศศาสตร์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ
ธันวาคม 2558
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร

ยลวรรณ ขานเขว้า

โครงงานสารสนเทศศาสตร์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ
ธันวาคม 2558
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ด้วยกระทรวงศึกษาธิการได้มีคำสั่งให้ใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในโรงเรียนทั่วไปที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานในปีการศึกษา 2546 และจากการศึกษาวิจัยและติดตามผลการใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรแกนกลางศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีความเหมาะสมชัดเจน เพื่อให้สถานศึกษาไปนำไปใช้เป็นกรอบทิศทางในการจัดการหลักสูตรสถานศึกษา และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง (ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ. 2551)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมา พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลก ธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ. 2545 : 1-2)

เซลล์ทุกเซลล์ในร่างกายไม่ว่าจะเป็นเซลล์ประสาทยาวเหยียดถึงหนึ่งเมตร หรือเซลล์อสุจิที่มีขนาดเล็กที่สุด ต่างก็มีการทำงานตามหน้าที่ของตัวเองทั้งสิ้น การทำงานต้องอาศัยพลังงาน ซึ่งได้รับมาจากแหล่งพลังงานอีกต่อหนึ่งแหล่งพลังงานของคนเรานั้นก็คืออาหารต่างๆ ที่เรากินเข้าไป และถูกย่อยสลายเปลี่ยนรูปเป็นโมเลกุลของสารอาหารต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในขบวนการต่างๆ ของร่างกายต่อไป ระบบร่างกายของมนุษย์และสัตว์ ร่างกายมนุษย์เรามีระบบต่างๆ ที่ทำงานร่วมกันและสัมพันธ์กัน เช่น ระบบย่อยอาหาร

ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบสืบพันธุ์ เป็นต้น โดยมีระบบประสาทควบคุมและประสานการทำงานของระบบอวัยวะทั้งหมด ถ้าระบบอวัยวะเหล่านี้ ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จะทำให้ร่างกายมีสุขภาพที่แข็งแรงและดำรงชีวิตได้อย่างเป็นปกติ (มิ่งขวัญ มิ่งเมือง.2539 : 49-50)

ปัญหาด้านการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ยังขาดความรู้ความเข้าใจในด้านเนื้อหา เนื่องจากการสอนส่วนใหญ่จะเป็นการสอนแบบบรรยายตามหนังสือเรียนปกติ ทำให้ผู้เรียนรู้อะไรที่เป็นนามธรรม ผู้เรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาได้เท่าที่ควรและความชัดเจนในด้านรูปภาพ เนื่องจากการทำงานของระบบย่อยอาหารไม่สามารถมองเห็นภาพออกได้ ดังนั้นจึงควรพัฒนาหาสื่อเข้ามาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้มองเห็นภาพชัดเจน เพราะมีทั้งภาพและเสียงคำอธิบายประกอบ และปัจจุบันพบว่าสื่อที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร ส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบของการนำเสนอให้ข้อมูลความรู้โดยทั่วไป ทั้งนี้ในการผลิตสื่อเรื่องระบบย่อยอาหารยังมีน้อย จึงได้มีการสร้างสื่อใหม่ ๆ มาช่วยในการพัฒนาการเรียนการสอน แก้ไขปัญหาของนักเรียนและคุณครู

สื่อการเรียนการสอนนับเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากประการหนึ่งในกระบวนการเรียนการสอน นอกเหนือจากตัวผู้สอน ผู้เรียน และเทคนิควิธีการต่าง ๆ บทบาทของสื่อการเรียนการสอน ก็คือ เป็นตัวกลาง หรือพาหนะ หรือเครื่องมือ หรือช่องทางที่ให้นำเรื่องราว ข้อมูลความรู้ หรือสิ่งบอกกล่าว (Information) ของผู้ส่งสารหรือผู้สอนไปสู่ผู้เรียน เพื่อทำให้การเรียนรู้ หรือการเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายที่วางไว้ได้เป็นอย่างดี สื่อการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ จากสื่อพื้นฐานเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียน ถึงปัจจุบันสื่อมีหลายประเภท หลายรูปแบบ ให้ผู้สอนได้ พิจารณาเลือกใช้ ตามความเหมาะสมของสื่อแต่ละประเภท ที่มีคุณลักษณะหรือคุณสมบัติเฉพาะตัวของมันเอง สื่อการเรียนการสอนที่ถือว่าทันสมัยมากในปัจจุบัน ก็คือสื่อประเภทซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ซึ่งการพัฒนาเป็นไปอย่างรวดเร็วควบคู่ไปกับเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ที่เรียกว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) หรือสื่อประสมที่เรียกว่า มัลติมีเดีย (Multi Media) เป็นต้น (โกเมศร์ สุนันทเกษม. 2552 : 2)

ผู้ศึกษาค้นคว้าจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหา ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการนำสื่อมัลติมีเดียเข้ามาช่วยในการสอนเพื่อนำเสนอเนื้อหา ให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจและเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมาย

1. พัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเนื้อหา หนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์ ปีที่พิมพ์ 2551 ตามหลักสูตรแผนการสอนแกนกลาง 2551 เรื่องระบบย่อยอาหารของมนุษย์ ประกอบด้วย

1. ระบบย่อยอาหาร

1.1 ความหมายของระบบย่อยอาหาร

1.2 วิธีการย่อยอาหาร

1.2.1 การย่อยอาหารเชิงกล

1.2.2 การย่อยอาหารเชิงเคมี

1.3 อวัยวะในระบบย่อยอาหาร

1.3.1 ปาก

1.3.2 คอหอย

1.3.3 หลอดอาหาร

1.3.4 กระเพาะอาหาร

1.3.5 ลำไส้เล็ก

1.3.6 ลำไส้ใหญ่

1.4 กระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร

2. ขอบเขตด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการพัฒนา

2.1 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้ทำงาน

2.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์

2.1.2 ไมโครโฟน

2.1.3 กล้องดิจิทัล

2.2 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ทำงาน

2.2.1 โปรแกรม Adobe Flash Professional CS6

2.2.2 โปรแกรม Adobe Photoshop cs6

2.2.3 โปรแกรม Adobe Audition

3. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน ตำบลบ้านเขว้า อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 150 คน

3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน ตำบลบ้านเขว้า อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง

นียมศัพท์เฉพาะ

สื่อมัลติมีเดีย หมายถึง การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวิดีโอ (Video) เป็นต้น

ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ หมายถึง การเปลี่ยนอาหารที่กินเข้าไปเพื่อให้อยู่ในรูปสารอาหารพื้นฐานสารอาหารเหล่านั้นจะถูกดูดซึมและส่งผ่านไปยังอวัยวะทุกส่วนด้วยระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อนำสารและพลังงานที่จำเป็นต่อการสร้างเนื้อเยื่อและการทำงานของร่างกาย

นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน ตำบลบ้าน เขว้า อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้าน เขว้า วิทยายน ตำบลบ้านเขว้า อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ
2. ได้ทราบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการใช้สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทำโครงการสารสนเทศศาสตร์ครั้งนี้ได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ระบบย่อยอาหารของมนุษย์
 - 2.1 ระบบย่อยอาหาร
 - 2.1.1 ความหมายของระบบย่อยอาหาร
 - 2.2 วิธีการย่อยอาหาร
 - 2.2.1 การย่อยอาหารเชิงกล
 - 2.2.2 การย่อยอาหารเชิงเคมี
 - 2.3 อวัยวะในระบบย่อยอาหาร
 - 2.3.1 ปาก
 - 2.3.2 คอหอย
 - 2.3.3 หลอดอาหาร
 - 2.3.4 กระเพาะอาหาร
 - 2.3.5 ลำไส้เล็ก
 - 2.3.6 ลำไส้ใหญ่
 - 2.4 กระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร
3. สื่อมัลติมีเดีย
 - 3.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย
 - 3.2 องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย
 - 3.3 ประเภทของสื่อมัลติมีเดีย
 - 3.4 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย
 - 3.5 ประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย
 - 3.6 การประเมินความพึงพอใจ
4. โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

อำนาจ เจริญศิลป์ (2525 : 33) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง วิชา หรือความรู้ที่เกิดจากการศึกษาเรื่องราว และความเป็นไปของธรรมชาติ เช่น สัตว์ พืช สสาร พลังงาน เป็นต้น

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 110) นิยามความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์ คือ องค์ความรู้ของธรรมชาติซึ่งจัดรวบรวมนไว้อย่างเป็นระเบียบแบบแผน และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ที่นั่นตั้งอยู่บนพื้นฐานของการสังเกต พร้อมกันนี้ยังได้รวบรวมทศนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความหมายของวิทยาศาสตร์จากนักวิทยาศาสตร์และนักการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ไว้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นสาระหลักวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นความรู้เนื้อหา แนวคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ประกอบด้วย 8 สาระย่อย ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและการเปลี่ยนแปลง

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น อย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. ระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2.1 ความหมายของระบบย่อยอาหาร

ระบบย่อยอาหาร หมายถึง ระบบที่เกี่ยวกับการย่อยอาหาร การดูดซึมอาหาร และการระบายกากอาหารออกจากร่างกาย เหตุที่ต้องย่อยเพราะอาหารเป็นสิ่งที่มีส่วนประกอบสลับซับซ้อน ร่างกายจะดูดซับไว้และใช้ให้เป็นประโยชน์ที่เดียวเลยไม่ได้ ต้องเปลี่ยนให้เป็นของง่าย ๆ เสียก่อน จึงจะดูดซึมได้ การเปลี่ยนรูปอาหารก็คือการย่อยนั่นเอง (พิชิต ภูติจันทร์. 2545:139)

ระบบย่อยอาหาร คือ การประกอบด้วยทางเดินอาหารที่เป็นท่อยาวเริ่มจากปากทอดตามลำตัวไปถึงทวารหนัก แต่ละอวัยวะที่ประกอบเป็นทางเดินอาหารมีหน้าที่เฉพาะ แต่ก็ทำงานประสานกันเพื่อย่อยอาหารให้เป็นสารอาหารพื้นฐานต่างๆ ที่ร่างกายดูดซึมได้รวมทั้งขับถ่ายของเสียที่เหลือออกจากร่างกาย (กฤติกา ชินพันธ์. 2555:78)

ดังนั้น ระบบย่อยอาหาร หมายถึง การเปลี่ยนอาหารที่กินเข้าไปเพื่อให้อยู่ในรูปสารอาหารพื้นฐาน สารอาหารเหล่านั้นจะถูกดูดซึมและส่งผ่านไปยังอวัยวะทุกส่วนด้วยระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อนำสารและพลังงานที่จำเป็นต่อการสร้างเนื้อเยื่อและการทำงานของร่างกาย

2.2 วิธีการย่อยอาหารในร่างกาย

1. การย่อยเชิงกล คือ การเปลี่ยนแปลงขนาดโมเลกุลทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง โดย การบด การเคี้ยวอาหาร

2. การย่อยเชิงเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงขนาดโมเลกุลของอาหารโดยใช้เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องทำให้โมเลกุลของอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้โมเลกุลที่มีขนาดเล็กลง

2.3 อวัยวะในระบบย่อยอาหาร

อาหารที่เรากินเข้าไปประกอบด้วยสารอาหารโมเลกุลใหญ่หลายชนิด เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน เป็นต้น ร่างกายดูดซึมไปใช้ประโยชน์ไม่ได้ จะต้องผ่านกระบวนการทำให้สารอาหารมีโมเลกุลขนาดเล็กลงจนสามารถผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ โดยมีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ประกอบด้วย อวัยวะต่าง ๆ ดังนี้

อวัยวะที่เป็นทางเดินอาหาร ทำหน้าที่ในการรับและส่งอาหาร โดยเริ่มจาก ปาก ---> คอหอย ---> หลอดอาหาร ---> กระเพาะอาหาร ---> ลำไส้เล็ก ---> ลำไส้ใหญ่ ---> ทวารหนัก

2.3.1 ปาก (mouth) เมื่ออาหารเข้าสู่ปากจะเกิดการย่อยเชิงกลโดยการบดเคี้ยว และมีการย่อยทางเคมีโดยเอนไซม์อะไมเลส (amylase) จากต่อมน้ำลาย เอนไซม์นี้จะย่อยคาร์โบไฮเดรตให้มีโมเลกุลเล็กลง แต่ร่างกายยังไม่สามารถนำไปใช้ได้ เนื่องจากยังมีโมเลกุลขนาดใหญ่ เพราะอาหารอยู่ในปากไม่นานพอที่จะย่อยจนได้น้ำตาลที่มีโมเลกุลขนาดเล็กที่ร่างกายจะนำไปใช้ได้ จากนั้นอาหารในปากจะถูกส่งลงสู่หลอดอาหารโดยการทำของลิ้น เรียกว่า การกลืนอาหาร เพื่อส่งไปย่อยในอวัยวะส่วนอื่น ๆ

2.3.2 คอหอย (pharynx) เป็นบริเวณที่ทางเดินอาหารและทางเดินหายใจมาอยู่ร่วมกันแล้วแยกออกจากกันไปคนละทาง คอหอยจะเป็นทางผ่านของอาหารจากปากลงไปสู่หลอดอาหาร

2.3.3 หลอดอาหาร (esophagus) ทำหน้าที่หดตัว บีบอาหารลงสู่กระเพาะอาหาร โดยส่วนต้นและปลายของหลอดอาหารจะมีหูรูด โดยหูรูดส่วนบนช่วยป้องกันไม่ให้อากาศผ่านเข้าสู่หลอดอาหาร และหูรูดส่วนล่างป้องกันไม่ให้กรดจากกระเพาะอาหารผ่านเข้าหลอดอาหาร ไม่มีต่อมสร้างน้ำย่อย แต่มีต่อมขับน้ำเมือกช่วยให้อาหารไหลผ่านได้สะดวก

2.3.4 กระเพาะอาหาร (stomach) เป็นส่วนทางเดินอาหารที่ใหญ่ที่สุด มีความจุประมาณ 2-3 ลิตร มีกล้ามเนื้อและแข็งแรงมาก รวมทั้งมีความยืดหยุ่นดี เมื่ออาหารมาถึงกระเพาะอาหาร กระเพาะอาหารจะสร้างของเหลวออกมา 3 ชนิด คือ น้ำย่อย กรดเกลือ และเอนไซม์ สำหรับย่อยสลายโปรตีนให้เป็นสายสั้น ๆ ส่วนคาร์โบไฮเดรตและไขมันจะไม่ถูกย่อยที่กระเพาะอาหาร อาหารทุกชนิดจะคลุกเคล้ากับสารต่างๆ ด้วยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อกระเพาะอาหาร

2.3.5 ลำไส้เล็ก (small intestine) เป็นทางเดินอาหารที่ยาวที่สุด ซึ่งยาวประมาณ 7-8 เมตรผนังด้านในมีบริเวณที่ยื่นเข้าไปภายใน เรียกว่า วิลลัส (villus) เพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหาร เมื่ออาหารผ่านจากกระเพาะอาหารลงสู่ลำไส้เล็กตอนบน ผนังลำไส้เล็กจะสร้างเอนไซม์ย่อย โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต นอกจากนี้อวัยวะอื่นๆ เช่น ตับ ตับอ่อน สามารถผลิตเอนไซม์และสารประกอบต่างๆ ส่งไปยังลำไส้เล็ก เพื่อช่วยในกระบวนการย่อยอาหาร ส่วนอาหารที่ไม่ถูกย่อยหรือย่อยไม่ได้จะถูกส่งต่อไปยังลำไส้ใหญ่

2.3.6 ลำไส้ใหญ่ (Colon) เป็นอวัยวะที่อยู่ในระบบทางเดินอาหาร ลำไส้ใหญ่ของคนมีความยาวประมาณ 1.5 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 6 เซนติเมตร อาหารที่เหลือจากการย่อยและอาหารที่ย่อยไม่ได้ เช่น ใยอาหารจะถูกส่งลงสู่ลำไส้ใหญ่ โดยลำไส้ใหญ่จะทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุ

กลับคืนสู่ร่างกาย ส่วนที่เป็นกากอาหารจะเคลื่อนที่ไปรวมกันที่ปลายของลำไส้ใหญ่รอขับถ่ายออกทางทวารหนักต่อไป

2.4 กระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร

เมื่ออาหารเข้าปาก ฟันจะทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหาร โดยมีกล้ามเนื้อของแก้มและลิ้น ช่วยวัดอาหารเข้าหาฟัน น้ำลายจากต่อมน้ำลายจำนวนมากทำหน้าที่คลุกเคล้าอาหาร ในน้ำลายมีน้ำย่อย (Enzyme) เรียกว่า ไทอะลิน (Ptyalin) และมอลเทส (Maltase) ช่วยย่อยแป้ง (Starch) ให้เป็นน้ำตาล (Glucose) อาหารจะถูกกลืนเข้าสู่หลอดอาหารและกระเพาะอาหารเพื่อทำการย่อยต่อไป

การย่อยอาหารในกระเพาะอาหารจะกินเวลาประมาณ 5-7 ชั่วโมง ซึ่งขึ้นอยู่กับอาหารที่รับประทาน อาหารเมื่อผ่านเข้าสู่กระเพาะอาหารจะมีการหดตัวและเคลื่อนไหวบีบตัวเพื่อคลุกเคล้าอาหารให้ปนกับน้ำย่อยในกระเพาะอาหารซึ่งมีฤทธิ์เป็นกรด ได้แก่ กรดเกลือ (Hydrochloric Acid) มีบทบาทกระตุ้นให้เอนไซม์ในกระเพาะที่ทำงานไม่ได้ให้สามารถทำงานได้ เอนไซม์เพปซิน (Pepsin) เป็นน้ำย่อยที่ย่อยอาหารโปรตีน เอนไซม์เรนิน (Renin) เป็นน้ำย่อย ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนของน้ำนม และจะผลิตเอนไซม์ไลเปส (Lipase) ที่ย่อยไขมันออกมาเพียงเล็กน้อย แต่จะมีอาหารประเภทโปรตีนเท่านั้นที่ถูกย่อยในกระเพาะอาหาร เพราะเอนไซม์อะไมเลสในน้ำลายที่ปนมากับอาหารจะไม่ทำงานในสภาพที่เป็นกรด เช่นเดียวกับเอนไซม์ไลเปส อาหารที่ย่อยแล้วจากกระเพาะอาหารจะผ่านกล้ามเนื้อหูรูดลงไปสู่ลำไส้เล็ก

การย่อยอาหารส่วนใหญ่จะดำเนินไปในลำไส้เล็กนี้ โดยมีน้ำย่อยจากผนังลำไส้เล็ก ได้แก่ เอนไซม์มอลเทส (Maltase) ซูเครส (Sucrase) และแล็กเทส (Lactase) ทำหน้าที่ย่อยน้ำตาลโมเลกุลคู่ชนิดต่างๆ ให้เป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว และเอนไซม์อีเรพซิน (Erepsin) ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนให้เป็นกรดอะมิโน นอกจากนี้ยังมีน้ำย่อยจากตับอ่อน ได้แก่ เอนไซม์ทริพซิน (Trypsin) ทำหน้าที่ย่อยโปรตีนให้เป็นกรดอะมิโน เอนไซม์ไลเปส (Lipase) ย่อยไขมัน และเอนไซม์อะไมเลส (Amylase) ย่อยอาหารประเภทแป้ง และน้ำดี (Bile) ที่รับสร้างขึ้นแล้วกักเก็บอยู่ในถุงน้ำดี ช่วยในการกระจายไขมันให้เป็นเม็ดเล็กๆ มาช่วยในการย่อยอาหารในลำไส้เล็กจนเป็นโมเลกุลขนาดเล็กที่สามารถดูดซึมเข้าสู่หลอดเลือดและหลอดน้ำเหลืองในวิลไล (Villi) จำนวนมากที่อยู่ตามผนังด้านในของลำไส้เล็ก เพื่อจะได้นำสารอาหารไปเลี้ยงยังส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อไป ส่วนกากอาหารที่เหลือในลำไส้เล็กจะมีลักษณะเป็นของเหลวสีเหลือง มีฤทธิ์เป็นด่าง จะถูกบีบรัดส่งไปยังลำไส้ใหญ่

ลำไส้ใหญ่จะดูดเอาน้ำ กลูโคส แร่ธาตุ และวิตามินบางชนิดออกไปจากกากอาหารกลับสู่กระแสเลือด เพื่อให้สมดุลของน้ำในร่างกายเป็นปกติ กากอาหารจะค่อยๆ เป็นก้อนแข็งขึ้นผ่านลงไปสู่ลำไส้ใหญ่ส่วนที่เป็นไส้ตรงและผ่านออกทางทวารหนักเป็นอุจจาระ

3. สื่อมัลติมีเดีย

3.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียว่า หมายถึง สื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (interactive -multimedia) โดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้สื่อโดยนำอุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องเล่น CD-ROM เครื่อง Audio-Digitize เครื่องเล่น Laser disc ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อเสนอเนื้อหาข้อมูลที่เป็นตัวอักษร

ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์และเสียงในระบบสตอรีโอ โดยใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (กิตานนท์ มลทอง 2540 :83-84)

มัลติมีเดีย เป็นการใช้เทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของสื่อชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน ไม่ว่าสื่อนั้นจะเป็นข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย รวมทั้งภาพจากวีดิทัศน์ ในลักษณะผสมผสานเข้าด้วยกันอย่างสมบูรณ์และสอดคล้อง นำเสนอและสื่อความหมายของข้อมูลผ่าน คอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้ (ดำรงเกียรติ เพ็ชรดี 2547 : 12)

ดังนั้น จึงสามารถสรุปความหมายของสื่อมัลติมีเดียได้ว่า สื่อมัลติมีเดีย คือ การใช้ คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ในการสื่อความหมายโดยการผสมผสานสื่อหลายชนิด เช่น ข้อความ กราฟิก (Graphic) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น และถ้าผู้ใช้สามารถที่จะควบคุมสื่อให้นำเสนอออกมาตามต้องการได้จะเรียกว่า สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) การปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้สามารถจะกระทำได้โดยผ่านทางคีย์บอร์ด (Keyboard) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer) เป็นต้น การใช้สื่อมัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์ก็เพื่อ ช่วยให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้หรือทำกิจกรรม รวมถึงดูสื่อต่างๆ ด้วยตนเองได้ สื่อต่างๆ ที่นำมารวมไว้ในสื่อ มัลติมีเดีย เช่น ภาพ เสียง วิดีทัศน์ จะช่วยให้เกิดความหลากหลายในการใช้คอมพิวเตอร์อันเป็นเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ในแนวทางใหม่ที่ทำให้การใช้คอมพิวเตอร์น่าสนใจ และสร้างความสนใจ เพิ่มความสนุกสนานใน การเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

3.2 องค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดีย

ดำรงเกียรติ เพ็ชรดี (2547 : 12-14) ; วรวัฒน์ บุญดี (2546 : 11-12) กล่าวว่า มัลติมีเดียมีองค์ประกอบที่สำคัญ ซึ่งแสดงออกมาในรูปของสื่อต่างๆ ดังนี้

1.ข้อความหรือตัวอักษร (Text)

ข้อความหรือตัวอักษรถือว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญของมัลติมีเดีย ระบบมัลติมีเดียที่นำเสนอผ่านจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ นอกจากจะมีรูปแบบและสีของตัวอักษรให้ เลือกรวมตามความต้องการแล้วยังสามารถกำหนดลักษณะของการปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) ในระหว่าง การนำเสนอได้อีกด้วย ข้อความ เป็นส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหาของมัลติมีเดีย ใช้แสดงรายละเอียด หรือเนื้อหา ของเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งปัจจุบัน มีหลายรูปแบบ ได้แก่

ข้อความที่ได้จากการพิมพ์ เป็นข้อความปกติที่พบได้ทั่วไป ได้จากการพิมพ์ด้วย โปรแกรมประมวลผลงาน (Word Processor) เช่น NotePad, Text Editor, Microsoft Word โดย ตัวอักษรแต่ละตัวเก็บในรหัส เช่น ASCII

ข้อความจากการสแกน เป็นข้อความในลักษณะภาพ หรือ Image ได้จากการนำ เอกสารที่พิมพ์ไว้แล้ว (เอกสารต้นฉบับ) มาทำการสแกน ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ (Scanner) ซึ่งจะได้ผลออก (Image) 1 ภาพ ปัจจุบันสามารถแปลงข้อความภาพ เป็นข้อความปกติได้ โดยอาศัยโปรแกรม OCR ข้อความอิเล็กทรอนิกส์ เป็นข้อความที่พัฒนาให้อยู่ในรูปของสื่อ ที่ใช้ประมวลผลได้

ข้อความไฮเปอร์เท็กซ์ (HyperText) เป็นรูปแบบของข้อความ ที่ได้รับความนิยมสูงมาก ในปัจจุบัน โดยเฉพาะการเผยแพร่เอกสารในรูปของเอกสารเว็บ เนื่องจากสามารถใช้เทคนิค การลิงก์ หรือเชื่อมข้อความ ไปยังข้อความ หรือจุดอื่นๆ ได้

2. ภาพนิ่ง (Still Image)

ภาพนิ่งเป็นภาพที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย ภาพวาด และภาพลายเส้น เป็นต้น ภาพนิ่งนับว่ามีบทบาทต่อระบบงานมัลติมีเดียมากกว่าข้อความหรือตัวอักษร ทั้งนี้เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงการเรียนรู้หรือรับรู้ด้วยการมองเห็นได้ดีกว่า นอกจากนี้ยังสามารถถ่ายทอดความหมายได้ลึกซึ้งมากกว่าข้อความหรือตัวอักษรนั่นเองซึ่งข้อความหรือตัวอักษรจะมีข้อจำกัดทางด้านความแตกต่างของแต่ละภาษา แต่ภาพนั้นสามารถสื่อความหมายได้กับทุกชนชาติ ภาพนิ่งมักจะแสดงอยู่บนสื่อชนิดต่างๆ เช่น โทรทัศน์ หนังสือพิมพ์หรือวารสารวิชาการ เป็นต้น

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation)

ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อแสดงขั้นตอนหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่น การเคลื่อนที่ของอะตอมในโมเลกุล หรือการเคลื่อนที่ของลูกสูบของเครื่องยนต์ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อสร้างสรรค์จินตนาการให้เกิดแรงจูงใจจากผู้ชม การผลิตภาพเคลื่อนไหวจะต้องใช้โปรแกรมที่มีคุณสมบัติเฉพาะทางซึ่งอาจมีปัญหาก่อขึ้นอยู่บ้างเกี่ยวกับขนาดของไฟล์ที่ต้องใช้พื้นที่ในการจัดเก็บมากกว่าภาพนิ่งหลายเท่าตัว

4. เสียง (Sound)

เสียงเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของมัลติมีเดีย โดยจะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปของสัญญาณดิจิทัลซึ่งสามารถเล่นซ้ำกลับไปกลับมาได้ โดยใช้โปรแกรมที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับทำงานด้านเสียง หากในงานมัลติมีเดียมีการใช้เสียงที่เร้าใจและสอดคล้องกับเนื้อหาในการนำเสนอ จะช่วยให้ระบบมัลติมีเดียนั้นเกิดความสมบูรณ์แบบมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยสร้างความน่าสนใจและน่าติดตามในเรื่องราวต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้เนื่องจากเสียงมีอิทธิพลต่อผู้ชมมากกว่าข้อความหรือภาพนิ่งนั่นเอง ดังนั้นเสียงจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นสำหรับมัลติมีเดียซึ่งสามารถนำเข้าสู่เสียงผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี ดีวีดี เทป และวิทยุ เป็นต้น

5. วิดีโอ (Video)

วิดีโอเป็นองค์ประกอบของมัลติมีเดียที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากวิดีโอในระบบดิจิทัลสามารถนำเสนอข้อความหรือรูปภาพ (ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว) ประกอบกับเสียงได้สมบูรณ์มากกว่าองค์ประกอบชนิดอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ปัญหาหลักของการใช้วิดีโอในระบบมัลติมีเดียก็คือ การสิ้นเปลืองทรัพยากรของพื้นที่บนหน่วยความจำเป็นจำนวนมาก เนื่องจากการนำเสนอสื่อวิดีโอด้วยเวลาที่เกิดขึ้นจริง (Real-Time) จะต้องประกอบด้วยจำนวนภาพไม่ต่ำกว่า 30 ภาพต่อวินาที (Frame/Second) ถ้าหากการประมวลผลภาพดังกล่าวไม่ได้ผ่านกระบวนการบีบอัดขนาดของสัญญาณมาก่อน การนำเสนอภาพเพียง 1 นาทีอาจต้องใช้หน่วยความจำมากกว่า 100 MB ซึ่งจะทำให้ไฟล์มีขนาดใหญ่เกินขนาดและมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ต่ำลง ซึ่งเมื่อมีการพัฒนาเทคโนโลยีที่สามารถบีบอัดขนาดของภาพอย่าง

ต่อเนื่องจนทำให้ภาพวิดีโอสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและกลายเป็นสื่อที่มีบทบาทสำคัญต่อระบบมัลติมีเดีย (Multimedia System)

3.3 ประเภทของสื่อมัลติมีเดีย

(นพพร มานะ. 2542 : 12 - 14 ; อ้างอิงจาก Paulissen &Frater. 1994. Multimedia.) ได้ศึกษาเกี่ยวกับมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของมัลติมีเดีย โดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของมัลติมีเดียที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับสื่อหรือข่าวสารที่รับรู้ ตามลักษณะการนำไปใช้งาน ดังนี้

1. มัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนเริ่มได้รับความนิยมและนำมาใช้ในการฝึกอบรมเฉพาะงานก่อนที่จะนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง เช่น โปรแกรมเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานโปรแกรมพัฒนาภาษา โปรแกรมทบทวนสำหรับเด็ก มี 3 รูปแบบแบ่งประเภทตามลักษณะการใช้งาน ดังนี้

1.1 ฝึกอบรมตนเอง (Self training) เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้และพัฒนาตัวเองในด้านทักษะต่าง ๆ มีการนำเสนอหลายรูปแบบ เช่น การฝึกหัดแบบสถานการณ์จำลองเน้นการเรียนการสอนรายบุคคลเป็นสื่อที่มีทั้งการสอนความรู้ การฝึกปฏิบัติและการประเมินผลภายในโปรแกรมเดียวผู้ใช้สามารถศึกษาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครูผู้สอน

1.2 ช่วยสอน (Assisted instruction) เป็นโปรแกรมการศึกษาที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้ข้อมูลหรือประกอบเนื้อหาต่าง ๆ หรือใช้เป็นสื่อในการศึกษาเพิ่มเติมและอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในโปรแกรมอาจจะสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ให้สามารถโยงเข้าสู่รายละเอียดที่นำเสนอไว้ช่วยให้การค้นคว้าง่ายขึ้น

1.3 บันเทิงศึกษา (Edutainment) โปรแกรมการศึกษาที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้มีรูปแบบในการนำเสนอแบบเกมหรือการเสนอความรู้ในลักษณะเกมสถานการณ์จำลองหรือการนำเสนอเป็นเรื่องสั้น

2. มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อการฝึกอบรมช่วยพัฒนาประสิทธิภาพของบุคคลด้านทักษะการทำงาน เจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. มัลติมีเดียเพื่อความบันเทิง (Entertainment multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่ผลิตขึ้นเพื่อความบันเทิง เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน เพลง

4. มัลติมีเดียเพื่องานด้านข่าวสาร (Information access multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมข้อมูลใช้เฉพาะงานจะเก็บไว้ในรูปแบบบันทึกข้อมูล (CD-ROM) หรือมัลติมีเดียเพื่อช่วยในการรับส่งข่าวสารใช้เพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งข่าวสารการประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการ

5. มัลติมีเดียเพื่องานขายและการตลาด (Sales and marketing multimedia) เป็นมัลติมีเดียเพื่อการนำเสนอและส่งข่าวสารเป็นการนำเสนอและส่งข่าวสารในรูปแบบวิธีการที่น่าสนใจจะประกอบด้วยสื่อหลายอย่างประกอบการนำเสนอ เช่น ด้านการตลาด รวบรวมข้อมูลการซื้อขายแหล่งซื้อ

ขายสินค้าต่าง ๆ นำเสนอข่าวสารด้านการซื้อขายทุกด้าน ผู้ที่สนใจยังสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือขอคำอธิบายเพิ่มเติมในเรื่องนั้น ๆ ได้ทันที

6. มัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book adaptation multimedia) เป็นโปรแกรมมัลติมีเดียที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ เช่น แผนที่ แผนที่ ภูมิประเทศของประเทศต่าง ๆ ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนานมีรูปแบบเป็นฐานข้อมูลมัลติมีเดีย โดยผ่านโครงสร้างไฮเปอร์เท็กซ์ เช่น สารานุกรมต่าง ๆ

7. มัลติมีเดียเพื่อช่วยงานวางแผน (Multimedia as a planning aid) เป็นกระบวนการสร้างและการนำเสนองานแต่ละชนิดให้มีความเหมือนจริงมี 3 มิติ เช่น การออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและภูมิศาสตร์หรือนำไปใช้ในการแพทย์การทหารการเดินทาง โดยสร้างสถานการณ์จำลอง เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสเหมือนอยู่ในสถานการณ์จริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจะไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. มัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information terminals) จะพบเห็นในงานบริการข้อมูลข่าวสารในงานธุรกิจจะติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน เพื่อบริหารลูกค้า โดยลูกค้าสามารถเข้าสู่ระบบบริหารของหน่วยงานนั้นด้วยตนเองสามารถใช้บริการต่าง ๆ ที่นำเสนอไว้โดยผ่านหน้าจอคอมพิวเตอร์สะดวกทั้งผู้ใช้บริการ และผู้ให้บริการมีลักษณะเป็นป้ายหรือจออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่ติดตามกำแพงเสนอภาพ เสียง ข้อความต่าง ๆ ที่น่าสนใจ

9. ระบบเครือข่ายมัลติมีเดีย (Networking with multimedia) คอมพิวเตอร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่หลายประเภทคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษาสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท (Dutton. 2002 : 9 - 10) ได้แก่

9.1 ประเภทการสอนเสริมทางการศึกษา (Tutorials education) รูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เพื่อการสอนเสริมทางการศึกษาในการสอนโดยวิธีนี้คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่คล้ายผู้สอนโปรแกรมที่ถูกออกแบบนั้นจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้กับเครื่องคอมพิวเตอร์โดยตรงผู้เรียนสามารถเดาคำตอบหรือทดลองตอบกับเครื่องตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ได้รูปแบบของโปรแกรมจะเป็นแบบสาขาซึ่งคุณภาพของโปรแกรมที่ใช้หลักการนี้จะขึ้นอยู่กับความสามารถของโปรแกรมเมอร์ที่สร้างออกมาให้มีความสมบูรณ์ในด้านเนื้อหาเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและปรับใช้ได้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียนทั้งยังเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างเพื่อสอนได้ทุกวิชา

9.2 ประเภทการฝึกและปฏิบัติ (Drill and practice) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการฝึกและปฏิบัติเป็นวิธีการสอน โดยสร้างโปรแกรมเน้นการฝึกทักษะ และการปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ฝึกเป็นขั้นตอนและจะไม่ให้ข้ามขั้นตอนจนกว่าจะฝึกปฏิบัติหรือฝึกในขั้นต้นเสียก่อนจึงจะให้ฝึกทักษะขั้นสูงต่อไปโปรแกรมประเภทนี้พบได้บ่อยในการสอนวิชา คณิตศาสตร์เพื่อฝึกทักษะการคำนวณและการสอนภาษาอังกฤษ เพื่อฝึกความสามารถในการใช้ภาษาทั้ง พูด อ่าน ฟังและเขียนโปรแกรมสำหรับการฝึกทักษะและการปฏิบัติลักษณะนี้จะมีคำถามให้ผู้เรียนตอบหลาย ๆ รูปแบบและคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในแต่ละเรื่องและระดับความยากง่ายสามารถปรับเปลี่ยนได้มีรูปแบบการย้อนกลับแบบทางบวกและทางลบก็ได้รวมทั้งสามารถให้การเสริมแรงในรูปของรางวัลและการลงโทษต่าง ๆ ได้ด้วย

9.3 ประเภทสถานการณ์จำลอง (Simulations) รูปแบบคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบสถานการณ์จำลองเป็นการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นให้ปรากฏเป็นรูปร่างหรือสิ่งของไม่

ซับซ้อนและยากต่อการเข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติกับสถานการณ์จำลองที่มีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์จริง เพื่อฝึกทักษะและเรียนรู้โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมากรูปแบบของโปรแกรมบทเรียนจำลองอาจจะประกอบด้วยการเล่นความรู้ข้อมูลการแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติ เพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่วในการเข้าถึงการเรียนรู้ต่าง ๆ มักเป็นโปรแกรมสาธิตเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ทักษะที่จำเป็น ตลอดจนแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมภาพและยังเป็นการฝึกให้ผู้เรียนทำได้อย่างถูกต้องและแม่นยำเมื่อพบกับสถานการณ์จริง

9.4 ประเภทเกมการศึกษา (Educational games) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบเกมมีการออกแบบโดยการใช้วิธีการของเกม ซึ่งมีความเฉพาะของลักษณะวิธีการออกแบบมีวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมีการแข่งขันโปรแกรมลักษณะนี้อาจจะไม่มีการสอนโดยตรงแต่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยเป็นการฝึกที่ส่งเสริมทักษะและความรู้ทั้งทางตรง และทางอ้อมก็ได้ การใช้เกมในการสอน นอกจากจะใช้สอนโดยตรงอาจออกแบบให้ใช้ในช่วงใดช่วงหนึ่งของการสอน เช่น ขึ้นนำเข้าสู่บทเรียน ขึ้นสรุปหรือใช้เป็นการเล่นหรือประกอบการทำรายงานบางอย่างอีกทั้งยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้มากขึ้นด้วย

9.5 ประเภทการค้นพบ (Discovery) รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบการค้นพบจะมีการออกแบบโปรแกรมการสอนด้วยวิธีให้ค้นหาคำตอบเอง โดยจะมีลักษณะที่ให้ผู้เรียนเรียนจากส่วนย่อยและรายละเอียดต่าง ๆ แล้วผู้เรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ซึ่งถือเป็นการค้นพบการศึกษาวิธีนี้เป็นการใช้การเรียนรู้แบบอุปนัยผู้เรียนอาจจะเรียนรู้ โดยการค้นคว้าจากฐานข้อมูลแล้วลองแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เพื่อค้นพบสูตรหรือหลักการได้ด้วยตนเอง

3.4 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2545:65-70) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยทั่วไปมีขั้นตอนการดำเนินการ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)

ขั้นตอนที่ 2 การผลิตแผ่นเรื่องของบทเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การผลิตบทเรียน (Courseware Designing)

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการประเมิน

ขั้นที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing)

1. การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis) ขั้นตอนนี้ถือว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาผลิตเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ในส่วนของเนื้อหาบทเรียนจะไดจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตร รวมไปถึงแผนการเรียนการสอน และคำอธิบายรายวิชา หนังสือ ตำรา และเอกสารประกอบในการในการสอนแต่ละวิชาเมื่อได้ทุกอย่างครบดังที่กล่าวมาแล้วให้ปฏิบัติ ดังนี้

1.1 นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันโดยการเขียน Network

Diagram แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

1.3 เขียนหัวเรื่องตามลำดับของเนื้อหา

1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวเรื่องย่อย

1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาผลิตบทเรียน

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน (Tutorial Objectives) วัตถุประสงค์ของบทเรียนเป็นแนวทางที่กำหนดไว้เพื่อคาดหวังให้นักเรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรมหลังจากที่จบบทเรียนแล้ว วัตถุประสงค์จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของบทเรียนโดยปกติจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ หรือสังเกตได้ว่านักเรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมาในระหว่างการเรียนหรือหลังจบบทเรียนแล้ว

2.1 การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้ จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นหลักโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1.1 กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และแนวคิด (Concepts) ที่คาดหวังว่าจะให้นักเรียนได้เรียนรู้

2.2.2 เขียนเนื้อหาสั้นๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.3.3 เขียนแนวคิดทุกหัวข้อย่อยจากนั้นนำมาจัดลำดับเนื้อหา ได้แก่

2.3.3.1 บทนำ

2.2.3.2 ระดับของเนื้อหา

2.2.3.3 ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละเฟรม

2.2.3.4 ความยากง่ายของเนื้อหา

2.2.3.5 เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่ละกิจกรรมต้องใช้สื่อชนิดใดแล้วระบุกิจกรรมนั้น

2.2 เขียนผังเนื้อหา (Layout Content) โดยการ

2.2.1 แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา

2.2.2 แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน

2.2.3 แสดงปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่างๆ ของบทเรียน

2.2.4 แสดงเนื้อหาจะใช้แบบสาขาหรือแบบเชิงเส้นการดำเนินบทเรียนและวิธีการเสนอเนื้อหาและกิจกรรม

2.3 การออกแบบจอภาพและแสดงผล ได้แก่

2.3.1 บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม

2.3.2 การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ

2.3.3 การให้สี แสง เสียง ภาพ ลายและกราฟิกต่างๆ

2.3.4 การพิจารณาของตัวอักษร

2.3.5 การตอบสนองและการโต้ตอบ

2.3.6 การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์

2.4 กำหนดความสัมพันธ์ ได้แก่

2.4.1 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา

2.4.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

2.4.3 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

2.5 การกำหนดขอบข่ายบทเรียน

การกำหนดขอบข่ายบทเรียนคอมพิวเตอร์ หมายถึง การกำหนดความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวข้อหลายหัวข้อจำเป็นต้องกำหนดขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน ระบุความสัมพันธ์ดังกล่าวจะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่นักเรียนจะต้องเรียนต่อไปหลังจากที่จบบทเรียนในแต่ละหัวข้อย่อย ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบขึ้นมีเพียงบทเดียวขอบข่ายความสัมพันธ์ของบทเรียนก็อาจจะเลยไปได้

2.6 การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy Scenario)

การนำเสนอเนื้อหาในขั้นนี้ ได้แก่ การเลือกรูปแบบของการนำเสนอเนื้อหาในแต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบการนำเสนอเป็นต้นว่า การจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพกราฟิกบนจอภาพ การออกเฟรมต่างๆ ของบทเรียนและการนำเสนอส่วนประการสุดท้าย ได้แก่ การวัดและประเมินผลแบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ

ขั้นที่ 2 การผลิตแผ่นเรื่องของบทเรียน

บัตรเรื่อง (Storyboard) หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นเฟรมๆ ตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบการนำเสนอ โดยร่างเป็นแต่ละเฟรมเรียงตามลำดับตั้งแต่เฟรมแรกจนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แผ่นเรื่องยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เรื่องประกอบ ความสัมพันธ์ของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่นๆ บทเรียนในลักษณะบทเรียนในลักษณะบทสคริปต์ของวิดีโอ เพียงแต่แผ่นเรื่องจะมีเงื่อนไขประกอบอื่นๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นตอนที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์ออกแบบบทเรียน (Courseware Design) มาแล้วแผ่นเรื่องจะใช้เป็นแนวทางในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ต่อไป ดังนั้นการผลิตแผ่นเรื่องที่ละเอียดและสมบูรณ์มากขึ้นเท่าใด ยิ่งจะทำให้การผลิตบทเรียนด้วยโปรแกรมการผลิตบทเรียน (Authoring System) เป็นระบบมากขึ้นเท่านั้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มที่เขียนแผ่นเรื่องเป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่ผลิตบทเรียน แผ่นเรื่องจะยิ่งทวีความสำคัญขึ้น

ขั้นที่ 3 การผลิตบทเรียน (Courseware Construction)

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ นับว่ามีความสำคัญประการหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะได้เป็นผลงานออกมา ภายหลังจากที่ได้ทำตามขั้นตอนต่างๆ แล้วในขั้นนี้จะดำเนินการแผนเรื่องที่กำหนดไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่การออกแบบเฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริงรูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษร นอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่
 - 1.1 ข้อมูลที่แสดงบนจอ
 - 1.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
 - 1.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
 - 1.4 การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input Teaching Plan)
2. ผลิตบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้โปรแกรมผลิตบทเรียน ได้แก่
 - 2.1 การผลิตภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และอื่นๆ
 - 2.2 การผลิตเสียง
 - 2.3 การผลิตเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบ การป้อนกลับและอื่นๆ
 - 2.4 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละเฟรม แต่ละหัวข้อ

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งาน

ในขั้นตอนสุดท้ายของการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ไปใช้งาน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและการประเมินบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) ก่อนเพื่อประเมินผลในขั้นแรกของตัวบทเรียนว่ามีคุณภาพอย่างไรซึ่งมีข้อพิจารณา ดังนี้

1. การตรวจสอบในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า ถึงตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน
2. การทดสอบการใช้งานบทเรียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน
3. การประเมินบทเรียนมีจุดประสงค์เพื่อการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน

นอกจากนี้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ก่อนนำไปใช้ในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตาม เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพ จึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทางตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมากับบทเรียนด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่งและคู่มือ
2. ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ประกอบ (ถ้ามี) ว่าครบในบทเรียนคอมพิวเตอร์หรือไม่
3. ลองใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นดู (Preview) ก่อนที่จะประเมินจริงๆ ว่าโปรแกรมทำงานเป็นปกติดีหรือไม่

4. ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์นั้นเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้นและมี การบันทึกความเห็นจากการสังเกตไว้ทุกขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการประเมิน

การประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ จะเป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะได้นำข้อมูลจากการ ประเมินมาปรับปรุงบทเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่เผยแพร่บทเรียน จำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนก่อน เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานได้เกิดประโยชน์ สูงสุด

3.5 ประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย

สามารถสรุปประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย ได้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่ซับซ้อนให้มีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของเครื่องจักรกล การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ฯลฯ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการ บรรยายได้
2. ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนในสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดสื่อมัลติมีเดียหรือสื่อการเรียน การสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนร่วมด้วยตนเองและสังคม
3. เปิดโอกาสผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกตัดสินใจแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะสื่อมัลติมีเดียที่ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อยมีเวลาเตรียมการสอนไว้ล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอนสื่อมัลติมีเดียสามารถทำ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ตลอดเวลา
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกของผู้สอน เนื่องจากมีสื่อมัลติมีเดียทำหน้าที่ถ่ายทอด ความรู้แทน แม้ผู้สอนจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดมัลติมีเดีย หรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว
7. สำหรับชุดมัลติมีเดียหรือชุดการสอนรายบุคคล และชุดการสอนสื่อทางไกล เช่น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชจะช่วยให้การศึกษาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ ด้วยตนเองที่บ้านไม่ต้องเสียเวลาหรือค่าใช้จ่ายมากนัก

3.6 การประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจในการใช้สื่อมัลติมีเดีย ต้องกำหนดเกณฑ์และมาตรฐานที่เหมาะสม กับสื่อมัลติมีเดียหัวข้อการประเมินจะต้องพิจารณาจากส่วนสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ คุณภาพด้านการออกแบบ การสอนการออกแบบหน้าจอ และการใช้งาน (บุปผชาติ ทัพทิกิรณ และคนอื่นๆ. 2544 : 157-160)

1. การออกแบบการสอน การออกแบบบทเรียนประกอบด้วยส่วนสำคัญ ดังต่อไปนี้

1.1 วัตถุประสงค์ คือต้องมีวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน ผู้เรียนเมื่อเรียนจบจะได้รับ ความรู้อะไรบ้างและขนาดไหน

1.2 เนื้อหา จะต้องมึเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาและหลักภาษาไทย

1.3 ความเหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน คือสื่อจะต้องมีความเหมาะสมกับระดับความรู้ อายุ ทักษะความสามารถของผู้เรียน

1.4 ปฏิสัมพันธ์ สื่อมัลติมีเดียจะต้องปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสม เช่น ให้ผู้เรียนได้ตอบโต้และรับข้อมูลป้อนกลับได้ มีการเสริมแรงที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนอย่างมีความสุข

1.5 การปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน โดยสามารถเลือกระดับความยากง่ายของบทเรียนได้ตามต้องการ

1.6 การนำเสนอเนื้อหา การนำเสนอเนื้อหาที่น่าสนใจจะช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความเบื่อหน่าย การจัดตำแหน่งของข้อความ ขนาดอักษร ความกะทัดรัด มีภาพ เสียง ประกอบอย่างเหมาะสม

1.7 การประเมินความสามารถของผู้เรียน คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้มีการประเมินที่เหมาะสม ลักษณะคำถามที่มีในบทเรียนควรเป็นคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะประเมิน

2. คุณภาพด้านการออกแบบหน้าจอ การประเมินคุณภาพการออกแบบหน้าจอ มีองค์ประกอบดังนี้

2.1 การประเมินข้อความ องค์ประกอบด้านข้อความประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ หลายส่วน เช่น รูปแบบต้องอ่านง่าย ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ความหนาแน่นของตัวอักษร และองค์ประกอบอื่นบนหน้าจอมีขนาดเหมาะสม

2.2 การประเมินภาพและกราฟิก ภาพที่ใช้ประกอบมี ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวเป็นไปความต้องการใช้ คือ ภาพมีความชัดเจน ดูง่าย น่าสนใจ มีความหมายและขนาดพอเหมาะกับหน้าจอ รูปแบบที่แสดงผ่านหน้าจอภาพจะต้องมีความชัดเจนและสวยงาม

2.3 การประเมินเสียง เสียงที่ใช้ประกอบบทเรียน โดยทั่วไปจะเป็นเสียงพูดบรรยายและเสียงประกอบ หลักเกณฑ์การพิจารณาใช้เสียงที่เหมาะสมควรพิจารณาจากคุณภาพเสียงและการออกแบบเสียง

2.4 การประเมินการควบคุมหน้าจอ เป็นการประเมินส่วนที่เป็นเมนู

3. การประเมินการใช้งาน การประเมินการใช้งานสื่อมัลติมีเดียมีลักษณะสำคัญที่ดี ดังต่อไปนี้

3.1 การนำไปใช้ ได้แก่ บทเรียนใช้งานง่าย บทเรียนไม่มีข้อผิดพลาด (Bug) และสามารถใช้งานได้โดยไม่มีการสะดุด หรือหยุดเนื่องจากการทำงานของเครื่องและคำสั่งหรือรายละเอียดต่างๆ ในโปรแกรม ผู้ใช้สามารถอ่านหรือทำความเข้าใจได้ง่าย และมีความเหมาะสมกับผู้ใช้งาน ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์มากนัก ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้คู่มือตลอดเวลา ไม่ต้องให้ผู้สอนช่วยเหลืออยู่ตลอดในการใช้บทเรียน

3.2 คู่มือเป็นการระบุไว้ว่าผู้เรียนจะต้องมีทักษะใดมาก่อน

3.3 เอกสารประกอบการใช้งาน มีเอกสารให้อ่านประกอบและเขียนไว้อย่างชัดเจนและประโยชน์ต่อผู้ใช้

4. โปรแกรมที่ใช้ในการออกแบบและพัฒนา

1. โปรแกรม Adobe Flash Professional CS6 เป็นโปรแกรมที่มีความสามารถในการสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน เป็นผลิตภัณฑ์ของบริษัท Adobe (เดิมคือ Macromedia) ซึ่งได้พัฒนาปรับปรุงเครื่องมือต่างๆ ให้มีความสามารถใช้งานได้สะดวก สามารถใช้ผลิตสื่อการสอนเชิงโต้ตอบ (Interactive), สื่อ Presentation, เกมส์, แบบทดสอบ, E-Book, Website, Streaming Video, ฐานข้อมูล, งานกราฟิก และสร้างภาพเคลื่อนไหว หรือแม้แต่ภาพยนตร์การ์ตูนแอนิเมชัน

2. โปรแกรม Adobe Photoshop cs6 โปรแกรม Photo shop เป็นโปรแกรมในตระกูล Adobe ที่ใช้สำหรับตกแต่งภาพถ่ายและภาพกราฟิก ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นงานด้านสิ่งพิมพ์ นิตยสาร และงานด้านมัลติมีเดีย อีกทั้งยังสามารถ retouching ตกแต่งภาพและการสร้างภาพ ซึ่งกำลังเป็นที่นิยมสูงมากในขณะนี้ เราสามารถใช้โปรแกรม Photoshop ในการตกแต่งภาพ การใส่ Effect ต่าง ๆ ให้กับภาพ และตัวหนังสือ การทำภาพขาวดำ การทำภาพถ่ายเป็นภาพเขียน การนำภาพมารวมกัน การ Retouch ตกแต่งภาพต่าง

3. โปรแกรม Adobe Audition คือ โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ถูกพัฒนาให้นำมาใช้งานในด้านของเสียง หรือออดิโอ อาทิเช่น การอัดเสียง การตัดต่อเสียง การแก้ไขเสียง เพิ่มเสียงหนัก เสียงเบา หรือเอฟเฟคต่างๆ เยอะแยะมากมายในการใช้งาน สำหรับโปรแกรมนี้นามว่า Adobe Audition ซึ่งอยู่ในตระกูลเดียวกับ โปรแกรม Adobe Premiere Pro หรือ โปรแกรม Adobe After Effects จัดอยู่ในหมวดของ Adobe Creative Cloud ที่ทาง Adobe ได้พัฒนาออกมาใหม่ในตอนนี้เอง และหากถามว่า มันแตกต่างจาก โปรแกรมแต่งเพลง ตัวอื่นยังงัย ต้องบอกว่า โปรแกรมตัดต่อเสียง Adobe Audition ตัวนี้มีคุณสมบัติพิเศษแถมเข้ามาด้วย จะเห็นได้ว่า {โปรแกรมมิกซ์เพลง} ตัวเก่าๆ จะทำได้แค่เพียงการตัดเสียงต่อเสียง หรือการปรับเสียงดนตรีต่างๆ ภายในเพลงนั้นๆ อาทิเช่น เสียงเบส เสียงกีตาร์ เสียงคนร้อง หรือเสียงกลองเป็นต้น แต่โปรแกรมนี้นี้สามารถทำได้มากกว่านั้น โดยการนำไฟล์รูป หรือไฟล์วิดีโอเพื่อนำมาประกอบในการมิกซ์เสียงได้ด้วย เรียกได้ว่าไม่มีโปรแกรมตัดต่อเสียงตัวใดทำได้ละเอียดเท่าตัวนี้มาก่อน

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กรกนก นาชัยสินธุ์ (2554 : 44) ได้ศึกษาความพึงพอใจ การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านสีและตัวอักษรอยู่ในระดับมาก ด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ด้านการออกแบบ ด้านเวลาและการทำงานอยู่ในระดับมาก จากการวัดระดับความพึงพอใจจะเห็นว่า สื่อมัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง

ณัฐชา บุญรวม (2556 : 49) ได้ศึกษาความพึงพอใจ การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องทรัพยากรป่าไม้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่องทรัพยากรป่าไม้ เมื่อพิจารณาผลการประเมินนักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากโดยมีความพึงพอใจด้าน

การนำเสนอมากที่สุดรองลงมาคือด้านภาพและวิดีโอประกอบกับด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมาก และด้านน้อยที่สุดคือด้านเสียงและภาษา

มนต์ชัย ไจ้จาบ (2557:58-59) ได้ศึกษาความพึงพอใจ เรื่อง ระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 5 (วัดควนขัน) โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อการสอนเป็นบทเรียนสำเร็จรูป ผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อการสอนเป็นบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง ระบบอวัยวะภายในของมนุษย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร มีวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มีดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น
2. การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย
 - 2.1 ออกแบบกรอบแนวคิดของเนื้อหา (Mapping)
 - 2.2 ออกแบบผังโครงเรื่อง (Flow Chart)
 - 2.3 ออกแบบหน้าจอ (Screen Design)
 - 2.4 ออกแบบเนื้อหา (Storyboard)

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

เครื่องมือในการประเมินผล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผล
3. การวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง ระบบย่อยอาหาร

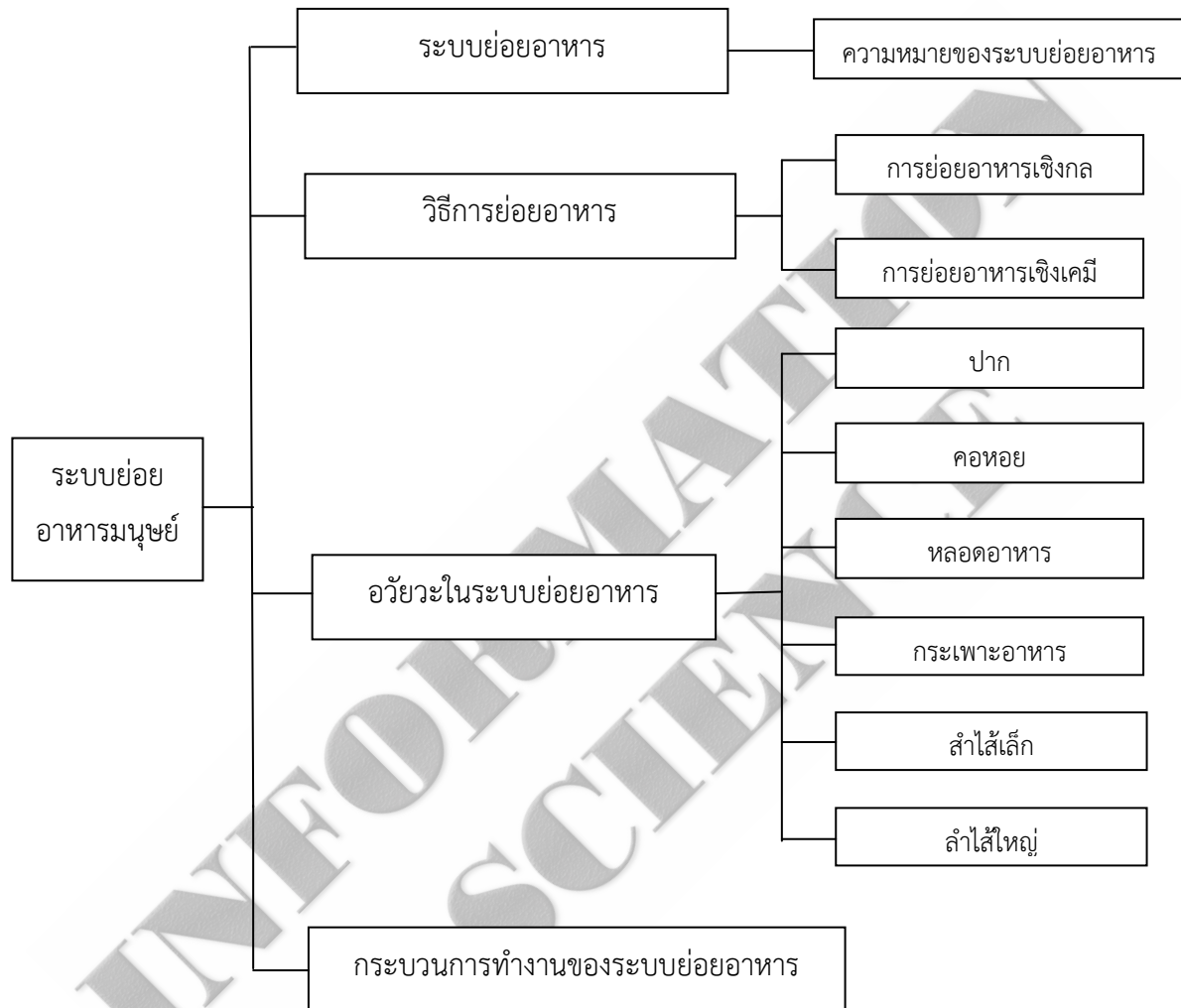
1. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่อง ระบบย่อยอาหาร วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้านเนื้อหา ทำให้ได้เนื้อหาที่สามารถนำมาสร้างเนื้อหาได้ ดังนี้

1. ความหมายของระบบย่อยอาหาร
2. วิธีการย่อยอาหาร
 - 1.2.1 การย่อยอาหารเชิงกล
 - 1.2.2 การย่อยอาหารเชิงเคมี
3. อวัยวะในระบบย่อยอาหาร
 - 1.3.1 ปาก
 - 1.3.2 คอหอย
 - 1.3.3 หลอดอาหาร
 - 1.3.4 กระเพาะอาหาร
 - 1.3.5 ลำไส้เล็ก
 - 1.3.6 ลำไส้ใหญ่
4. กระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร

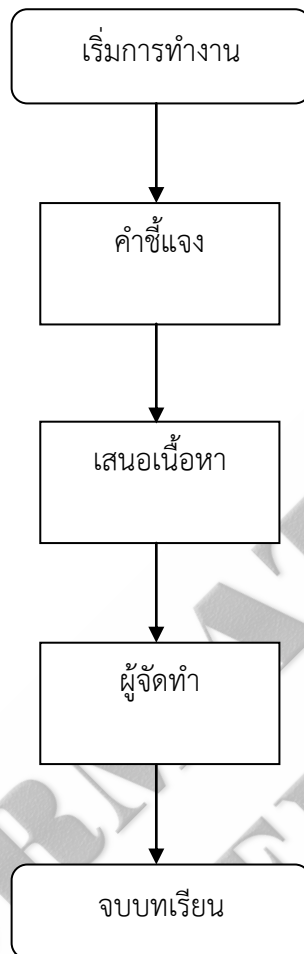
2. การออกแบบสื่อมัลติมีเดีย

2.1 ออกแบบกรอบแนวคิดของเนื้อหา (Mapping)



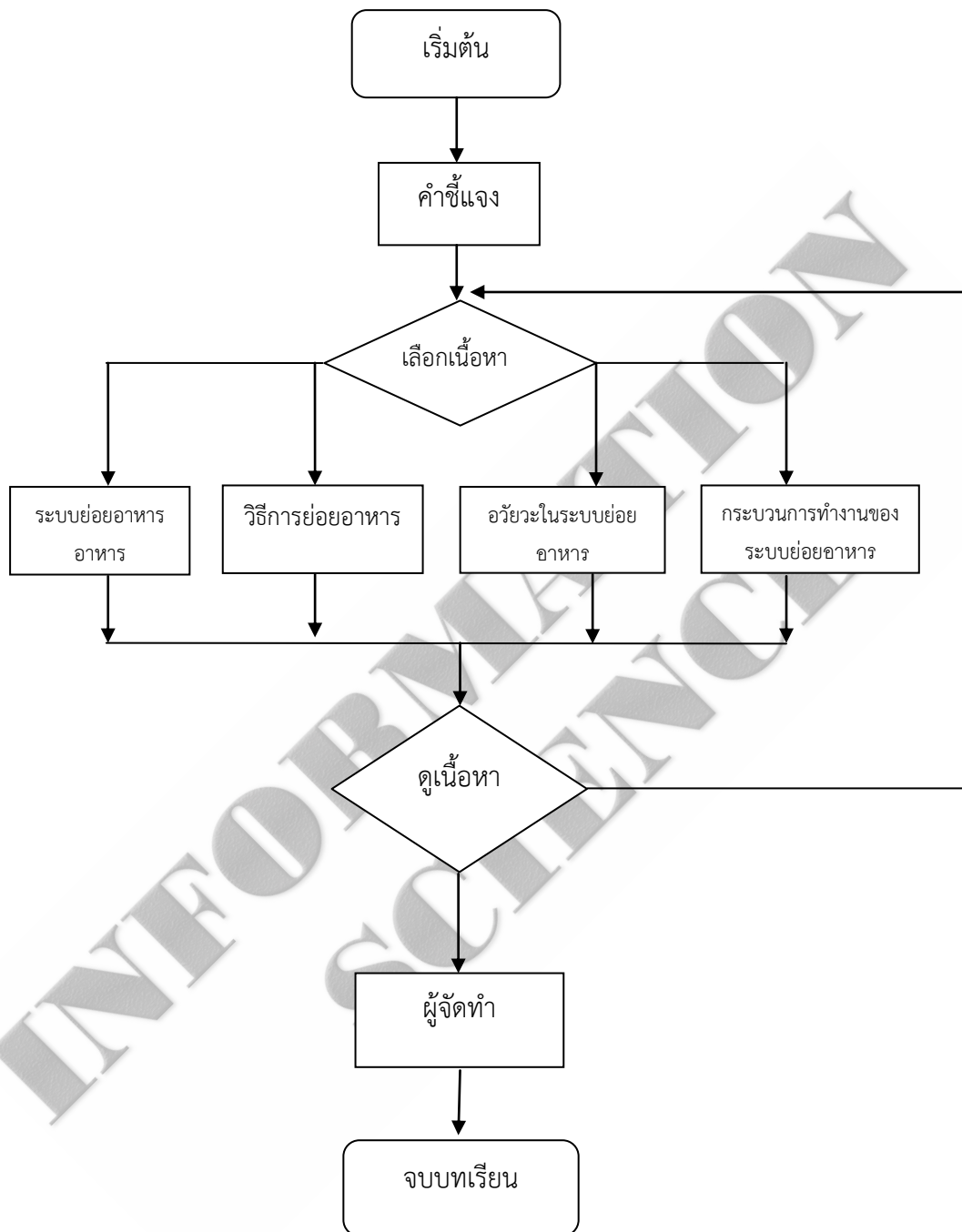
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดระบบย่อยอาหาร

2.2 ออกแบบผังโครงเรื่อง (Flow Chart) : ระบบย่อยอาหาร



ภาพประกอบ 2 ผังโครงเรื่อง ระบบย่อยอาหาร Level 1

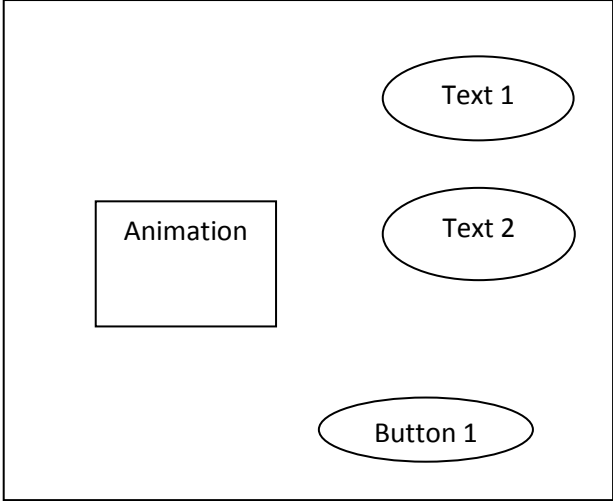
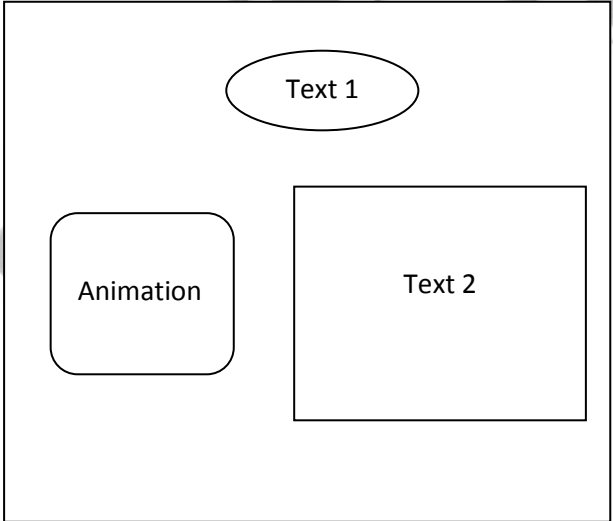
2.2 ผังโครงเรื่อง (Flow Chart) : ระบบย่อยอาหาร (ต่อ)



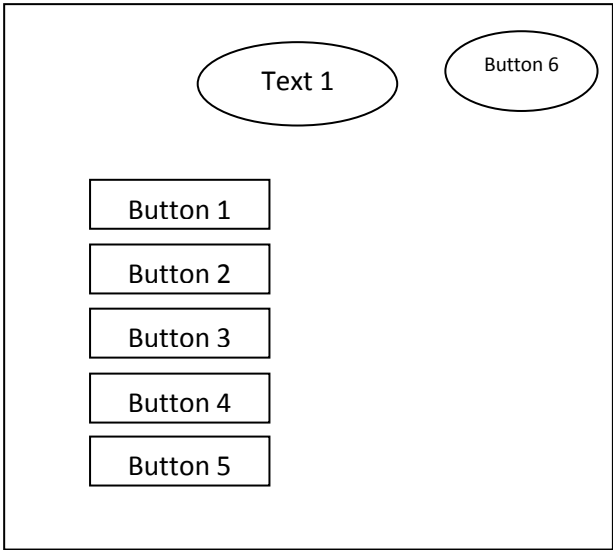
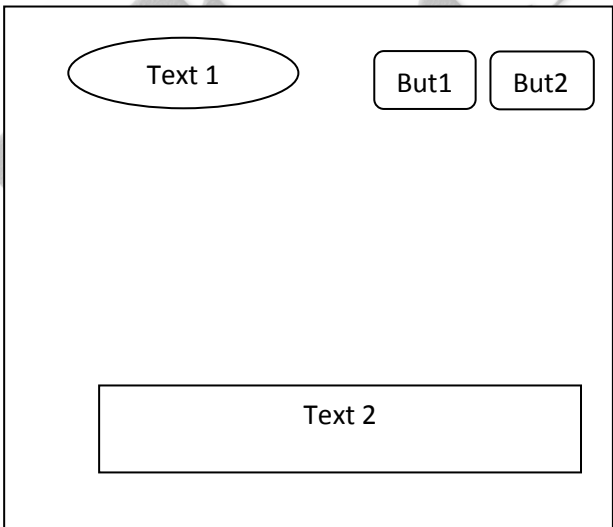
ภาพประกอบ 3 ผังโครงเรื่อง ระบบย่อยอาหาร Level 2

2.3 ออกแบบหน้าจอ (Screen Design)

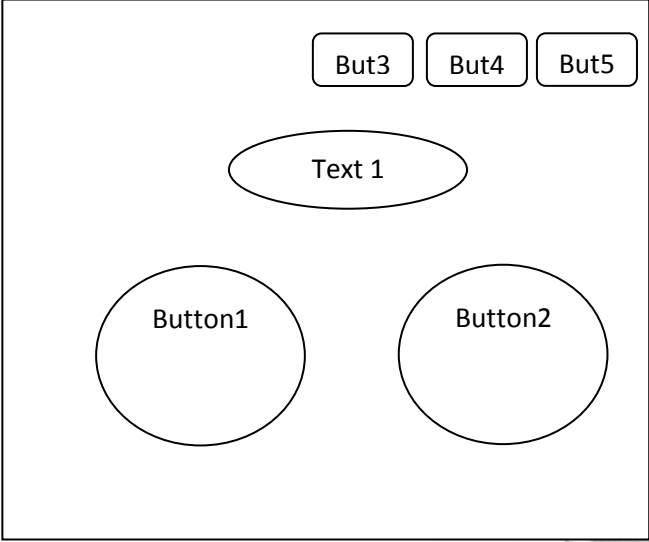
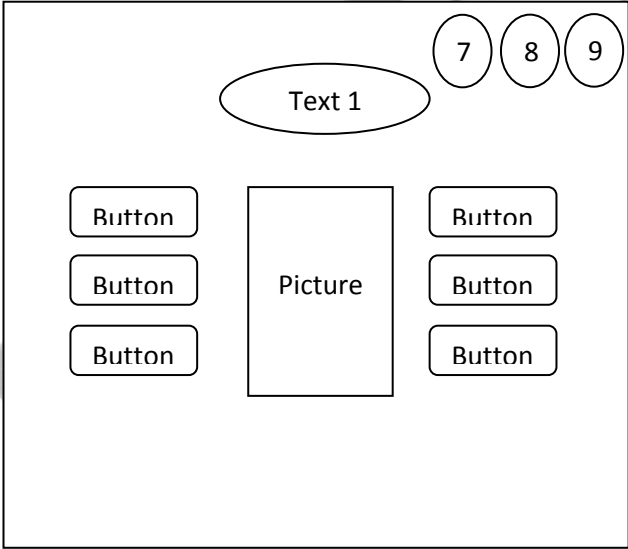
ตาราง 1 ออกแบบเนื้อหา : หน้าแรก และ คำชี้แจง

No.	Display	Resource and Effect
1		Page : หน้าแรก Background : ฉากหน้าบ้าน ✓ Animation คุณหมอ ผู้หญิงยืนบรรยาย สีตัวอักษร : สีรุ้ง , สีน้ำเงิน , สีขาว Text : ThSaraban New Size 42 ข้อความ : การพัฒนาสื่อ มัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร (Digestive System) ✓ ดนตรีประกอบ BikeRides ✓ ปุ่มเข้าสู่บทเรียน
2		Page : คำชี้แจง Background : ฉากในห้องเรียน ✓ Animation เด็กนักเรียน ผู้หญิงยืนประกอบ สีตัวอักษร : สีดำ , สีขาว Text : Pahnto Size 23 ข้อความ : คำชี้แจงเกี่ยวกับสื่อ เรื่องขอบเขตเนื้อหาของสื่อ ✓ ดนตรีประกอบ BikeRides

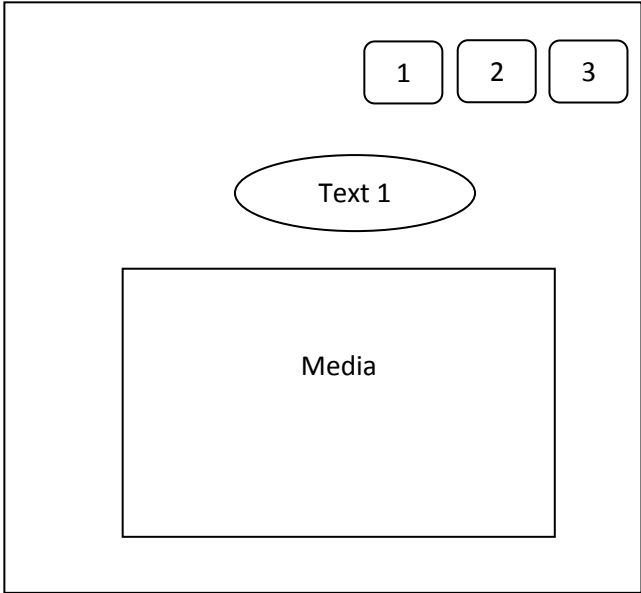
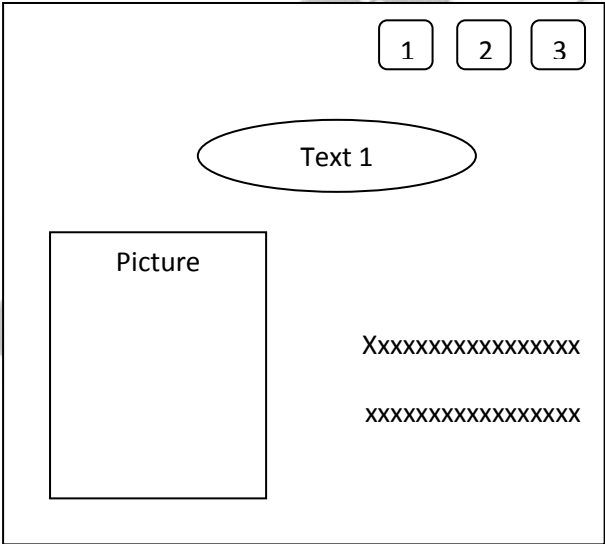
ตาราง 2 ออกแบบเนื้อหา : หน้าเลือกบทเรียน และ หน้าเนื้อหา

No.	Display	Resource and Effect
3		Page : เลือกบทเรียน Background : ฉากหน้าบ้าน ✓ Animation ตัวเด็กผู้หญิงแสดงการย่อยอาหาร สีตัวอักษร : สีดำ , สีขาว Text : Pahnto Size 23 ✓ ดนตรีประกอบ BikeRides ปุ่ม 1 ความหมายระบบย่อยอาหาร ปุ่ม 2 วิธีการในระบบย่อยอาหาร ปุ่ม 3 อวัยวะในระบบย่อยอาหาร ปุ่ม 4 กระบวนการทำงานอาหาร ปุ่ม 5 ผู้จัดทำ ปุ่ม 6 ออกจากโปรแกรม
4		Page : ความหมายของระบบย่อยอาหาร Background : สวนหน้าบ้าน ✓ ภาพ สีตัวอักษร : ดำ Text : Pahnto Size 47 ✓ เสียงบรรยาย ✓ ดนตรีประกอบ BikeRides ปุ่ม 1 ปุ่มหน้าเมนูหลัก ปุ่ม 2 ปุ่มถัดไป

ตาราง 3 ออกแบบเนื้อหา : หน้าเนื้อหา

No.	Display	Resource and Effect
5		Page : วิธีการย่อยอาหาร Background : ✓ ภาพ ✓ Animation สีตัวอักษร : สีขาว , สีดำ Text : Pahnto Size 20 ✓ เสียงบรรยาย ✓ ดนตรีประกอบ BikeRides ปุ่ม 1 การย่อยเชิงกล ปุ่ม 2 การย่อยเชิงเคมี ปุ่ม 3 ปุ่มย้อนกลับ ปุ่ม 4 ปุ่มหน้าเมนูหลัก ปุ่ม 5 ปุ่มถัดไป
6		Page : อวัยวะในระบบย่อยอาหาร Background : ✓ ภาพ ✓ Animation สีตัวอักษร : สีขาว , สีดำ Text : Pahnto Size 47 ✓ เสียงบรรยาย ✓ ดนตรีประกอบ BikeRides ปุ่ม 1 อวัยวะปาก ปุ่ม 2 อวัยวะคอหอย ปุ่ม 3 อวัยวะหลอดอาหาร ปุ่ม 4 กระเพาะอาหาร ปุ่ม 5 ลำไส้เล็ก ปุ่ม 6 ลำไส้ใหญ่ ปุ่ม 7 ปุ่มย้อนกลับ ปุ่ม 8 ปุ่มหน้าเมนูหลัก ปุ่ม 9 ถัดไป

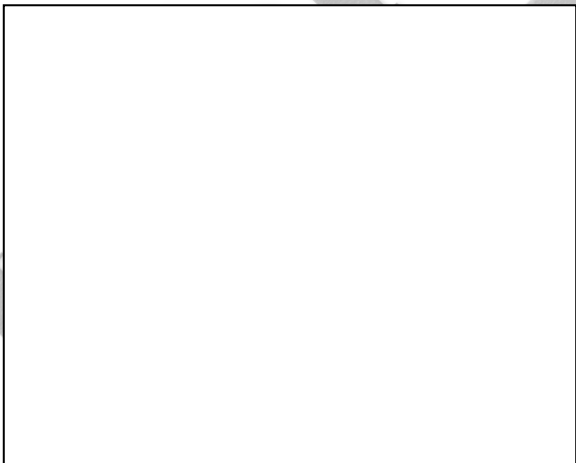
ตาราง 4 ออกแบบเนื้อหา : หน้าเนื้อหา และ หน้าผู้จัดทำ

No.	Display	Resource and Effect
7		Page : กระบวนการทำงานในระบบย่อยอาหาร Background : ✓ ภาพ ✓ Animation สีตัวอักษร : สีดำ Text : Pahnto Size 47 ✓ เสียงบรรยาย ✓ ดนตรีประกอบ ปุ่ม 1 ย้อนกลับ ปุ่ม 2 กลับสู่หน้าหลัก ปุ่ม 3 ถัดไป
8		Page : ผู้จัดทำ Background : ✓ ภาพ ✓ สีตัวอักษร : สีดำ, สีขาว Text : Pahnto Size 20 ✓ ดนตรีประกอบ BikeRides ปุ่ม 1 ปุ่มย้อนกลับ ปุ่ม 2 ปุ่มเมนูหลัก ปุ่ม 3 ออกจากโปรแกรม

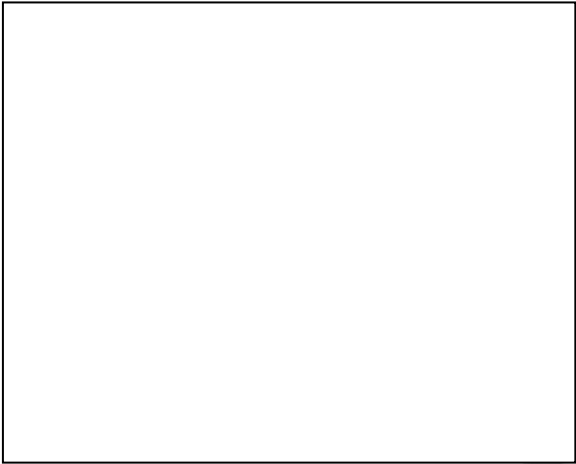
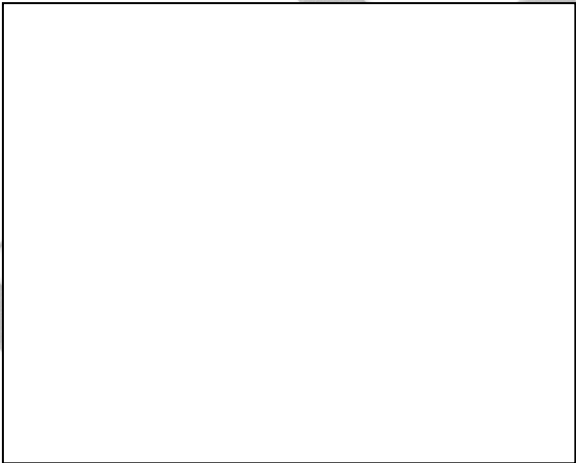
*หมายเหตุ : ส่วนนี้หนูวาดเองคะ

2.4 ออกแบบเนื้อหา (Storyboard)

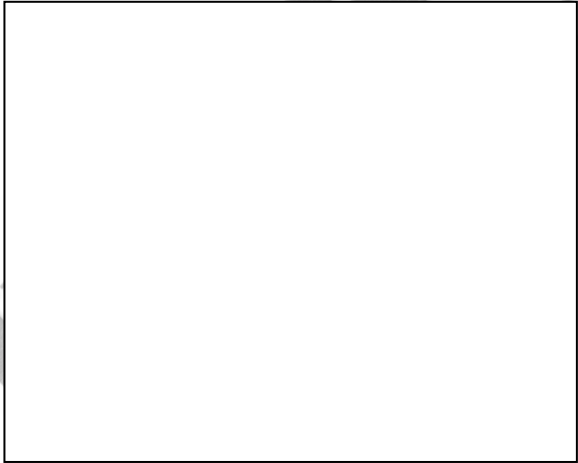
ตาราง 5 การออกแบบเนื้อหา (Storyboard)

No.	Display	Screenplay and Script
1.		Screenplay : มีคุณหมอผู้หญิงยืนพูด ต้อนรับเข้าสู่บทเรียน ก่อนเมมขยับ ข้อความชื่อเรื่องวิ่งเข้าไปเฟรม Script : ยินดีต้อนรับเข้าสู่ สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร
2.		Screenplay : มีคุณหมอผู้หญิงนั่งใน ห้องครัวบรรยายเกริ่นนำเกี่ยวกับสื่อ มัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหารของ มนุษย์ Script : น้องๆ สงสัยหรือไม่ว่า อาหารแต่ละอย่างที่วางอยู่ตรงหน้าพี่ หมอเนี่ย ? ร่างกายของคนเรามีวิธีการ จัดการกับอาหารที่เรากินเข้าไปยัง ร่างกายเกิดการย่อยแบบไหนบ้าง และมีอวัยวะภายในอะไรที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เราได้รับสารอาหาร ไปหล่อ เลี้ยงร่างกายให้แข็งแรง เอ๊ะ เริ่มอยาก รู้กันแล้วใช่ไหม งั้นพี่หมอจะพาไป เรียนรู้เกี่ยวกับระบบย่อยอาหารกัน ตามมากันเลยยย

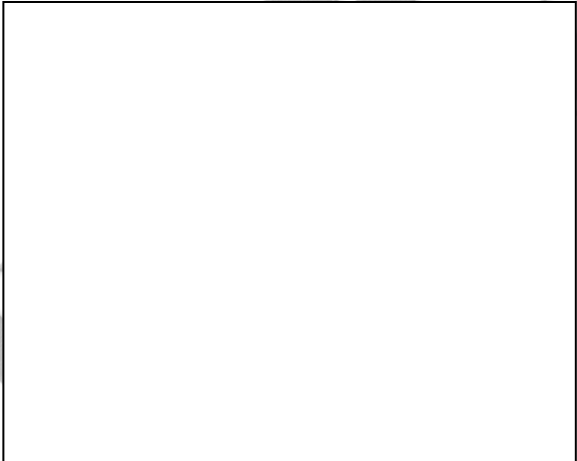
ตาราง 5 (ต่อ)

No.	Display	Screenplay and Script
3.		Screenplay : เด็กผู้หญิงกำลัง รับประทานอาหารเช้าและแสดงการ ย่อยภายในตัว Script : -
4.		Screenplay : รูปภาพประกอบ ทั้งสาม เคลื่อนที่จากด้านบนลงมา ในกรอบข้อความ Script : ความหมายของระบบ ย่อยอาหาร การทำให้อาหารที่มี โมเลกุลใหญ่กลายเป็นสารอาหาร ที่มีโมเลกุลเล็กลงจน□สามารถ ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้

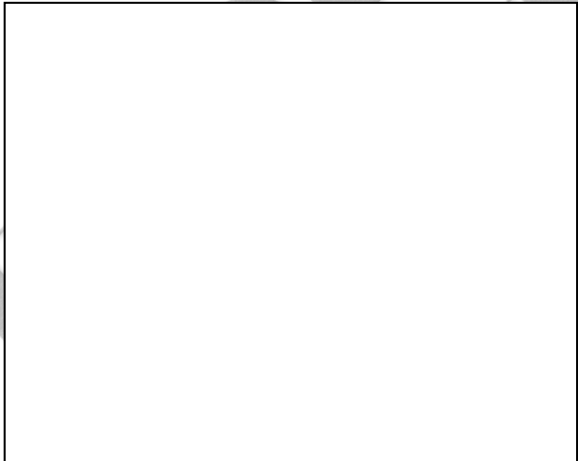
ตาราง 5 (ต่อ)

No.	Display	Screenplay and Script
5.		Screenplay : ฟันกำลังบดเคี้ยวอาหาร Script : การย่อยเชิงกล คือการบดเคี้ยวอาหารโดยฟัน เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาดโมเลกุลทำให้สารอาหารมีขนาดเล็กลง
6.		Screenplay : ลูกศรกระพริบเปลี่ยนสี Script : การย่อยเชิงเคมี คือ การเปลี่ยนแปลงขนาดโมเลกุลของสารอาหารโดย ใช้เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องทำให้โมเลกุลของสารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีได้โมเลกุลที่มีขนาดเล็กลง

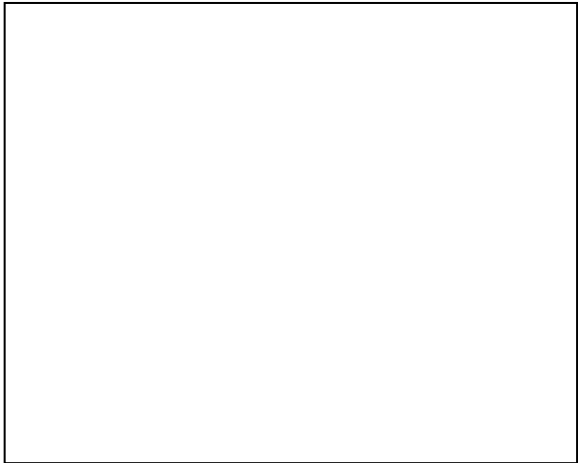
ตาราง 5 (ต่อ)

No.	Display	Screenplay and Script
7.		Screenplay : ก้อนอาหารสีเขียว กำลังเคลื่อนที่เข้าไปในปากเกิด การเคี้ยวและน้ำย่อย เพื่อนำอาหารลำเลียงสู่อวัยวะต่อไป Script : ปาก มีการย่อยเชิงกล โดยการบดเคี้ยวของฟันและมีการย่อยทางเคมีโดยเอนไซม์ อะไมเลส หรือไทลาลิน ซึ่งทำงานได้ดีในสภาพที่เป็นเบสเล็กน้อย
8.		Screenplay : - Script : คอหอย เป็นส่วนหนึ่งของระบบทางเดินอาหารและระบบทางเดินหายใจของสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เนื่องจากทั้งอาหารและอากาศต่างผ่านเข้าสู่คอหอย ร่างกายมนุษย์จึงมีแผ่นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเรียกว่า ฝาปิดกล่องเสียง (epiglottis) ปิดช่องท่อนลม เมื่อมีการกลืนอาหาร เพื่อป้องกันการสำลัก

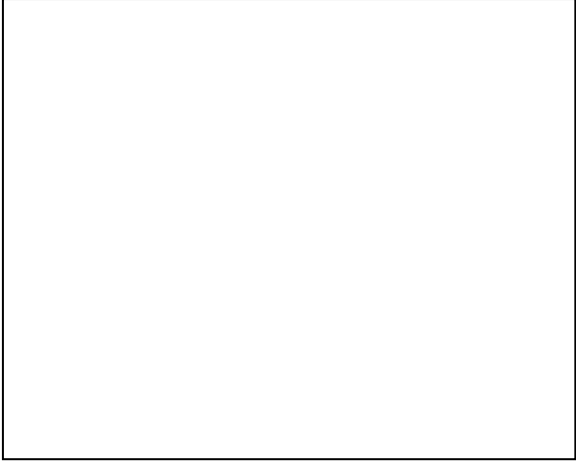
ตาราง 5 (ต่อ)

No.	Display	Screenplay and Script
9.		Screenplay : ก้อนอาหารสีเขียว เคลื่อนที่ลงสู่หลอดอาหาร Script : หลอดอาหาร (Esophagus) ไม่มีต่อมที่ทำหน้าที่สร้างน้ำย่อย เมื่ออาหารผ่านลงสู่หลอด ☐ อาหารจะทำให้เกิดการหดตัวติดต่อกันเป็นลูกคลื่นของผนังกล้ามเนื้อหลอดอาหาร ☐ ซึ่งเรียกว่า เพอริสทอลซิส (Peristalsis) ไล่ให้อาหารตกลงสู่กระเพาะอาหาร
10.		Screenplay : ก้อนอาหารสีเขียว เคลื่อนที่ลงสู่กระเพาะอาหารและเกิดการย่อย โดยมีน้ำย่อยสามอย่างเข้ามาช่วย Script : กระเพาะอาหาร (Stomach) เป็นส่วนทางเดินอาหารที่ใหญ่ที่สุด มีความจุประมาณ 2-3 ลิตร ☐ มีกล้ามเนื้อหนาและแข็งแรงมาก รวมทั้งมีความยืดหยุ่นดี เมื่ออาหารมาถึงกระเพาะอาหารจะสร้าง ☐ ของเหลวออกมา 3 ชนิด คือ น้ำย่อย กรดเกลือ และเอนไซม์

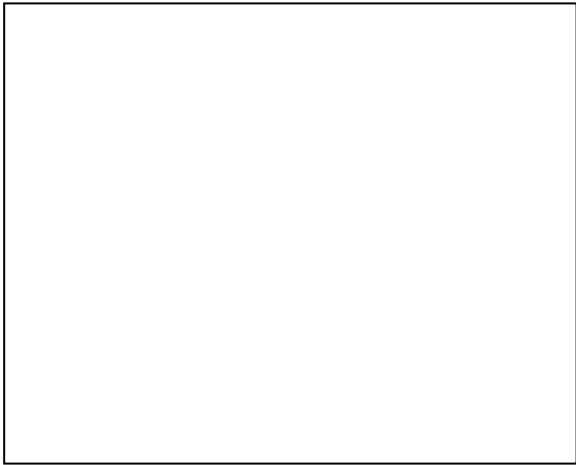
ตาราง 5 (ต่อ)

No.	Display	Screenplay and Script
11.		Screenplay : ก้อนอาหารสีเขียว เคลื่อนที่ลงสู่ลำไส้เล็ก เพื่อให้เกิด สารอาหารนำไปหล่อเลี้ยงร่างกาย Script : ลำไส้เล็ก (Small intestine) เป็นทางเดินอาหารที่ยาวที่สุด ประมาณ 7-8 เมตร □ ผังด้านในมีบริเวณที่ยื่นเข้าไป ภายใน เรียกว่า วิลลัส เพื่อเพิ่ม พื้นที่ผิวในการดูดซึมอาหาร เมื่อ อาหารผ่านกระเพาะอาหาร ผัง ลำไส้เล็กจะสร้างเอนไซม์ย่อย โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต
12.		Screenplay : สีตามขอบของ ลำไส้ใหญ่กระพริบ Script : ลำไส้ใหญ่ (Large intestine) มีความยาวประมาณ 1.5 เมตร กว้าง 6 เซนติเมตร □ อาหารที่เหลือจากการย่อยและ อาหารที่ย่อยไม่ได้ เช่น โยอาหาร จะถูกส่งลงสู่ลำไส้ใหญ่ โดยลำไส้ ใหญ่จะทำหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุ กลับคืนสู่ร่างกาย

ตาราง 5 (ต่อ)

No.	Display	Screenplay and Script
13.		Screenplay : แสดงกระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหารทั้งหมด Script : กระบวนการทำงานของระบบย่อยอาหาร เมื่อเรารับประทานอาหารเข้าไป ปากคืออวัยวะส่วนแรกของระบบย่อยอาหาร ในปากจะมีฟัน ที่ทำหน้าที่บดเคี้ยวอาหารให้ขนาดที่เล็กลง ต่อม น้ำลายจะทำหน้าที่ผลิตน้ำลาย เพื่อที่คลุกเคล้าอาหารและลำเลียงสู่หลอดอาหารเคลื่อนที่ไปยังกระเพาะอาหาร กระเพาะอาหารจะช่วยย่อยอาหาร โดยผลิตน้ำย่อยออกมาเพื่อย่อยให้อาหารมีขนาดเล็กลงอาหารที่ถูกย่อยจากกระเพาะอาหารจะถูกส่งลงผ่านสู่ลำไส้เล็ก ลำไส้เล็กจะทำหน้าที่ย่อยอาหารให้กลายเป็นสารอาหาร จนสามารถซึมผ่านเข้าสู่หลอดเลือดและลำเลียงไปกับเลือด เพื่อเลี้ยงระบบอวัยวะอื่นๆในร่างกาย ในลำไส้ใหญ่จะดูดซึมน้ำ เกือบร่นำไปใช้ในร่างกาย ในลำไส้ใหญ่จะไม่เกิดกระบวนการย่อยอาหารและเป็นทางผ่านของกากอาหารที่เหลือจากการย่อย โดยจะถูกขับออกทางทวารหนักต่อไป ดังนั้น เราควรรับประทานอาหารให้ครบ 5 หมู่ ให้ร่างกายได้รับสารอาหารที่มีประโยชน์และทำให้ร่างกายแข็งแรง

ตาราง 5 (ต่อ)

No.	Display	Screenplay and Script
14.		Screenplay : รูปภาพของ ผู้จัดทำเคลื่อนที่จากด้านซ้ายเข้า มาอยู่ในกรอบข้อความ Script : นางสาวลวรรณ خانเซว้า รหัสนิสิต 55011221036 สาขาสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินผลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีการดำเนินการศึกษา
ค้นคว้า ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากร

- นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2558 จำนวน 150 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

- นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน ภาคเรียนที่ 2 ปี
การศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

2.1 สื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดียเรื่องระบบย่อยอาหาร จำนวน 2

ตอน

ตอนที่ 1 เป็นส่วนของการศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร โดยแบ่งออกเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านเสียง
3. ด้านภาพ
4. ด้านตัวอักษร
5. ด้านการใช้งาน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย โดยแบ่งระดับความพึงพอใจ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 ; 100)

ระดับ 5	หมายถึง	มากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มาก
ระดับ 3	หมายถึง	ปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	น้อย
ระดับ 1	หมายถึง	น้อยที่สุด

การวิเคราะห์ผล เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร โดยหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00	มากที่สุด
3.51 - 4.50	มาก
2.51 - 3.50	ปานกลาง
1.51 - 2.50	น้อย
1.00 - 1.50	น้อยที่สุด

3. การวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) หาได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 102)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ หมายถึง ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N หมายถึง จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) หาได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2535 : 101)

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

เมื่อ S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X หมายถึง คะแนนแต่ละตัว

$\sum$ หมายถึง ผลรวม

N หมายถึง จำนวนคะแนนในกลุ่ม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

1. ผลการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร

ในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร รวมเวลาเฉลี่ย 10 นาที มีกรอบเนื้อหาทั้งหมด 17 หน้า และเนื้อหาบทเรียนหลัก 4 เนื้อหา ประกอบด้วย

1.1 หน้าจอสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร



ภาพประกอบ 4 หน้าจอหน้าแรกของสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร



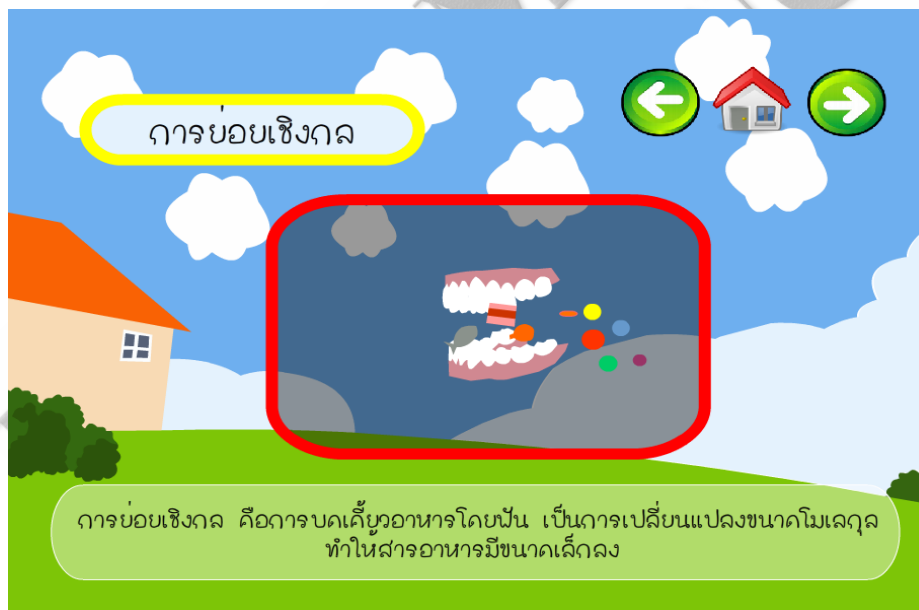
ภาพประกอบ 5 หน้าจอคำชี้แจง



ภาพประกอบ 6 หน้าจอเมนูหลัก



ภาพประกอบ 7 หน้าจอบทเรียน ความหมายของระบบย่อยอาหาร



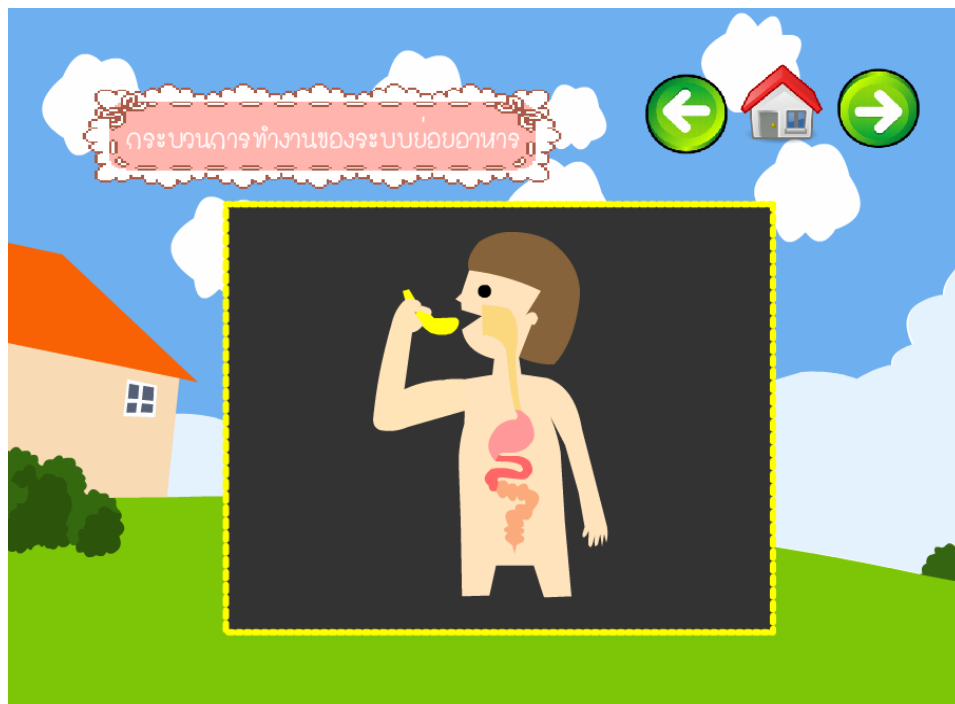
ภาพประกอบ 8 หน้าจอบทเรียน วิธีการย่อยอาหาร



ภาพประกอบ 9 หน้าจอทเรียน วิธีการย่อยอาหาร



ภาพประกอบ 10 หน้าบทเรียน อวัยวะในระบบย่อยอาหาร



ภาพประกอบ 11 หน้าบทเรียน กระบวนการทำงานในระบบย่อยอาหาร



ภาพประกอบ 12 หน้าผู้จัดทำ

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ด้านองค์ประกอบหน้าจอ ด้านเสียง ด้านตัวอักษร และด้านการใช้งาน ซึ่งวิเคราะห์หาค่าร้อยละ (Percent) ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านองค์ประกอบหน้าจอ	4.39	0.41	มาก
2. ด้านเสียง	3.91	0.74	มาก
3. ด้านภาพ	3.90	0.58	มาก
4. ด้านตัวอักษร	3.53	0.81	ปานกลาง
5. ด้านการใช้งาน	3.75	0.87	มาก
รวม	3.90	0.68	มาก

จากตาราง 6 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมทั้ง 5 ด้าน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ด้านองค์ประกอบหน้าจอ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$) ด้านเสียง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.91$) ด้านภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) ด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.75$) และด้านตัวอักษร อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.53$)

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านองค์ประกอบหน้าจอ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมของพื้นหลัง	3.87	0.86	มาก
2. ความเหมาะสมของปุ่ม	4.73	0.45	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของสีปุ่ม	4.57	0.73	มากที่สุด
รวม	4.39	0.68	มาก

จากตาราง 7 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ โดยรวมในรายด้านองค์ประกอบหน้าจอ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ความ

เหมาะสมของปุ่ม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.73$) ความเหมาะสมของสีปุ่ม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$) และความเหมาะสมของพื้นหลัง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.87$)

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านเสียง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ความชัดเจนของเสียงบรรยาย	3.97	0.85	มาก
2. ความเหมาะสมของระดับเสียง	4.03	0.85	มาก
3. ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ	4.00	0.53	มาก
รวม	3.91	0.74	มาก

จากตาราง 8 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ โดยรวมในรายด้านเสียง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.91$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ความเหมาะสมของระดับเสียง อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.03$) ความเหมาะสมของดนตรีประกอบ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.00$) และความชัดเจนของเสียงบรรยาย อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.97$)

ตาราง 9 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านภาพ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ภาพที่ใช้ในการนำเสนอมีความเหมาะสม	3.60	0.86	มาก
2. ความน่าสนใจของภาพที่ใช้นำเสนอ	4.37	0.81	มาก
3. การจัดวางตำแหน่งของภาพมีความเหมาะสม	3.73	0.78	มาก
รวม	3.90	0.58	มาก

จากตาราง 9 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ โดยรวมในรายด้านภาพ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ความน่าสนใจของภาพที่ใช้นำเสนอ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$) การจัดวางตำแหน่งของภาพมีความเหมาะสม

อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 3.73$) และภาพที่ใช้ในการนำเสนอมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.60$)

ตาราง 10 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านตัวอักษร

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	3.47	0.73	ปานกลาง
2. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	3.57	0.90	มาก
3. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	3.55	0.82	ปานกลาง
รวม	3.53	0.81	มาก

จากตาราง 10 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ โดยรวมในรายด้านตัวอักษร อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.57$) ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.55$) และความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 3.47$)

ตาราง 11 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านการใช้งาน

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
1. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	3.77	0.94	มาก
2. ความคล่องตัวในการใช้งาน	3.73	0.81	มาก
รวม	3.75	0.87	มาก

จากตาราง 10 พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจ โดยรวมในรายด้านการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.75$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยตามลำดับ ได้แก่ ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.77$) และความคล่องตัวในการใช้งาน อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.73$)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้สรุปผลอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

1. สรุปผล

ผลจากการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้พัฒนาขึ้น ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน โดยเรียงค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยตามลำดับ พบว่าด้านองค์ประกอบหน้าจอ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วจะเห็นได้ว่าข้อที่มีระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ ความเหมาะสมของปุ่ม รองลงมา ด้านเสียง โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.91$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้วจะเห็นว่าข้อที่มีระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ ความเหมาะสมของปุ่ม รองลงมาด้านภาพ โดยรวมมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ แล้วจะเห็นว่าข้อที่มีระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ ความน่าสนใจของภาพที่ใช้นำเสนอ รองลงมา ด้านการใช้งาน โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.75$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ แล้วจะเห็นว่าข้อที่มีระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือด้านตัวอักษร โดยรวมมีความพึงพอใจ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ แล้วจะเห็นว่าข้อที่มีระดับค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ ความเหมาะสมของสีตัวอักษร

2. อภิปรายผล

การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร ได้พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านเขว้าวิทยายน อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ มีความพึงพอใจต่อสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร ด้านองค์ประกอบหน้าจอ ด้านเสียง ด้านภาพ ด้านตัวอักษร ด้านการใช้งาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.90$) ทั้งนี้เนื่องจากสื่อมัลติมีเดีย มีการนำเสนอเนื้อหาโดยมีองค์ประกอบหน้าจอ ตัวอักษร ภาพ เสียงที่เหมาะสม จึงทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ นักเรียนมีความสนใจในการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย เพราะเป็นการเปลี่ยนแปลงบรรยากาศในการเรียน ทำให้การเรียนรู้สนุกสนานมากขึ้น และนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยสื่อมัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร อยู่ในระดับมาก การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่าการนำเสนอเนื้อหาโดยใช้ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว

เสียงบรรยาย ดนตรีประกอบ ทำให้บทเรียนมีความน่าสนใจ และยังช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจกับบทเรียนมากยิ่งขึ้น

จันทิรา จินะวงศ์ (2549 : 71) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ เรื่องการแยกสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจกระตือรือร้นในการศึกษา มีความเพลิดเพลินกับการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จึงทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยผลรวมอยู่ในระดับมาก โดยรวมแล้วการใช้ ข้อความ ภาพนิ่ง กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียงมีความเหมาะสม ซึ่งจะช่วยให้ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนให้มากขึ้น และยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่อง และเป็นไปตามความต้องการของผู้เรียน โดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล

3. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียครั้งต่อไป

1. พัฒนาสื่อมัลติมีเดียบนเว็บไซต์เพื่อการเข้าถึงที่ง่ายและก้าวตามเทคโนโลยี
2. ควรพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในรายวิชาอื่นๆ และจัดกิจกรรมที่หลากหลายตามสาระการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ ฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- กรกนก นาชัยสินธุ์. การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่องป่าชายเลน. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ศศ.บ.มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน พุทธศักราช 2544 (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. 2546.
- กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ ฯ : ขุนชนการเกษตร แห่ง
- ประเทศไทย จำกัด. 2551.
- กฤตยา รามโกมุต. ระบบทางเดินอาหาร. สรีรวิทยา. กรุงเทพฯ ฯ : ชมรมเด็ก. 2550.
- กฤติกา ชินพันธ์. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ ฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์, 2555.
- โกเมศ สุนันทเกษม. การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียภาษาไทย ชุดคำศัพท์ด้านสุขภาพ หมวดอาการของโรคและอาการแสดง. การศึกษาค้นคว้าอิสระ วท.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552.
- โครงการสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. เรื่องที่ ๒ กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา / ระบบการย่อยอาหาร หรือระบบทางเดินอาหาร. <http://kanchanapisek.or.th/>. 11 มีนาคม 58.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องศิลปวัฒนธรรมสำหรับนักเรียน ช่วง
- ชั้น
- สารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- ดำรงเกียรติ เพ็ชรดี. การพัฒนาคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่องศิลปวัฒนธรรมสำหรับนักเรียน ช่วง
- ที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ ฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.
- พิชิต ภูติจันทร์. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของมนุษย์. กรุงเทพฯ ฯ : โอเดียนสโตร์. 2545.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานของการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2532.
- ภุชงค์ เดชอาคม. กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา. กรุงเทพฯ ฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์. 2555.
- บุปผชาติ ทักษิกรณ์. คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ. กรุงเทพฯ ฯ : สุวีริยาสาส์น, 2544.
- ยุพา วยยศและคณะ. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ม. 2 เล่ม 1. กรุงเทพฯ ฯ : อักษรเจริญทัศน์. 2554.
- ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ. วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ ฯ : มหาสารคาม, 2551.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนทางวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้. กรุงเทพฯ ฯ : บริษัท
- เจเนอรัลบุ๊คเซ็นเตอร์ จำกัด. 2531.
- อุทุมพร แสนสี. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องร่างกายของเรา. 2550. <http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/human/lesson/lesson1.php>. 11 มีนาคม 58.
- อรกัญญา ภูมิโคกรักษ์. ระบบทางเดินอาหาร. ระบบร่างกายมนุษย์. กรุงเทพฯ ฯ : เอ็มเอสไอ. 2551.

อรพิน ยงวัฒนา. ระบบดูดซึมสารอาหารและระบบจำกัดของร่างกายของมนุษย์เสีย. กรุงเทพฯ : สุวีริยา
สาส

2555.

อำนาจ เจริญศิลป์. วิทยาศาสตร์กับสังคม. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรีนติ้ง เฮ้าส์. 2525.

ประวัติย่อผู้ศึกษาค้นคว้า

ชื่อ นางสาวลวรรณ ขานเขว้า
วันเกิด วันพุธ ที่ 31 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 6 หมู่ 6 บ้านต้อน ต.บ้านเขว้า อ.บ้านเขว้า จ.ชัยภูมิ 36170
เบอร์โทร 083-6769693
อีเมล preaw_powerpink@hotmail.com
ประวัติการศึกษา
พ.ศ.2548-2550 มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรีชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ
พ.ศ.2551-2553 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ
พ.ศ.2555-ปัจจุบัน ปริญญาตรี สาขาสารสนเทศศาสตร์ คณะวิทยาการ
สารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม