

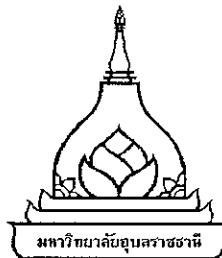
การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

คิริ ประเสริฐ

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชุมชน คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2552

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**THE DEVELOPMENT OF AN E-LEARNING LESSON
THE DIGESTION SYSTEM OF HUMAN**

SIRI PRASERT

**AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE
MAJOR IN AGRICULTURAL INFORMATION TECHNOLOGY AND
RURAL DEVELOPMENT FACULTY OF AGRICULTURE
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
YEAR 2009**

COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองการก้าวอิสระ

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บริษัทฯ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชุมชน คณะเกษตรศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

ผู้จัด นายศิริ ประเสริฐ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อสุ อมฤตสุทธิ)

กรรมการ

(ดร.นรินทร์ บุญพรามณ์)

กรรมการ

(นายธนกร กษัย ฤกษ์นาวา)

คณะกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วัชรพงษ์ วัฒนกุล)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2552

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการใช้การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไม้ ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของ นายพิสิทธิ์ วัฒนาชัย นายเจษฎา ภานันท์ นางสุวิชา ทองทั่ว นายสมควร สาคำ และนายบุญลูกทิพย์ จันทร์หอม ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่อย่างคึ่ง ผู้พัฒนาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอรับขอบคุณ เพื่อนครูที่อ่านวิเคราะห์และคิดในการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทุกท่าน และขอขอบพระคุณผู้อ่านวิเคราะห์ โรงเรียนบ้านนาสะไม้ ผู้ร่วมงาน และผู้มีพระคุณอีกหลายท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้ความร่วมมือ และเป็นกำลังใจ ในการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้ทำ การพัฒนาใช้กับนักเรียนในครั้งนี้เป็นอย่างคึ่ง ทำให้งานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดขึ้น จากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขอมอบให้กับผู้มีพระคุณ ทุกท่าน



(นายศิริ ประเสริฐ)

ผู้วิจัย

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์
โดย : ศิริ ประเสริฐ
ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชนบท
ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วสุ อมฤตสุทธิ์
คัพท์สำคัญ : ระบบย่อยอาหาร สืบเคลื่อนไหว

การศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง ระบบย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไมย จังหวัดยโสธร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียน บทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไมย จังหวัดยโสธร

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ใช้ FLASH, MySQL และภาษา PHP เป็นเครื่องมือในการพัฒนาบทเรียน ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาใช้การคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผลการประเมินพบว่า บทเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ $E_1/E_2 = 82.42/83.18$ สรุปได้ว่า บทเรียนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ในกระบวนการเรียนการสอน

ABSTRACT

TITLE : THE DEVELOPMENT OF AN E-LEARNING LESSON
THE DIGESTION SYSTEM OF HUMAN
BY : SIRI PRASERT
DEGREE : MASTER OF SCIENCE
MAJOR : AGRICULTURAL INFORMATION TECHNOLOGY AND RURAL
DEVELOPMENT
CHAIR : ASST. PROF. WASU AMARITSUT, Ph.D.

KEYWORDS : DIGESTION SYSTEM / ANIMATION

The aims of this independent study were 1) To develop an e-learning lesson on “The digestive system of human” based on the Internet Network for secondary school students at Ban Nasami school.; 2) To compare learning achievement between pre and post e-learning lesson on the Internet Network. FLASH, MySQL and PHP were used as tools to develop an e-learning lesson on the Internet Network. The mathematical evaluation of media efficiency showed an average point of E_1/E_2 of 82.42/83.18. Therefore, The results of this e-learning lesson on Internet Network is acceptable for classroom learning.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	จ
บทที่	

1 บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 เป้าหมายของระบบงาน	2
1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและพัฒนาที่เรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต	2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 นิยามศัพท์	3

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544	5
2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2	7
2.3 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	9
2.4 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	10
2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอน	11
2.6 Macromedia Flash	13
2.7 ภาษา PHP	14
2.8 ระบบจัดการฐานข้อมูล My SQL	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	15
3 วิธีการดำเนินการศึกษา	
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	20
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	20
3.3 ขั้นตอนการวิจัย	21
3.4 การสร้างแบบทดสอบ และแบบประเมิน	27
3.5 การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้เรียน	31
3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
3.7 วิธีการวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล	33
4 การทดสอบระบบ	
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครื่อข่าย อินเทอร์เน็ต	37
4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครื่อข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์	39
4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบบทเรียน บนเครื่อข่ายอินเทอร์เน็ต	40
5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการวิจัย	41
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	41
5.3 ข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	45
ภาคผนวก	
ก คู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครื่อข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์	50
ข การออกแบบระบบ	59

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ค แบบประเมินสื่อการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ	66
ง รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการประเมินบทเรียน	73
ประวัติผู้วิจัย	75

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 หน่วยการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	8
3.1 แบบแผนการศึกษา	32
3.2 ระยะเวลาในการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์	33
3.3 การแปลความหมายของคำความยากง่าย	35
4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์	37
4.2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ	38
4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตัวแปรพื้นฐาน	39
4.4 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนคัวบัทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่ออาหารของมนุษย์	39
4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนที่มี ต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์	40
ช.1 รายละเอียด Entity ในฐานข้อมูล	63
ช.2 รายละเอียด Entity ในฐานข้อมูล	63
ช.3 โครงสร้างตาราง Master_tb	64
ก.1 ผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญ ที่มีต่อการพัฒนาบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่ออาหารของมนุษย์	71
ก.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนคัวบัทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์	72

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ระบบการเรียนการสอนของ กลาสเซอร์	13
3.1 ผังโน้ตคัมท์เรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่ออาหารของมนุษย์	22
3.2 ขั้นตอนการพัฒนา IMM-CI Package	26
ก.1 เว็บสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	51
ก.2 โปรแกรม Internet Explorer เพื่อเข้าสู่ระบบเรียน	52
ก.3 การพิมพ์ชื่อเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	52
ก.4 หน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นแม่ยมศึกษาปีที่ 2	53
ก.5 การกรอกข้อมูลการสมัครเป็นสมาชิกใหม่	54
ก.6 การตอบกลับเมื่อกรอกข้อมูลสมัครเป็นสมาชิกใหม่เสร็จ	54
ก.7 การเข้าไปในแบบฟอร์มแก้ไขข้อมูลส่วนตัว	55
ก.8 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวผ่านเว็บไซต์	55
ก.9 หน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด	56
ก.10 บทเรียนวิทยาศาสตร์ บทที่ 2	56
ก.11 แบบทดสอบก่อนเรียน	57
ก.12 ภาระงานผลการสอน	57
ก.13 การตรวจสอบคะแนนของนักเรียนแต่ละคน	58
ก.14 การออกจากระบบ	58
ช.1 Use Case Diagram การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์	60
ช.2 Activity Diagram การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์	61
ช.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity	62

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ

โรงเรียนบ้านนาสะไม้เป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอิสาน เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เปิดสอนนักเรียนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีนักเรียนทั้งหมด จำนวน 282 คน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูยังขาดสื่อการเรียนการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในปีที่ผ่านมาต่ำลง

ปัจจุบัน สื่อที่ใช้จัดการเรียนการสอนในโรงเรียนมีจำนวนน้อย ไม่เพียงพอ และไม่ตรงตามเนื้อหาของครูผู้สอนในรายวิชาต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านนาสะไม้ ไม่มีครูผู้สอนที่จบสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จึงทำให้การจัดการเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ตามเป้าหมาย

สื่อการสอนเป็นปัจจัยสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูผู้สอน จำเป็นต้องสร้างสื่อการสอนในรายวิชาที่ทำการสอน เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ในแต่ละเนื้อหา

ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไม้ อำเภอเมืองอิสาน จังหวัดอิสาน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไม้ อำเภอเมืองอิสาน จังหวัดอิสาน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.3.2 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 ที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ มีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ อยู่ในระดับมาก

1.4 เป้าหมายของระบบงาน

1.4.1 ประชาชน ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านนาสะไมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 จำนวน 22 คน

1.4.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านนาสะไมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 จำนวน 22 คน

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.5.1 ฮาร์ดแวร์

1.5.1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ครบชุด(Client)

1.5.1.2 เครื่องพิมพ์

1.5.1.3 อุปกรณ์เชื่อมต่อระบบเครือข่าย

1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

1.5.2.1 Microsoft Windows XP Professional Service Pack 2

1.5.2.2 Microsoft Office Visio 2003

1.5.2.3 AppServ 2.5.10(PHP 5/Apache/MySQL /phpMyAdmin)

1.5.2.4 Macromedia Flash 8

1.5.2.5 Adobe Photoshop CS 3

1.5.2.6 Notepad

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ได้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.6.2 นำผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

1.7 นิยามศัพท์

การค้นคว้าครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ศัพท์ในความหมายและขอบเขต ดังนี้

1.7.1 ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลลัพธ์จากการเรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์โดยใช้เกณฑ์ 80/80

1.7.1.1 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.7.2.2 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด ที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลลัพธ์จากการเรียนหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

1.7.2 ผลลัพธ์จากการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้จากการวัดความรู้ ความเข้าใจ เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ ซึ่งวัดได้ด้วยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลลัพธ์จากการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.3 แบบทดสอบวัดผลลัพธ์จากการเรียน หมายถึง เครื่องมือวัดความสามารถของนักเรียนในการเรียน เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ ที่ได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบวัดผลลัพธ์จากการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.7.4 เกณฑ์การประเมินผล หมายถึง เกณฑ์การประเมินผลคะแนนจากแบบทดสอบหลังการศึกษาสื่อการสอน มีเกณฑ์ประเมินผล แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนระหว่างร้อยละ 80 – 100 ระดับผลการเรียน ดีมาก

คะแนนระหว่างร้อยละ 70 – 79 ระดับผลการเรียน ดี

คะแนนระหว่างร้อยละ 60 – 69 ระดับผลการเรียน ปานกลาง

คะแนนระหว่างร้อยละ 50 – 59 ระดับผลการเรียน ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

คะแนนระหว่างร้อยละ 0 – 49 ระดับผลการเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นงานวิจัยเพื่อการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของนิยมวิชาชีวศึกษาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2544 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในด้านต่างๆ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีหลักการพื้นฐาน แนวคิดและทฤษฎีที่นำมาอ้างอิงดังนี้

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

- 2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2
- 2.2 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2.4 ทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอน
- 2.5 Macromedia Flash
- 2.6 ภาษา PHP
- 2.7 ระบบจัดการฐานข้อมูล My SQL
- 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

2.1.1 หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวโน้มนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ไว้ดังนี้

2.1.1.1 เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.1.2 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

2.1.1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ

2.1.1.4 เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยึดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.1.1.5 เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2.1.2 จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ ซึ่งกำหนด จุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

2.1.2.1 เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรม ของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

2.1.2.2 มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรัก การค้นคว้า

2.1.2.3 มีความรู้อันเป็นสาがら รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเริ่มก้าวหน้า ทางวิทยาการ มีทักษะ และศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์

2.1.2.4 มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะ การคิดการสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

2.1.2.5 รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

2.1.2.6 มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่า ผู้บริโภค

2.1.2.7 เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมือง ดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกป้องระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.2.8 มีจิตสำนึกรักภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

2.1.2.9 รักประเทศไทยและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

2.1.3 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

2.1.3.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

2.1.3.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

2.1.3.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

2.1.3.4 เพื่อพัฒนาระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

2.1.3.5 เพื่อให้ทราบนักดึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

2.1.3.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

2.1.3.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2.1 ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2

ทดลองและอธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนโลหิตระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบภูมิคุ้มกันระบบประสาท ระบบสืบพันธุ์ และการทำงานของโครงสร้างกับกล้ามเนื้อของมนุษย์และสัตว์บางชนิด

2.2.2 คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้พื้นฐาน วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2

ศึกษาวิเคราะห์ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ในร่างกายสัตว์และมนุษย์ การเจริญเติบโตของสัตว์และมนุษย์ อาหาร ความสำคัญของอาหารต่อเพศและวัย สารในสิ่งแวดล้อม ธาตุและสารประกอบ การเปลี่ยนแปลงของสาร การเกิดสารละลาย การเปลี่ยนสถานะ การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวัน และผลของปฏิกิริยาเคมีต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม การสะท้อนและการหักเหของแสง การเกิดภาพจากกระจกเงาและเลนส์ เลเซอร์และเส้นใยนำแสง ความสว่างและการมองเห็น โลกของเรา การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก คืน หิน แร่ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยม ที่เหมาะสม

2.2.3 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เวลา 120 ชั่วโมง

ตารางที่ 2.1 หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ร่างกายของเรา - โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ในร่างกาย - ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกาย - อาหารและสารอาหาร - สารเคมีและผลต่อร่างกาย	25
2	ชีวิตสัตว์ - โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ในร่างกายสัตว์ - ความสัมพันธ์ของระบบต่างๆ ในร่างกายสัตว์ - เทคโนโลยีชีวภาพกับการขยายพันธุ์และปรับปรุงพันธุ์	25
3	สารและการเปลี่ยนแปลง - ธาตุและสารประกอบ - การเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารละลาย - ปฏิกิริยาเคมี - ผลของปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม	25
4	แสงและการเกิดภาพ - ความสว่างและการมองเห็น - การสะท้อนของแสงและการเกิดภาพจากกระจกเงา - การหักเหของแสงและการเกิดภาพจากกระจกและเลนส์ - เลเซอร์	25
5	โลกและการเปลี่ยนแปลง - ส่วนประกอบของโลก - การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก - คืน หิน แร่ - น้ำบนพื้นโลกและน้ำใต้ดิน	20

จากหน่วยการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สรุปได้ว่า ผู้จัดได้จำแนก หน่วยการเรียนรู้ ออกเป็นแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มีทั้งหมด 5 หน่วยการเรียนรู้ และได้นำหน่วย การเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายของเรา หน่วยการเรียนรู้อยู่ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ในร่างกาย มาพัฒนาบทเรียนบนเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ไว้ดังนี้

อรุณ ลิมตศิริ (2544) ณนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541) อำนวย เดชชัยศรี (2542) และวุฒิชัย ประสารสอย (2543) ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหมายถึง เนื้อหาวิชาที่ได้นำไปพัฒนาอย่างเป็นระบบในรูปแบบ ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในลักษณะสื่อประสม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และบททวนได้ ด้วยตนเองเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อ ช่วยท่องความรู้เนื้อหาวิชานั้นแทนครูผู้สอน พร้อมทั้งประเมิน ให้ผลข้อมูล และสามารถ ได้ตอบหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ ซึ่ง ณนอมพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจรัสแสง (2541) กล่าวถึง ลักษณะบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สำคัญ ดังนี้

2.3.1 สารสนเทศ (Information) หมายถึง เนื้อหาสาระ (content) ที่ถูกเรียนเรียงอย่างดี ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือทักษะตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ซึ่งตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียน มีอิสระในการควบคุมการเรียน ได้เอง

2.3.3 การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีการได้ตอบ ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนอย่างต่อเนื่องและตลอดทั้งบทเรียน

2.3.4 การให้ผลข้อมูลในทันที (Immediate Feedback) การให้ผลข้อมูลเป็นวิธี ที่ให้ผู้เรียนทดสอบหรือประเมินความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน ช่วยให้ผู้เรียนตรวจสอบการเรียน ของตนได้ การให้ผลข้อมูลในทันที ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเทียบกับสื่อชนิดอื่นๆ

2.4 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายรูปแบบ โดยจำแนกตามลักษณะการใช้งาน อำนวย เดชชัยศรี (2542) วุฒิชัย ประสารสอย (2543) อรุณ ลิมตศิริ (2544) ถนนพร (ต้นพิพัฒน์) เลาหรัสแสง (2541) และกิตานันท์ มลิทอง (2543) ได้นำเสนอรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปดังนี้

2.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบการเสนอเนื้อหา(tutorial instruction) มีลักษณะเป็นการนำเสนอเนื้อหา โดยการใช้ตัวอักษร ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยเริ่มจากบทนำซึ่งมีการกำหนดค่าตุ่นประสงค์ของบทเรียน หลังจากนั้นเป็นการเสนอเนื้อหาโดยให้ความรู้แก่ผู้เรียนตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนกำหนดไว้ และมีคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ โปรแกรมในบทเรียนประเมินผลคำตอบของผู้เรียนทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์การเรียน ที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็มีการให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนตอบได้ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด บทเรียนแบบนี้ เป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถใช้สอนได้แทบทุกสาขาวิชา และเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการนำเสนอเนื้อหาข้อมูล ที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพื่อการเรียนรู้ทางด้านกฎเกณฑ์หรือทางด้านวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ นอกจากนี้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเป็นบทเรียนที่มุ่งการสอนเป็นรายบุคคล สนองความต้องการ ความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบฝึกหัด(drill and practice) เป็นบทเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดทบทวนความรู้ที่ได้เรียนแล้ว การเรียนแบบนี้จะไม่มีการนำเสนอเนื้อหาความรู้โดยเดิมแต่ผู้เรียน แต่มีการให้คำถามหรือปัญหาที่ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนตอบ แล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้องเพื่อการตรวจสอบยืนยันหรือแก้ไข และพร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อไปอีก

2.4.3 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) เป็นบทเรียนที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อเป็นการฝึกทักษะและเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสียเวลาเดินทาง รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ประกอบด้วยการเสนอเนื้อหาความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่ว ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นมาใช้ในกิจกรรมด้านการฝึกนักบิน สำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมีเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ ในสถานการณ์จริง

2.4.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอน (instructional games) เป็นบทเรียนที่ใช้เกมเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจากเกมจะเป็นสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ เกิดความตื่นเต้น ความสนุกสนานในการเรียนรู้ รูปแบบของบทเรียนแบบนี้ คล้ายคลึงกับรูปแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ แต่แตกต่างกันโดยการเพิ่มบทบาทของผู้เรียนเข้าไปด้วย

2.4.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบทดสอบ (tests) การใช้บทเรียนแบบนี้ นอกจากรู้เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแล้ว ก็ยังช่วยเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแบบแผนก้า ๆ ของคำาน 稼กับบทเรียนมาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบทเรียนกับผู้เรียนซึ่ง่น่าสนใจกว่าและเป็นการสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่างๆ มาใช้ในการตอบคำานได้อีกด้วย

2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอน

การจัดรูปแบบการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจผู้เรียนว่ามีลักษณะเป็นอย่างไร เพราะผู้เรียนแต่ละคนนั้นย่อมมีความแตกต่างกัน ดังนั้นผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดทำบทเรียนออนไลน์นี้ด้วยซึ่งมีรูปแบบดังนี้

2.5.1 รูปแบบการสอนของกาเย่ (Gagne ; อ้างอิงจาก บุญเรือง เนียมหอม, 2540) ได้เสนอการเรียนการสอนซึ่งได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการออกแบบการเรียนการสอนในระบบเครือข่าย รูปแบบตามแนวคิดนี้มีเป้าหมายให้ผู้เรียนเชื่อมโยงการจัดสภาพการเรียนการสอนอันเป็นภาวะภายนอกของตัวผู้เรียน ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ภายในตัวผู้เรียนซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของคนเราซึ่งมีการทำงานของสมองคล้ายกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ขึ้นตอนกระบวนการสอนมีดังนี้

2.5.1.1 การสร้างความสนใจ เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน ถ้ายังเป็นแรงจูงใจ ผู้สอนอาจใช้วิธีการสนทนากลุ่ม ทายปัญหา หรือมีวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวและมีความสนใจที่จะเรียนรู้

2.5.1.2 แจ้งจุดประสงค์ เป็นการบอกให้ผู้เรียนทราบถึงผลของการเรียนในบทเรียนนี้ โดยเฉพาะลงไว้เพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ในการเรียน ทำให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนของตนเองได้ และยังช่วยให้ผู้สอนดำเนินการสอนตามแนวทางที่จะนำไปสู่จุดหมายได้

2.5.1.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงการเรียนที่จำเป็น ซึ่งเป็นการบทหวานความรู้สึกเดิม ที่จำเป็นต่อการเรียน โยง ให้เกิดการเรียนรู้ความรู้ใหม่ เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง การเรียนรู้ความรู้ใหม่ ต้องมีพื้นฐานความรู้เดิมเพื่อการเรียนรู้ที่ดี

2.5.1.4 เสนอบบทเรียนใหม่ เป็นการเริ่มกิจกรรมของบทเรียนใหม่ โดยใช้วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมมาประกอบการเรียน

2.5.1.5 ชี้แนวทางการเรียนรู้ เป็นการบอกรอแนวทางให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรม ด้วยตนเอง ผู้สอนอาจแนะนำวิธีการทำกิจกรรม แนะนำแหล่งค้นคว้าเป็นการนำแนวทางให้ผู้เรียน ไปคิดเอง

2.5.1.6 การฝึกปฏิบัติ เป็นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ทำแบบฝึกหัด ทำการบ้าน เป็นการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

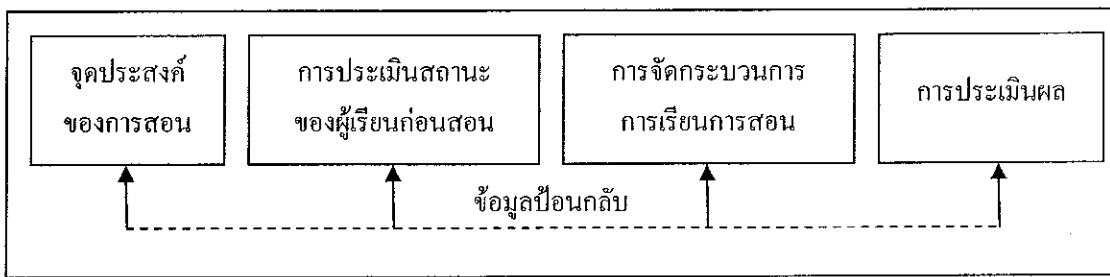
2.5.1.7 การให้ข้อมูลป้อนกลับ ผู้สอนแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่าผลจากการปฏิบัติ กิจกรรมหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมานั้นถูกต้องหรือไม่

2.5.1.8 การประเมินผลการเรียนตามจุดประสงค์ ผู้สอนวัดและประเมินผู้เรียน ว่าสามารถเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเพียงใด อาจทำการวัดโดยใช้แบบทดสอบ แบบสังเกต การตรวจผลงานหรือการสัมภาษณ์แล้วแต่ว่าจะวัดตามจุดประสงค์ด้านใด

2.5.1.9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นขั้นตอนการบทหวาน การเรียนที่ผ่านมา เพื่อให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกแผ่นเข้ม กิจกรรมในขั้นนี้อาจเป็น แบบฝึกหัด การให้ทำกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้รวมทั้งการให้ทำการบ้าน การทำรายงานหรือการหา ความรู้เพิ่มเติมจากที่ได้มาในขั้น

รูปแบบกระบวนการสอนนี้สามารถนำไปใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชาและกับผู้เรียน ทุกระดับอายุ สามารถนำมาออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและการเรียนการสอนในระบบ เครือข่าย เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน และผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียน ได้รับความรู้ใหม่ๆ ได้อย่างมีความหมายโดยการเข้ามายोงกับความรู้เดิมที่มีอยู่และช่วยให้ผู้สอน ตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่าเป็นไปตามจุดประสงค์หรือไม่ สามารถช่วยเหลือ ผู้เรียน ได้ด้วยข้อมูลป้อนกลับ

2.5.2 กลาสเซอร์ (Glasser, 1962 ; อ้างอิงจาก สงจด อุตรานันท์, 2532) ได้รายงาน ถึงรูปแบบระบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ คือ (1) จุดประสงค์ของการสอน (2) การประเมินสถานะของผู้เรียนก่อนสอน (3) การจัดกระบวนการเรียนการสอน (4) การประเมินผลการเรียนการสอน และ (5) ข้อมูลป้อนกลับ โดยเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 ระบบการเรียนการสอนของ คลาสเซอร์ (สังค อุตระนันท์, 2532)

2.5.2.1 จุดประสงค์ของการสอน (instructional objectives) ในการสอน จำเป็นจะต้องกำหนด จุดประสงค์ไว้ให้ชัดเจน เพื่อว่าผู้สอนจะได้วางแผนการสอนให้ได้ตาม จุดประสงค์

2.5.2.2 การประเมินสถานะของผู้เรียนก่อนการสอน (entering behavior) เป็นการ ตรวจสอบดูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถใดเพียงพอที่จะเรียนต่อไปที่กำลังจะสอนหรือไม่ ถ้าพบว่าผู้เรียน มีความรู้ความสามารถไม่เพียงพอ ก็จำเป็นต้องให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนเดียวก่อน

2.5.2.3 การจัดกระบวนการเรียนการสอน (learning experiences) เป็นขั้นที่ผู้สอน จะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน การเลือกใช้ เทคนิควิธีสอน สื่อการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง เกิดการเรียนรู้

2.5.2.4 การประเมินผล (evaluation) เป็นขั้นที่ดำเนินการต่อจากกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อที่จะได้ทราบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้รับรู้ถูกตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ หากน้อย ให้เพียงได้

2.5.2.5 ข้อมูลป้อนกลับ (feedback) เป็นการนำผลที่ได้จากการประเมินไป ประกอบพิจารณาแก้ไของค์ประกอบต่างๆ อาจเป็นจุดประสงค์การสอน การประเมินผลสถานะ ของผู้เรียน ก่อนสอน การจัดกระบวนการเรียนการสอน หากพบว่าส่วนใดยังมีข้อบกพร่อง และทำการปรับปรุงให้มีความเหมาะสมสมบูรณ์

2.6 Macromedia Flash

วสุ อมฤตสุทธิ (2549) โปรแกรม Macromedia Flash เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้สร้าง งานแอนิเมชั่น ไม่ว่าเป็นการสร้างภาพนิ่ง(art work) โลโก้เคลื่อนไหวได้(animated logos) ภาพเคลื่อนไหว(animation) ภาพเคลื่อนไหวที่โต้ตอบได้(interactive movie) ใช้ในการออกแบบและ พัฒนาเว็บไซต์ได้เป็นอย่างดี

Macromedia Flash สามารถใช้กับโปรแกรม Application งาน Presentation Game ต่างๆ โดยการนำรูปภาพเสียง วีดีโอ ข้อความต่างๆมาใช้ในการสร้างชิ้นงาน Macromedia Flash เป็นโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพในการออกแบบ นำเสนองานต่างๆที่ผ่าน Web site ได้เนื่องจาก มีขนาดเล็กจึง Download ข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

เครื่องมือต่างๆ ของโปรแกรม Macromedia Flash ช่วยให้สามารถสร้างชิ้นงานที่มี หลากหลาย มีหน้าที่ในการทำงานครบถ้วน เช่น ทำงานกับ Database รองรับการใช้งานกับ XML นอกจากนี้ยังสามารถนำเสียงต่างๆเข้ามาใช้สร้างภาพเคลื่อนไหวได้ตามต้องการ

2.7 ภาษา PHP

PHP เป็นภาษาสคริปต์ (script) คำสั่งต่างๆจะเก็บอยู่ในไฟล์แทรกอยู่และเวลาใช้งาน ต้องอาศัยตัวแปลงชุดคำสั่ง ตัวอย่างของภาษาสคริปต์ก็ เช่น JavaScript และ Perl เป็นต้น ลักษณะ ของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ ก็คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้ งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ จึงกล่าวได้ว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า Server-side หรือ HTML-embedded Scripting Language เป็นเครื่องมือที่สำคัญชนิดหนึ่งที่ช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่าง มีประสิทธิภาพ PHP ได้รับการพัฒนาขึ้นมา เพื่อแทนที่ SSI รูปแบบเดิมๆ โดยให้มีความสามารถ และมีส่วนเชื่อมต่อกับเครื่องมือชนิดอื่นๆมากขึ้น เช่น ติดต่อกับคลังข้อมูลหรือ Database เป็นต้น

เนื่องจาก PHP ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของตัว Web Server ดังนั้นถ้าจะใช้ PHP ก็จะต้อง ศึกษาว่า Web server นั้นสามารถใช้สคริปต์ PHP ได้หรือไม่ เช่น PHP สามารถใช้ได้กับ Apache Web Server และ Personal Web Server (PWP)แต่สำหรับระบบปฏิบัติการ Windows 95/98/NT ในกรณีของ Apache สามารถใช้ PHP ได้สองรูปแบบคือในลักษณะของ CGI และApache Module ความแตกต่างอยู่ตรงที่ ถ้าใช้ PHP เป็นแบบโมดูล PHP จะเป็นส่วนหนึ่งของ Apache หรือเป็น ส่วนขยายในการทำงาน ซึ่งจะทำงานได้เร็วกว่าแบบที่เป็น CGI เพราะว่าถ้าเป็น CGI แล้วตัวแปลง ชุดคำสั่งของ PHP ต้องว่าเป็นแค่โปรแกรมภายนอก ซึ่ง Apache จะต้องเรียกขึ้นมาทำงานทุกรอบ ที่ต้องการใช้ PHP ดังนั้นถ้ามองในเรื่องของประสิทธิภาพในการทำงานการใช้ PHP แบบที่เป็น โมดูลหนึ่งของ Apache จะทำงานได้มีประสิทธิภาพมากกว่า

จุดเด่นที่สำคัญที่ทำให้ภาษา PHP ได้รับความนิยมในการพัฒนาเว็บเพจ เนื่องจากเป็น ฟรีแวร์ (Freeware) ทำให้ได้รับความนิยมจากนักพัฒนาเป็นส่วนมาก ทั้งยังนำข้อดีของภาษาสคริปต์ ที่เคยมีในภาษา C Perl และ Java มารวมเข้าด้วยกันทำให้มีความรวดเร็วในการทำงาน PHP สามารถ

ทำงานข้ามระบบปฏิบัติการได้ไม่ว่าบน Windows 98/NT/2000, UNIX, Linux หรืออื่นๆ สามารถติดต่อฐานข้อมูลได้ทุกชนิดและมีประสิทธิภาพ สามารถสนับสนุนโปรแกรมคลาดแบบออกแบบนอกจากนี้ยังมีความสามารถที่จะแทรกสคริปต์ลงบริเวณไหนของแท็ก HTML ได้

โครงสร้างของ PHP คล้ายกับโครงสร้างของภาษาคอมพิวเตอร์ทั่วไป ประกอบด้วย หลายส่วน ที่ช่วยให้โปรแกรมเมอร์สามารถสร้างโปรแกรมได้ตามที่ต้องการ ประกอบด้วย ชนิดของข้อมูล ตัวแปร โอเปอเรเตอร์ ค่าคงที่ เส้นทางเพื่อการตัดสินใจ ~~โดยใช้ภาษา~~ งานวนรอบ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษาเพื่อการใช้งาน

2.8 ระบบจัดการฐานข้อมูล My SQL

SQL มาจากคำว่า Structured Query Language เป็นภาษาที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท IBM ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้กันเป็นอย่างมากในการฐานข้อมูล (Database) กลุ่มนักคณิตศาสตร์ที่ใช้กันก็ได้แก่ Database Programmer, DBA: Database Administration เป็นต้น

SQL Language เป็นภาษาที่ใช้ในการจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) ซึ่งปัจจุบันโปรแกรมที่นำมาพัฒนาทางด้าน Database ส่วนใหญ่นั้น จะต้องใช้ภาษา SQL ด้วยกันทั้งสิ้นเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการจัดการฐานข้อมูล ไม่ว่าจะเป็น Visual Basic, Delphi, Power Builder เป็นต้น หรือจะเป็นทางด้าน Script ก็จะเป็นพวก ASP, PHP, Perl, CGI, JSP เป็นต้น

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อมรเดช ดีนาน (2544) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง “การขยายพันธุ์พืช” ให้มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเพื่อศึกษาเบรเยนเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียเรื่อง “การขยายพันธุ์พืช” ระหว่างนักเรียนที่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่างกัน พนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีอิทธิพลต่างของคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำและต่ำกว่าไม่แตกต่างกัน

อภิญญา อิงอาชา (2545) ได้สร้างและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ทฤษฎีความนำทางเป็นเบื้องต้น โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาต่างสาขาวิชาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพ ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 51 คน โดยทำการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์ 80/80 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เพื่อหาค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และทดสอบค่าที (pair t-test) ด้วยโปรแกรมสำหรับ SPSS for Windows ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82/81.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ส่วนมากพบว่า�ักศึกษาชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะเห็นเป็นความแปลกใหม่ ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ต้องการให้มีการเรียน การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้มีความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ดีขึ้น ต้องการให้นักศึกษาผู้อื่นและตนเองได้มีโอกาสเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชานี้และวิชาอื่นๆ อีกด้วย

กัญญา เลิศสามัตถิยกุล (2539) ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ ค 012 เรื่องการตัดกรวย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับนักเรียนที่เรียนโดยการสอนแบบปกติมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ไฟกรุ๊ย นพกาศ (2535) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนช่องเสริมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการแยกตัวประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพ 75/70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่สอนช่องเสริมโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มที่สอนช่องเสริมแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนช่องเสริมโดยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนช่องเสริมแบบวิธีปกติ ซึ่งให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของกัญญา

ชาตรี นูลชาติ (2546) ได้สร้างบทเรียนบนเครือข่าย รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย 6 ประการคือ 1) เพื่อสร้างบทเรียนบนเครือข่ายรายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน ระดับปริญญาตรี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80 2) เพื่ohaค่าดัชนีประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่าย 3) เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของ

ผู้เรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย 4) เพื่อศึกษาความพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนบนเครือข่าย 5) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของผู้เรียนโดยรวม และ 6) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยสะสมต่างกัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่นิสิตระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จำนวน 30 คน ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 8 คาบ ๆ ละ 60 นาทีผลการวิจัยปรากฏดังนี้คือ

(1) บทเรียนบนเครือข่ายที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพร้อยละ 86 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.74

(2) นิสิตที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยนิสิตกลุ่มนี้มีผลการเรียนเฉลี่ยแตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้นิสิตมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้หลังเสร็จสิ้นการเรียน 6 วัน ลดลงร้อยละ 10.54 และนิสิตมีความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเครือข่ายอยู่ในระดับปานกลาง

สุทธิชา อนุพันธ์ (2548) ได้วิจัยเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต วิชาการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการสอนและการฝึกอบรม พนวบบทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการสอนและการฝึกอบรม ที่พัฒนามีคุณภาพตามความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งด้านเนื้อหา และด้านการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.25/80.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นุชนาฏ ฐิติโภค (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่องความคิดเห็นของครุวิชาชีวภาพ เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีวภาพ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร พัฒนาปุ่มความสำคัญ ได้ว่า ครุวิชาชีวภาพมีความเห็นด้วยต่อการนำคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียน การสอนวิชาชีวภาพ และสามารถนำมาใช้ได้ทุกระดับดังต่อไปนี้ ระดับง่าย ไปจนถึงระดับซุ่มยาก ซับซ้อนนอกจากนั้นครุวิชาชีวภาพสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอนในการสอน ซ่อมเสริมบทเรียน ได้ ซึ่งสอดคล้องกับเดนซ์ (Dence,1980) ที่ได้รวบรวมงานวิจัยเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนตั้งแต่ปี ค.ศ.1969-1978 ได้สรุปความสำคัญว่าวิชาที่เหมาะสมและใช้สอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพคือวิชาชีวภาพ บทเรียนแบบสาขาและบทเรียนแบบฝึกทักษะ ได้ผล ดีกว่าแบบอินเทอร์เน็ตวิชาที่นักเรียนเข้าใจยาก เช่น ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คอมพิวเตอร์จะสามารถช่วยในด้าน การจำลองภาพ เพื่อให้นักเรียนได้ทดลอง และสังเกตผลที่เกิดขึ้นทำให้ นักเรียนมีความเข้าใจ บทเรียนมากขึ้น

สมควร สาคัญ (2549) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่องการผสมเทียมในสูตร เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนของนักศึกษา เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักศึกษาต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ทำการประเมิน 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านระบบคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 2 สาขาวิชา คือ สาขาวิชาสัตวศาสตร์และสาขาวิชคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง จำนวน 32 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษา 2 กลุ่มสาขาวิชามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน บทเรียนออนไลน์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับพอใช้ ($E\text{-CAI} = 80.76$) ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้านอยู่ในระดับค่อนข้างมาก

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาบทเรียนบนเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไม้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
- 3.3 ขั้นตอนการวิจัย
- 3.4 การสร้างแบบทดสอบ และแบบประเมิน
- 3.5 การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้เรียน
- 3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.7 วิธีการวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไม้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 22 คน แล้วทำการทดลองหาประสิทธิภาพ 3 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 ทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน เพื่อทดสอบคุณภาพเบื้องต้น ด้านความเข้าใจของเนื้อหาบทเรียน การสื่อความหมาย วิธีการนำเสนอ และขั้นตอนการสอนทักษะปฏิบัติ โดยการสังเกต สัมภาษณ์ และนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป ครั้งที่ 2 ทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 9 คน เพื่อหาแนวโน้ม ของประสิทธิภาพของบทเรียนและตรวจสอบหาข้อบกพร่องในด้านต่าง ๆ จากนั้นได้นำมาปรับปรุง แก้ไขเพื่อใช้ทดลองในขั้นต่อไป ครั้งที่ 3 ทำการทดลองกับนักเรียนจำนวน 22 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นให้ได้ตามเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ 80/80

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

- 3.2.1 เครื่องมือที่ช่วยในการทำสื่อการเรียนรู้ (Tool)
 - 3.2.1.1 ซอฟต์แวร์

1) โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems)
phpMyAdmin

2) Macromedia Flash 8

3.2.1.2 DBMS

MySQL

3.2.1.3 ฮาร์ดแวร์

- 1) เครื่องแม่ข่าย
- 2) เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล
- 3) เครื่องพิมพ์ (printer)

3.2.1.4 ภาษา

- 1) PHP
- 2) HTML
- 3) SQL

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา (Instrument)

3.2.2.1 บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

3.3 ขั้นตอนการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้พัฒนาได้ดำเนินการตามแนวทางการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ การสอนแบบ IMMCIP:Interactive Multimedia Computer Instruction Package ของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ขั้นตอนทั้งกระบวนการได้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนหลัก 16 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

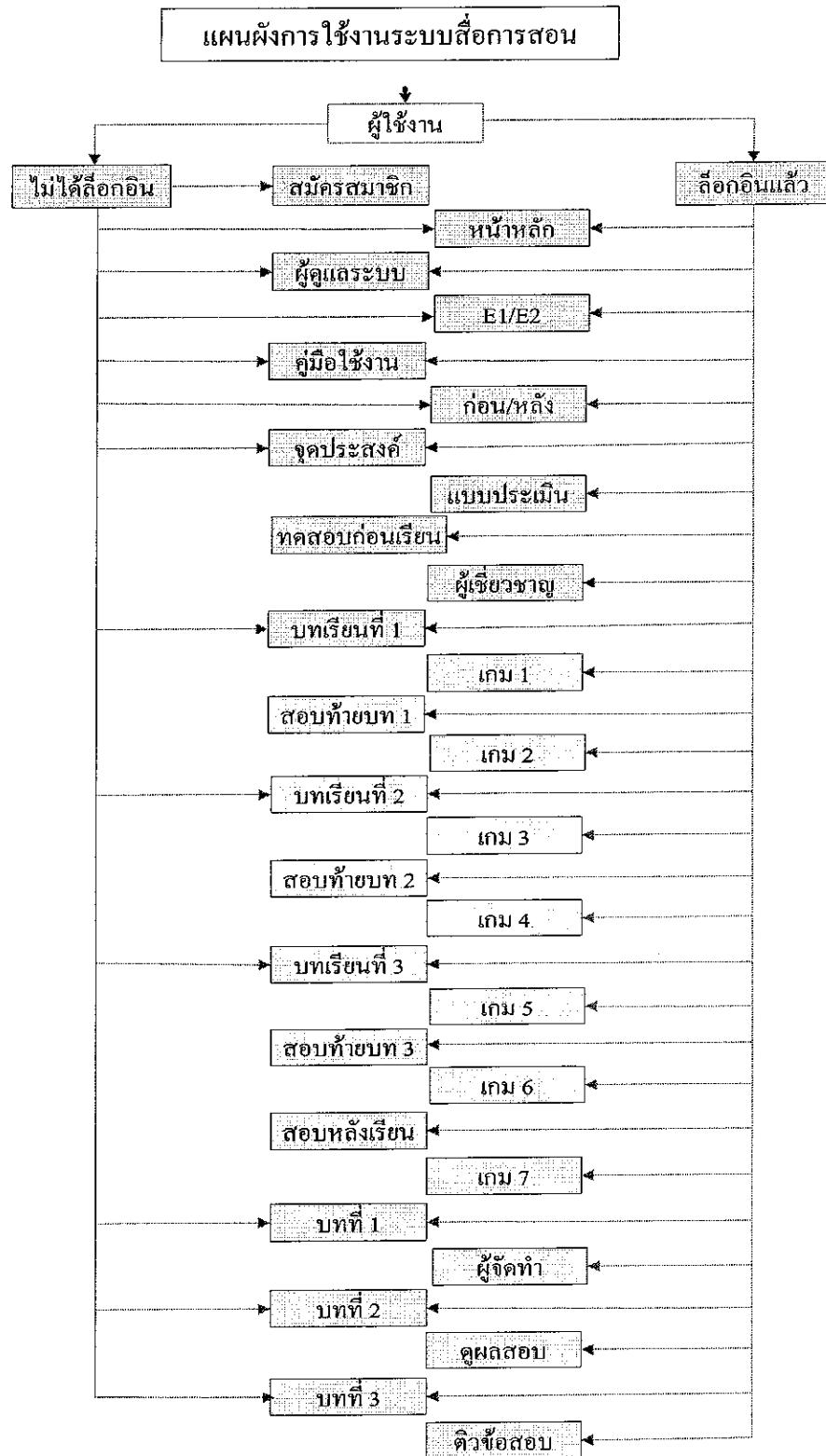
3.3.1 การวิเคราะห์เนื้อหา (Analysis)

3.3.1.1 ขั้นตอนย่อยที่ 1 การสร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Strom Chart Creation) เพื่อจะให้ได้หัวข้อที่ควรสอนเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ ขั้นมัธymศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ โดยศึกษาจากหลักสูตรและแผนการสอน ได้ระดมสมองหลายครั้ง และเว้นช่วงเวลาพอสมควร จนได้แผนภูมิระดมสมองที่สมบูรณ์

3.3.1.2 ขั้นตอนย่อยที่ 2 การสร้างแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart Creation) จากแผนภูมิระดมสมองได้นำมาทำการวิเคราะห์ความถูกต้องของทฤษฎีหลักการ และเหตุผล ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องอย่างละเอียด มีการตัดเพิ่มหัวเรื่องตามเหตุผล

และความเหมาะสมของเนื้อหา จัดรวมเพื่อหาที่มีหัวเรื่องสัมพันธ์ไว้ในกลุ่มเดียวกัน ในขั้นตอนนี้ได้ดำเนินการวิเคราะห์แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ขึ้นมาเอง เป็นขั้นตอนที่นำแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ที่สมบูรณ์มาดำเนินการต่อ ได้ทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์หัวเรื่องต่าง ๆ ตามครั้งเป็นเวลาหลายวัน จึงได้แผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์ที่สมบูรณ์

3.3.1.3 ขั้นตอนย่อยที่ 3 การสร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart Creation) นำหัวเรื่องต่างๆจากแผนภูมิหัวเรื่องสัมพันธ์มาเขียนเป็นโครงข่ายโดยคำนึงถึงความก่อนหลัง ความต่อเนื่องหรือขนาดกันตามวิธีการวิเคราะห์โครงข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ จะแสดงให้เห็นถึงลำดับของเนื้อหาทั้งหมดดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ผังมโนทัศน์บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

3.3.2 การออกแบบหน่วยการเรียน (Design)

3.3.2.1 ขั้นตอนย่ออย่างที่ 4 กำหนดกลวิธีในการนำเสนอและเขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหา (Strategic Presentation Plan & Behavior Objective) ได้จัดลำดับแผนการนำเสนอเป็นแผนภูมิบันทึกเรียน (Course Flow Chart Drafting) โดยได้นำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ มาแบ่งเป็นหน่วยการเรียนย่อย ซึ่งได้ทั้งหมด 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 เรื่อง ปาก กอหอย หลอดอาหาร

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 2 เรื่อง กระเพาะอาหาร ตับ ตับอ่อน

หน่วยการเรียนรู้ ที่ 3 เรื่อง ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ ทวารหนัก

จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องคือ พื้นฐานของกลุ่มผู้เรียน เป้าหมาย ลักษณะความยากง่าย ของเนื้อหา และระยะเวลาที่ใช้ในการสอน ในชั้นเรียนปกติ แล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้กับหัวข้อหลักและหัวข้อย่อยที่ได้ ตามแผนภูมิการนำเสนอของแต่ละหน่วยที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดสามารถวัดผลทางการเรียน ได้ตรงตามเนื้อหา ที่มีในบทเรียน

3.3.2.2 ขั้นตอนย่ออย่างที่ 5 การออกแบบแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละหน่วยการเรียน (Module Presentation Chart Drafting) จากนั้น ได้สร้างแผนภูมิการนำเสนอในแต่ละโมดูล เพื่อแสดงถึงความต่อเนื่องในการนำเสนอในแต่ละโมดูลนั้นๆ ในขั้นนี้ ได้ออกแบบวิธีการนำเสนอบทเรียนลงในตารางการนำเสนอ โดยในแต่ละหน่วยจะมีกลวิธีในการนำเสนอที่แตกต่างกันออกไป แต่จะมีโครงสร้างของการออกแบบการสอนที่คล้ายคลึงกัน ประกอบด้วยการนำเสนอเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอเนื้อหาสาระ การเสริมความเข้าใจโดยใช้กิจกรรม การสรุปเนื้อหาสาระ และการทดสอบ

3.2.3 การพัฒนาหน่วยการเรียน (Development)

3.2.3.1 ขั้นตอนย่ออย่างที่ 6 การเขียนรายละเอียดเนื้อหาลงบนกรอบการสอน (Script Development) โดยการนำมาเขียนลงในเอกสารกรอบบทเรียนตามแผนภูมินำเสนอที่ได้วางไว้ โดยใช้แบบฟอร์มที่ได้ออกแบบ โดยในแต่ละกรอบจะกำหนดเนื้อหาลงในกรอบบทเรียน ในแต่ละหน้าและกำหนดทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง รวมทั้งลำดับการนำเสนอ การเชื่อมโยงเนื้อหาต่างๆ ที่มีทั้งหมดในกรอบแต่ละกรอบอย่างละเอียด

3.2.3.2 ขั้นตอนย่ออย่างที่ 7 การจัดลำดับกรอบการสอน (Storyboard Development) เมื่อได้กำหนดเนื้อหาลงในกรอบเสร็จแล้ว ได้นำกรอบบทเรียนที่ได้มารับเรียงลำดับการนำเสนอ

ตามที่ได้ทำการวางแผนการนำเสนอและออกแบบไว้ และเป็นไปตามแผนภูมิโครงสร้างเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ โดยจะอยู่ในรูปเอกสาร

3.2.3.3 ขั้นตอนย่อยที่ 8 การตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Correctness) จากนั้นเป็นขั้นตอนของการตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมและความสมบูรณ์ ของลำดับเนื้อหาที่จัดทำลงบนกรอบเนื้อหา เพื่อให้ทราบถึงการเรียนเรียงเนื้อหาว่ามีความถูกต้อง สมบูรณ์ และภาษาที่ใช้ถูกต้องเหมาะสม โดยได้ทำการตรวจสอบเนื้อหาสาระของบทเรียนอีกครั้ง จากนั้นนำข้อมูลพร่องต่างๆมาไปปรับปรุงเนื้อหาของบทเรียนให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ก่อนที่จะนำไปพัฒนาเป็นบทเรียนต่อไป จากนั้นนำเอกสารเนื้อหาของบทเรียนที่ได้ผ่านการแก้ไข แล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญอ่านอีกครั้ง เพื่อทดสอบหา Reader Reliability และ Content Validity โดยผู้พัฒนาได้เลือกกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียน กลุ่มที่ใช้ในการหาความเที่ยงของเนื้อหา และค่าความถูกต้องในการอ่านเนื้อหาของบทเรียน ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เคยเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ จำนวน 22 คน มาทำการอ่านเอกสารเนื้อหา บทเรียน ซึ่งอยู่ในรูปแบบของเอกสาร เพื่อตรวจสอบความเข้าใจเนื้อหาสำนวนลักษณะทางภาษา หากกลุ่มตัวอย่างอ่านแล้วติดขัด เช่น อ่านแล้วไม่เข้าใจ ให้ทำการรีอ่านใหม่หรือวิเคราะห์ร่วมระบุรายละเอียดหรือข้อสงสัยลงไป สำนวนภาษาเข้าใจได้ยาก ใช้คำศัพท์เทคนิคมากเกินไป บางเรื่อง ที่นำเสนอนี้มีข้อความที่พิมพ์ตกลบ พิมพ์ผิด และมีข้อความมากเกินไปทำให้น่าเบื่อ และรูปภาพประกอบตัวอย่างมีน้อยทำให้เรียนรู้ได้ยาก หลังจากพบข้อมูลพร่องแล้วผู้วิจัยก็ได้แก้ไข โดยการปรับสำนวนภาษา และใช้คำศัพท์เทคนิคให้น้อยลง หารูปภาพเพื่อประกอบตัวอย่างให้มาก ขึ้นตรวจสอบเชิงข้อความที่พิมพ์ผิด พิมพ์ตกลบตามที่ผู้เรียนได้ระบุไว้ให้ถูกต้อง การสร้างแบบทดสอบ สำหรับบทเรียน ได้สร้างแบบทดสอบท้ายบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.2.3.4 ขั้นตอนย่อยที่ 9 การจัดการระบบฐานข้อมูลของแบบทดสอบ ในขั้นตอนนี้ ได้นำบทเรียนที่ได้สร้างไว้และมีคุณภาพดีนำส่งไว้ที่รัฐ ใช้ต

3.2.4 การพัฒนาเนื้อหาลงบนคอมพิวเตอร์ (Implementation)

3.2.4.1 ขั้นตอนย่อยที่ 10 เลือกโปรแกรมในการจัดทำบทเรียน (Software tools) เป็นการเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมในการที่จะสนองตอบต่อความต้องการของบทเรียนที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ในการจัดทำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตผ่านเว็บ จะมีหลายส่วนที่อาจดำเนินการจากหลายโปรแกรม เพราะการใช้โปรแกรมใดโปรแกรมหนึ่งในการดำเนินการจัดทำอาจทำได้ไม่สะดวก โปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในการพัฒนา ได้แก่

- 1) โปรแกรม Macromedia Flash 8 ใช้สำหรับสร้างชุดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต
- 2) โปรแกรม Adobe Photoshop ใช้ในการตกแต่งภาพประกอบในเว็บเพจ
- 3) โปรแกรม MySQL ใช้สำหรับเป็นฐานข้อมูล (Database) บนเว็บเพื่อจัดเก็บข้อมูลต่างๆของเว็บเพจและข้อมูลของผู้เรียน
- 4) ภาษา PHP ใช้สำหรับติดต่อฐานข้อมูล MySQL
- 5) โปรแกรม PPA salika 2.34 ใช้ตัดแต่งเสียง

3.2.4.2 ขั้นตอนย่อยที่ 11 เตรียมทรัพยากรและส่วนประกอบด้านมัลติมีเดียต่างๆ (Create Multimedia) เช่น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ที่จะใช้ประกอบในแต่ละเพจ โดยได้ศึกษาจากเนื้อหาว่าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จำเป็นจะต้องใช้สื่อใดในการเสนอเนื้อหาบ้าง แล้วจัดทำหรือสร้างสื่อ ทั้งนี้เพื่อความสะดวกในการพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บต่อไป

3.2.4.3 ขั้นตอนย่อยที่ 12 การจัดทำโปรแกรมบทเรียน เป็นขั้นตอนของการนำบทเรียนที่ได้วางแผนการจัดเตรียมไว้ (Courseware) มาดำเนินการจัดทำเป็นโปรแกรมการนำเสนอในรูปเว็บเพจ ติดตั้งบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไว้ที่ <http://www.nasamai.yst1.go.th>

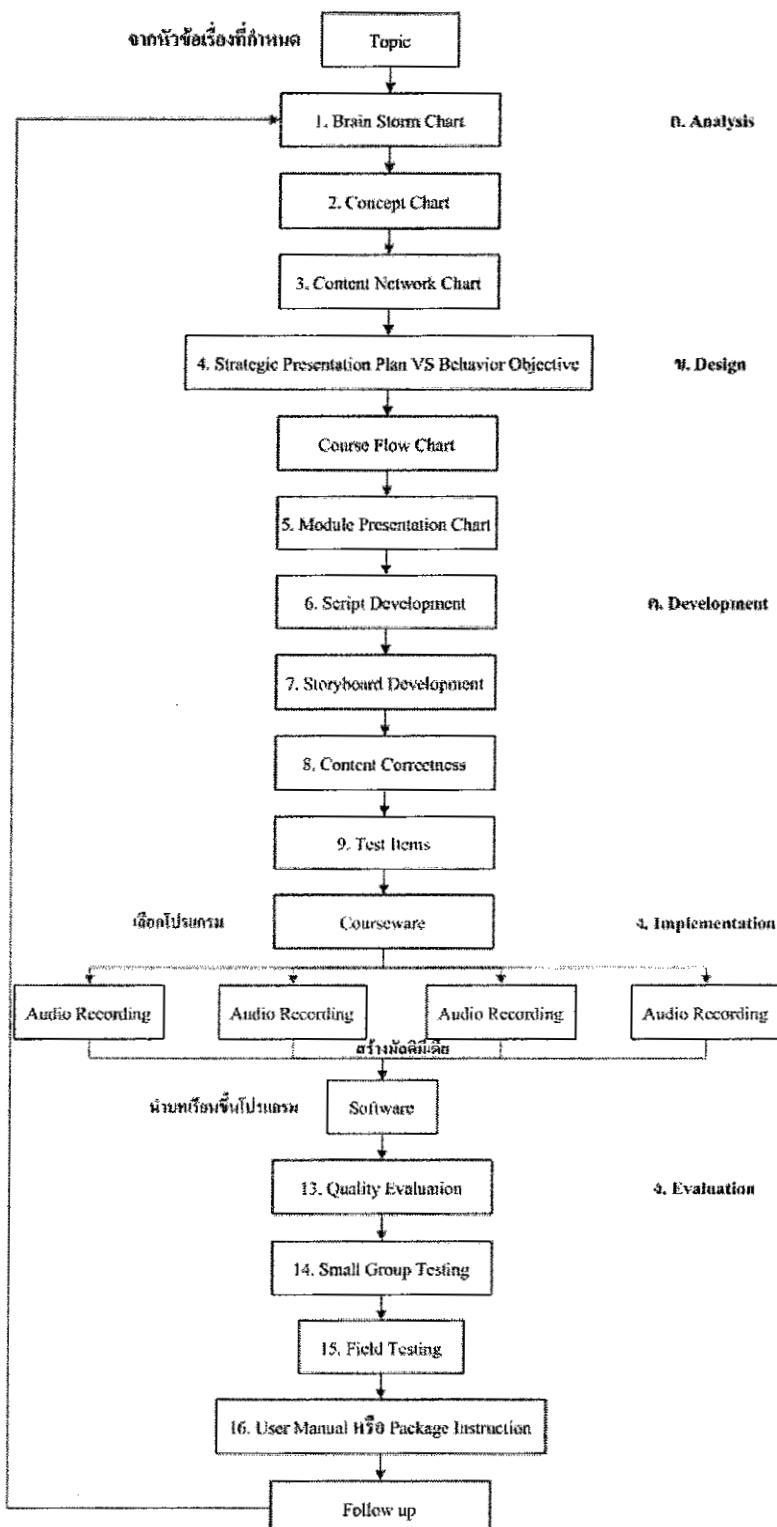
3.2.4.4 ขั้นตอนย่อยที่ 13 การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Evaluation) เพื่อการดำเนินการแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยจะดำเนินการตรวจสอบและประเมินผลคุณภาพได้แก่ คุณภาพตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง การปฏิสัมพันธ์ และอื่นๆแล้วนำข้อบกพร่องมาแก้ไขปรับปรุงคุณภาพให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3.2.5 การประเมินผลการเรียน (Evaluation)

3.2.5.1 ขั้นตอนย่อยที่ 14 การทดลองกระบวนการทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียน

3.2.5.2 ขั้นตอนย่อยที่ 15 การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนและประสิทธิผลทางการเรียน

3.2.5.3 ขั้นตอนย่อยที่ 16 จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการพัฒนา IMM-CI Package (ไฟร์เซน ศิริธรานาคุณ และคณะ, 2546)

3.4 การสร้างแบบทดสอบ และแบบประเมิน

3.4.1 สร้างแบบทดสอบหาผลลัพธ์จากการเรียนเพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพ

แบบทดสอบที่ใช้ คือ แบบทดสอบท้ายบทเรียนแต่ละบทเรียน มีทั้งหมด 3 บทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ซึ่งมีข้อตอนดังนี้

3.4.1.1 การสร้างแบบทดสอบของบทเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

1) การกำหนดนำหน้า และจำนวนข้อสอบ ได้สร้างแบบประเมินระดับความสำคัญของเนื้อหา โดยแบบประเมินนี้จะแสดงให้เห็นถึงรายละเอียดของเนื้อหาบทเรียน วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหน่วยการเรียน ไว้ และระดับการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนบทเรียนและทำแบบทดสอบแล้ว เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณหาจำนวนข้อสอบที่ต้องใช้จริงในหน่วยการเรียนทั้ง 3 หน่วยการเรียนต่อไป

2) เมื่อได้จำนวนของข้อสอบที่จะใช้จริงในแต่ละวัตถุประสงค์ แล้วก็ได้เริ่มทำการสร้างแบบทดสอบของแต่ละหน่วยการเรียนตามวัตถุประสงค์ และระดับพฤติกรรมด้านพุทธิสัย (Cognitive Domain) ให้สอดคล้องกับระดับของการเรียนรู้ด้าน ต่างๆ 6 ด้านคือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าตามแนวทฤษฎีของ Bloom

3) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ โดยเลือกสร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก หลักในการคิดคะแนน คือ ผู้เรียนตอบถูก 1 ข้อ ได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ได้ 0 คะแนน

4) เขียนแบบทดสอบ ดำเนินการเขียนแบบทดสอบตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในการเขียนยึดหลักตามหลักการเขียนแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ

5) ตรวจทานข้อสอบ คือนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วมาพิจารณาทบทวน อีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาความถูกต้อง สามารถวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการได้หรือไม่ ภาษาที่ใช้ชัดเจนหรือไม่ ตัวถูก ตัวลง หมายความเข้ากันหรือไม่ ทำการแก้ไขปรับปรุง ให้หมายความยิ่งขึ้น

6) นำแบบทดสอบมาตรวจสอบอีกครั้งตามความเหมาะสม เช่น ข้อสอบบางข้อมีข้อคำถามที่ซ้ำซ้อนกัน จำนวนของคำถามและคำตอบบางข้อเข้าใจยากอาจทำให้ผู้เรียนสับสน คำถามบางข้อมีข้อความซึ่งแนะนำตัวบอามากเกินไป พิมพ์ผิดหรือสะกดคำผิด ไม่ถูกต้อง ตามพจนานุกรม

7) การพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยมีเกณฑ์ การให้คะแนนความสอดคล้องของข้อสอบแต่ละข้อกับคุณประสมที่เชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

คะแนน +1 เมื่อมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและตามโครงสร้าง

คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจ

คะแนน -1 เมื่อแนวโน้มข้อคำถามไม่ตรงตามเนื้อหาและโครงสร้าง

จากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ถ้าได้ค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่าข้อคำถามนั้นเป็นข้อคำถามที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ถ้าได้ค่า IOC น้อยกว่า 0.5 ให้นำ ข้อคำถามนั้นไปปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้ง

8) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง ได้นำแบบทดสอบทั้งหมด ที่ผ่านเกณฑ์หรือมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ โดยมีคำชี้แจงเกี่ยวกับ แบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

9) นำแบบทดสอบมาหาคุณภาพ หลังจากปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ แล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสะไม้ ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มาแล้ว จากนั้นจึงนำแบบทดสอบที่ผ่านกระบวนการทดสอบแล้ว มาวิเคราะห์ หาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยมีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

- นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความยากง่ายของ แบบทดสอบ โดยพิจารณาข้อสอบที่มีความยากง่ายในช่วงระหว่าง 0.20 – 0.80

- นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณา ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.20 ขึ้นไป

- ตรวจสอบแบบทดสอบในแต่ละหน่วยว่าข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์ มีจำนวนครบถ้วนที่ตั้งไว้ในวัตถุประสงค์หรือไม่ และไปตรวจสอบกับจำนวนข้อสอบที่ระบุไว้ ตามวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วย ปรากฏว่าจำนวนข้อสอบที่ได้มีเพียงพอสำหรับการนำไปใช้จริง เพื่อจัดทำบทเรียนได้

- นำข้อสอบที่ผ่านการหามาตรฐาน ที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์มาพิมพ์ เป็นแบบทดสอบฉบับจริง โดยพิมพ์ไว้ภายในระบบการเรียนการสอนผ่านเว็บ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ระบบการย่อยอาหาร ติดตั้งไว้ที่ <http://www.nasamai.yst1.go.th> แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน (แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ : Achievement Test) เพื่อหาประสิทธิภาพของ (E_1/E_2) และประสิทธิผลทางการเรียน (Effectiveness) ของผู้เรียน ($E_{pos} - E_{pre}$) ดังนี้

- แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เป็นแบบทดสอบใช้วัดความรู้ดิจิม เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้เรียนต้องทดสอบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

- แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ทางการเรียนหลังจากเรียนจนจบบทเรียนทุกหน่วยการเรียนแล้ว โดยมีจำนวนข้อเท่ากันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

3.4.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4.2.1 รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทางการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4.2.2 ทำการวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการจะประเมิน 8 ด้าน ด้วยกันคือ

1) ด้านองค์ประกอบ

- ข้อมูลเว็บไซต์สอนคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา
- ข้อหัวข้อเรื่องแต่ละเรื่องเหมาะสมสอนคล้องกับเนื้อหาวิชา
- มีระบบสามารถ
- มีข้อมูลผู้จัดทำ

2) ด้านตัวอักษร

- ใช้ตัวอักษรที่เป็นมาตรฐาน
- ชนิดของตัวอักษรที่ใช้ไม่หลากหลาย
- ชนิดของตัวอักษรที่ใช้อ่านง่ายชัดเจน
- รูปแบบตัวอักษร (ตัวอักษร ปั๊ดเส้นได้ หนา บาง) แตกต่างเหมาะสม
- ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม
- ชนิดตัวอักษรและแบบตัวอักษรที่ใช้มีความกลมกลืนเป็นระบบ

ในทุกหน้าของเว็บไซต์

3) ด้านการใช้สีประกอบ

- สีตัวอักษรมีความเหมาะสม
- สีพื้นหลังมีความเหมาะสม
- สีภาพประกอบมีความเหมาะสม

4) ด้านภาพกราฟิก

- ชนิดของภาพเหมาะสม

- ภาพสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรือสามารถอธิบายเพิ่มเติมมากกว่าตัวหนังสือขนาดของภาพที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม

5) ด้านการนำเสนอเนื้อหา

- นำเสนอนิยามคำศัพด์จากง่ายไปยาก
- นำเสนอนิยามจากภาพรวมใหญ่ไปสู่ส่วนย่อย
- นำเสนอนิยามจากกฎปัจจุบันไปสู่นิยามธรรม
- นำเสนอนิยามจากประโยชน์ไปสู่ทฤษฎีที่จำเป็นต้องเรียนรู้

ประกอบ

6) ด้านกิจกรรมการสอน

- เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการปฏิสัมพันธ์ต่างๆ
- เป็นกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

7) ด้านการทดสอบ / ประเมินผล

- ตรงตามจุดประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาวิชา
- รูปแบบการทดสอบเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- จำนวนข้อทดสอบเหมาะสม
- ข้อทดสอบมีความเป็นปัจจัย (มีความเที่ยงและความคง)
- มีการรายงานผลการทดสอบ

8) ด้านเนื้อหา

- เนื้อหามีระดับความยากง่ายเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย
- เนื้อหามีความถูกต้องตามหลักวิชา
- เนื้อหาเป็นเรื่องเดียวกันมีความสมบูรณ์เจบในตัวเอง
- เนื้อหามีความกว้างลึกเหมาะสมไม่ยาวหรือสั้นเกินไป
- เนื้อหามีความทันสมัย

ผู้วิจัยได้เลือกโปรแกรม Adobe Flash cs4 ใช้ในการจัดทำบทเรียนบนเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเป็นโปรแกรมที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามสาระการประเมินทั้ง 8 ด้าน และโปรแกรมที่มีความสามารถสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ดีและไฟล์มีขนาดเล็ก เหมาะสำหรับการแสดงผลผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ดี

3.4.2.3 จานวนได้ทำการออกแบบ และสร้างแบบประเมินคุณภาพ โดยแบบประเมินที่สร้างขึ้นเป็นแบบ Rating Scale (Likett's method) 5 ระดับคือ

ระดับการประเมิน	ระดับความคิดเห็น
5 คะแนน	ระดับความคิดเห็นมาก
4 คะแนน	ระดับความคิดเห็นดี
3 คะแนน	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
2 คะแนน	ระดับความคิดเห็นพอใช้
1 คะแนน	ระดับความคิดเห็นต่ำ
ไม่ผ่าน หมายถึง	สื่อควรปรับปรุง

3.4.3 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

3.4.3.1 รวบรวมข้อมูลและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดเป็นแนวทาง การสร้างแบบสอบถาม ความพึงพอใจของผู้ใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.4.3.2 ได้ทำการวิเคราะห์ประเด็นต่าง ๆ ที่ต้องการจะสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับ บทเรียน จำนวน 10 รายการประเมิน

3.4.3.3 จากนั้น ได้ทำการออกแบบ และสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของ ผู้เรียนต่อการใช้บทเรียนขึ้นเอง โดยแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ คือ

ระดับการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ
5 คะแนน	ผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด
4 คะแนน	ผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก
3 คะแนน	ผู้เรียนมีความพึงพอใจปานกลาง
2 คะแนน	ผู้เรียนมีความพึงพอใจน้อย
1 คะแนน	ผู้เรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.4.3.4 นำไปใช้วัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีตอบบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากเรียนแล้ว จำนวน 22 คน

3.5 การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจของผู้เรียน

3.5.1 วิธีดำเนินการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน

3.5.1.1 เข้าพบนักเรียนเพื่อชี้แจงรายละเอียด และอธิบายถึงวัตถุประสงค์ ในการศึกษา รวมทั้งรายละเอียดต่างๆ ในการดำเนินการทดสอบแก่นักเรียน พร้อมทั้งอธิบายวิธี การทำแบบทดสอบบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.5.1.2 นำบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

ที่ปรับปรุงจนสมบูรณ์ มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างโดยติดตั้งระบบไว้ที่ <http://www.nasamai.yst1.go.th>

3.5.1.3 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบ การย่ออาหารของมนุษย์ ที่ได้สร้างขึ้น แล้วสนับรายงานผลการวิเคราะห์ด้วยค่าทางสถิติ

3.5.2 วิธีดำเนินการเก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียน

หลังจากที่ได้ดำเนินการสร้างและปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม เพื่อวัดระดับ ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหาร ของมนุษย์ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว ได้นำไปให้กลุ่มตัวอย่างจริงจำนวน 22 คน ทำการตอบ แบบสอบถามหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำการเรียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ หาความพึงพอใจของผู้เรียน แล้วเสนอรายงานผลการวิเคราะห์ด้วยค่าทางสถิติ

3.5.3 การจัดทำคู่มือ

จัดทำคู่มือการใช้บทเรียนเพื่อประกอบการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.6.1 แบบแผนการศึกษา

การดำเนินการทดลองใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์ วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest- Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538) รายละเอียดดังแผนผังด้านไปนี้

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการศึกษา

กลุ่ม ทดลอง	Pretest	Treatment	Posttest
	T_1	X	T_2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการศึกษา

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X หมายถึง การใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

3.6.2 ระยะเวลาในการทดสอบ

ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ตั้งแต่วันที่ 3 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 ถึงวันที่ 5 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2553 เป็นเวลา 5 ชั่วโมง โดยทำการทดสอบ ดังแสดงในตาราง 3.2

ตารางที่ 3.2 ระยะเวลาในการทดสอบใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

วัน เดือน ปี	เวลา	จำนวน ชั่วโมง	รายการทดสอบ
3 พ.ค. 53	09.00 น. – 10.00 น.	1 ชั่วโมง	ทดสอบก่อนเรียน อธิบายวิธีการใช้งาน บทเรียน
4 พ.ค. 53	09.00 น. – 10.00 น.	1 ชั่วโมง	ศึกษาบทเรียนที่ 1 สอบท้ายบทเรียนที่ 1 เล่นเกม
4 พ.ค. 53	13.00 น. – 14.00 น.	1 ชั่วโมง	ศึกษาบทเรียนที่ 2 สอบท้ายบทเรียนที่ 2 เล่นเกม
5 พ.ค. 53	09.00 น. – 10.00 น.	1 ชั่วโมง	ศึกษาบทเรียนที่ 3 สอบท้ายบทเรียนที่ 3 เล่นเกม
5 พ.ค. 53	13.00 น. – 14.00 น.	1 ชั่วโมง	ทบทวนเนื้อหาจากบทเรียน ทดสอบหลัง เรียน

3.7 วิธีการวิเคราะห์ผลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผล

3.7.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.7.1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยวิธี หาดัชนีความสอดคล้อง IOC ใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

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

เมื่อ	IOC แทน ค่านิความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมาตรฐานประสิทธิภาพ
R	แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.7.1.2 การหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรของ Brennan ดังนี้ (สมนึก ก้าวที่ยิบันี. 2546)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน จำนวนผู้ตอบรู้/ผู้สอบผ่านเกณฑ์ต่อบุคคล
	L	แทน จำนวนผู้ไม่ตอบรู้/ผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์ต่อบุคคล
	n_1	แทน จำนวนผู้ตอบรู้/ผู้สอบผ่านเกณฑ์
	n_2	แทน จำนวนผู้ไม่ตอบรู้/ผู้สอบไม่ผ่านเกณฑ์

3.7.1.3 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรของ Kuder-Richardson 20 (K.R - 20)

$$r_{cc} = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\bar{x}(k-\bar{x})}{k \times S^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{cc}	แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	x	แทน คะแนนเฉลี่ย
	S^2	ความแปรปรวนคะแนนในแบบทดสอบ

3.7.1.4 ค่าความยากง่าย (Item Difficulty: p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการวิเคราะห์เป็นรายข้อ (Item analysis) คำนวณจากสูตร (สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และ คงอ่อนๆ, 2550)

$$p = \frac{Ru + Rl}{n}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่าย
Ru	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง	
RL	แทน	จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ	
n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ	

ค่าความยากง่ายของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 - 1.00 ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกมาก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกน้อย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก การแปลความหมายของค่าความยากง่าย อาจแบ่งช่วงได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 การแปลความหมายของค่าความยากง่าย

ระดับ	ความหมาย
0.81 ถึง 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 ถึง 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.41 ถึง 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากพอเหมาะสม
0.21 ถึง 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00 ถึง 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

3.7.2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สถิติดังนี้

3.7.2.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (บุญชุม ศรีสะอาด, 2545)

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

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3.7.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (สมนึก ก้าวที่ยืนนี, 2546)

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

เมื่อ	SD	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$(\sum X)^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

3.7.2.3 ค่าร้อยละ (Percentage)

3.7.3 การหาประสิทธิภาพบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ใช้สูตรดังนี้

(ไซบิค เรื่องสุวรรณ, 2533)

$$E_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X}{\frac{N}{A}} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum_{i=1}^n F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ	$\sum_{i=1}^n X$	แทน	คะแนนรวมของนักเรียนจากแบบทดสอบระหว่างเรียน
E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้	
E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน	
A	แทน	คะแนนเต็มของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน	
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน	
N	แทน	จำนวนนักเรียน	

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาบทเรียนครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน และเพื่อหาความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

- 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบ การย่อยอาหารของมนุษย์

คะแนน	คะแนนเต็ม	(X)	S D	ร้อยละ
คะแนนสอบท้ายบทเรียนของ นักเรียนทุกคน (E_1)	30	24.73	0.99	82.42
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนทุกคน (E_2)	20	16.64	1.43	83.18
$\text{ประสิทธิภาพ } E_1/E_2 = 82.42/83.18$				

จากตารางที่ 4.1 พบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทดสอบท้ายบทเรียนของนักเรียนทุกคน เท่ากับ 24.73 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนทุกคน เท่ากับ 16.64 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ดังนั้น

ค่าประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เท่ากับ $E_1/E_2 = 82.42/83.18$

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	\bar{X}	S D	ระดับการประเมิน
1. ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	ดีมาก
2. ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน	4.20	0.45	ดี
3. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.80	0.45	ดีมาก
4. การจัดวางรูปภาพ ได้เหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
5. ใช้ภาษา ได้อ่าย่างเหมาะสมและถูกต้อง	4.40	0.55	ดี
6. การเลือกใช้ภาพพื้นหลัง ได้อ่าย่างเหมาะสม	4.40	0.55	ดี
7. การใช้ไม่มุ่งยากเข้าใจง่าย	4.80	0.45	ดีมาก
8. ความเหมาะสมของขนาดและสีตัวอักษร	4.80	0.55	ดีมาก
9. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าคู่เหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
10. เกม มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4.80	0.45	ดีมาก
11. ความถูกต้องของบทเรียนผ่านเว็บ	4.20	0.45	ดี
12. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังจุดต่างๆ และไฟล์ต่างๆ ถูกต้อง	4.60	0.55	ดีมาก
13. แบบทดสอบมีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.60	0.55	ดีมาก
14. ปุ่ม (Button) มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี	4.40	0.55	ดี
15. ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการแสดงผล ได้ถูกต้อง	4.80	0.45	ดีมาก
รวม	4.56	0.50	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 พบว่า การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีความพึงพอใจต่อบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.56 อยู่ในระดับดีมาก

**4.2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย
บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์**

ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์
การจัดการเรียนการสอนผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรพื้นฐานสำหรับการศึกษา ไว้ดังนี้ กือ ข้อมูลเกี่ยวกับ
เพศ พบร่ว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 68.18 และเพศหญิง คิดเป็น
ร้อยละ 31.82 เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสามัคคี คิดเป็นร้อยละ 100
ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามตามจำแนกตามตัวแปรพื้นฐาน

ตัวแปรพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	7	31.82
หญิง	15	68.18
รวม	22	100.00

ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านนาสามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ยโสธร เขต 1 พบร่ว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์ ทุกหน่วยการเรียนรู้ คะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน
ดังแสดงในตารางที่ 4.4

**ตารางที่ 4.4 เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์**

การทดสอบ	(X)	S D
คะแนนก่อนเรียน	10.77	2.07
คะแนนหลังเรียน	16.64	1.43

4.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ หลังจากที่นักเรียนได้ผ่านการเรียนด้วยบทเรียน พบร่วมกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหาร ของมนุษย์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับมากที่สุด จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยสูงสุดของรายการประเมินคือ คำถามในแบบทดสอบเข้าใจง่าย และบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียนเรียนรู้ เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้เร็วขึ้น ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

รายการประเมิน	\bar{X}	S D	ระดับความพึงพอใจ
1. การใช้สีในการออกแบบภาพเหมาะสม	4.41	0.67	มาก
2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.55	0.60	มากที่สุด
3. ลำดับการเสนอเนื้อหา มีความต่อเนื่อง	4.45	0.60	มาก
4. เกมให้ความรู้และเหมาะสมกับผู้เรียน	4.59	0.50	มากที่สุด
5. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรเหมาะสม	4.50	0.67	มากที่สุด
6. ใช้ภาพหรือภาพเคลื่อนไหวประกอบเหมาะสม	4.64	0.58	มากที่สุด
7. มีคุณภาพและการใช้ไม่ยุ่งยากเข้าใจง่าย	4.64	0.49	มากที่สุด
8. คำถามในแบบทดสอบเข้าใจง่าย	4.73	0.46	มากที่สุด
9. การเสนอบทเรียนด้วยเกม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ยิ่งขึ้น	4.55	0.60	มากที่สุด
10. เป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการศึกษาด้วยตนเอง	4.45	0.67	มาก
รวม	4.55	0.58	มากที่สุด

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุป อภิปรายผลและมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลจากการวิจัย สรุปได้ดังนี้

5.1.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ เท่ากับ $82.42/83.18$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน $80/80$

5.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ มีค่าความคิดเห็นเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 อภิปรายผลการวิจัยพัฒนา

จากการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ มีประสิทธิภาพของบทเรียน ประสิทธิผลทางการเรียนของผู้เรียน และระดับความพึงพอใจของผู้เรียนตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียน เท่ากับ $82.42/83.18$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $80/80$ เล็กน้อยและเป็นไปตามค่าที่คาดหวัง และสอดคล้องกับผลการวิจัยของอภิชาติ อนุกูลเวช (2551) ที่พัฒนาฐานแบบการเรียนการสอนฟิกปัญญาด้วยเทคโนโลยีเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จนมีประสิทธิภาพ $88.44/85.88$ ตามเกณฑ์ที่กำหนด $85/85$ โดยในการสอนเนื้อหาภาคทฤษฎี ได้ใช้ภาพเคลื่อนไหว มาช่วยทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น

แสดงให้เห็นว่าบทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบตามขั้นตอนจนผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และผ่านการทดสอบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลลัพธ์ทางการเรียนสูงขึ้น อันเป็นผลลัพธ์เนื่องมาจากการเรียนได้ถูกออกแบบมาสำหรับให้นักเรียนได้เรียนตามความต้องการระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองได้อย่างเป็นอิสระ นักเรียนสามารถทบทวนการเรียนได้ตลอดเวลา และสามารถเลือกเนื้อหาที่อนหลังได้ตามความต้องการ (รุจิโรจน์ แก้วอุไร, 2543) รวมทั้งเป็นการที่ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์อย่างหลากหลายรูปแบบไม่ว่าจะเป็นการอ่านจากเนื้อหาที่เป็นข้อความ การรับชมภาพและเสียงจะช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้นักเรียนเข้าใจได้ดี นอกจากนี้การที่นักเรียนสามารถควบคุมการอ่านเนื้อหาที่เป็นข้อความด้วยตนเอง ควบคุม การเคลื่อนไหว ตลอดจนสามารถถูกพาย้อนกลับ ได้ทันทีที่ต้องการ ซึ่งสภาวะเหล่านี้จะช่วยเพิ่มการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

ส่วนความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ นั้นมีค่าเท่ากับ 4.55 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด จากผลการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ $82.42/83.18$ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ $80/80$ เนื่องจากมีเหตุผลที่สนับสนุนให้บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพกล่าวคือ การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ มีขั้นตอนการพัฒนาโดยมีการวางแผนเพื่อการควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอนการสร้าง จึงทำให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และมีประสิทธิผลทางการเรียนสูงขึ้น ดังนั้น บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่สร้างขึ้นจึงมีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองได้จริง และเนื่องจากข้อดีของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นได้พัฒนาตามกระบวนการเรียน การสอน ได้แก่ มีการนำเข้าสู่เนื้อหาสาระ การจัดเนื้อหาเสริม การทบทวนความรู้เดิม การออกแบบ วิธีการสอนที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ การให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเพื่อทบทวนความรู้ และเสริมความเข้าใจ รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ตลอดด้วยกันอภิชาติ อนุญาติ (2551) ที่ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีต่อการเรียนตามรูปแบบ การเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พนวจว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีความคิดเห็นต่อรูปแบบด้านความน่าสนใจเปลกใหม่ ด้านไม่จำกัดสถานที่และเวลา และด้านความชอบ ในระดับเหมาะสมมากที่สุด นอกจากนี้นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเหมาะสมมากต่อรูปแบบด้านการฝึกปฏิบัติที่บทเรียนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ช่วยให้เข้าใจขั้นตอนการฝึกปฏิบัติได้ดียิ่งขึ้นและมีความเหมาะสมกับการเรียนฝึกปฏิบัติ

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 การศึกษาวิจัยพัฒนาครั้งต่อไป บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่จะสร้างขึ้น ควรมีการปรับระดับความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ตามระดับความรู้ ความสามารถหรือสามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาของบทเรียนได้ตามความต้องการของผู้พัฒนา โดยที่ผู้พัฒนาสามารถที่จะปรับเปลี่ยนหรือแก้ไขข้อมูลเนื้อหาที่อยู่บนฐานข้อมูลได้ง่าย ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการปรับเนื้อหาของบทเรียนให้ทันสมัยอยู่เสมอ

5.3.2 ผู้สอนจะต้องตรวจสอบพื้นฐานของนักเรียนว่ามีความรู้ความเข้าใจ และมีทักษะเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เพียงใด หากนักเรียนขาดพื้นฐานดังกล่าว ผู้สอนจะต้องให้ความรู้ เป็นรายบุคคลเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ ซึ่งนอกจากจะทำให้เรียนรู้ได้ดี ไม่ทันเพื่อนในกลุ่มเดียวกันแล้ว ยังอาจจะทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ขาดความสนใจ ไม่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรมจนมีทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครูจะต้องปรับทัศนคติของผู้เรียนจากการที่มีครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งต้องศึกษาด้านกว้าง เรียนรู้ด้วยตัวเองจากสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้ให้

5.3.3 ผู้สอนควรจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ เป็นอย่างดี และสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ที่อาจเกิดขึ้นในขณะที่นักเรียนกำลังทำการเรียนรู้ ทั้งยังต้องเป็นผู้ที่มีเวลา มีความอดทนในการดูแลการเรียนการสอน ต้องเป็นที่ปรึกษาติดตาม ดูแลการเรียน เป็นรายบุคคล อ่านใจความสะท้อนให้การเรียนเป็นไปด้วยดี โดยจะต้องเข้าไปตรวจสอบข้อมูลการเรียนของนักเรียนรายบุคคลผ่านระบบออนไลน์ ซึ่งตัวโปรแกรม จะมีระบบเก็บข้อมูลผู้เรียนอยู่แล้ว

5.3.4 ในกรณีที่บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเกิดใช้งานไม่ได้ เพื่อสนองต่อการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ครูควรจะทำสำเนาแผ่นซีดีบทเรียนไว้ให้มีจำนวนเพียงพอ ต่อการใช้งานในขณะทำการเรียนการสอนและให้ผู้เรียนสามารถยืมกลับไปเรียนด้วยตนเองนอกเวลาเรียนด้วย หรืออนุญาตให้นักเรียนทำสำเนาเก็บไว้ศึกษาเป็นส่วนตัวได้

5.3.5 ในการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนี้ สถานศึกษา ควรจะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์เพียงพอต่อความต้องการในการใช้งานและสามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ จึงจะทำให้ระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5.3.6 นักเรียน หรือผู้สนใจ การเรียนการสอนผ่านบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ควรเป็นผู้ที่มีเวลาว่างในการเรียนรู้ พอดูสมควร เนื่องจากเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนสูง

5.3.7 ลักษณะการเรียนรู้นักเรียน หรือผู้สนใจต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ประกอบไปด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ ชุดอุปกรณ์หูฟัง หรือลำโพง เพราะว่าบทเรียนบนเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ เป็นสื่อการสอนที่ประกอบไปด้วย ภาพ เสียง เพื่อความสมบูรณ์ของการเรียนรู้ให้ได้รับความรู้ที่ครบถ้วนที่ประกอบ

ເອກຄາຣອ້າງອີງ

เอกสารอ้างอิง

- กัญญา เลิศสามัตถิยกุล. การศึกษาประสิทวิภาคของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์
ค. 012 เรื่องภาคตัดกรวย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
 สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2539.
- กิตานันท์ ผลทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์, 2543.
- ชาตรี บูลชาติ. การสร้างบทเรียนบนเครือข่าย รายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน.
- วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. เทคโนโลยีทางการศึกษา ทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
 ไทยวัฒนาพานิช, 2533.
- ถนนพร (ตันพิพัฒน์) เลาหจัรัสแสง. คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : บริษัท วงศ์ลิโอล์ฟ
 จำกัด, 2541.
- นุชนานุ ฐิติโกกา. ความคิดเห็นของครุวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์
ช่วยการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร.
- วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- นุญชุม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สุริยาสาส์น, 2545.
- นุญเรือง เนียมหอม. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเตอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา.
- วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรคุณภูมิบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา : จุฬาลงกรณ์
 มหาวิทยาลัย, 2540.
- ปรัชญา คงช布尔. การพัฒนาระบบจัดการสารสนเทศชั้นเรียน โรงเรียนระดับประถมศึกษาบน
เครือข่ายอินเตอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุดมศึกษารัฐกรุงเทพมหานคร
 สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
 2546.
- ไพบูลย์ นพกาศ. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับสอนช่องเสริมวิชาคณิตศาสตร์
เรื่องการประกอบของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร
 มหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2535.
- ไพรอนน์ ตีรอนธนาภุล แฉะຄณะ. การออกแบบและการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน.
- กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อเสริมการเรียนรู้, 2546.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

รุจิโรจน์ แก้วอุไร. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายในเมืองมุม. วิทยานิพนธ์ปริญญา
การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา : มหาวิทยาลัยคริสตินาวิโรฒ,
2543.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร :
ชุมชนเด็ก, 2543.

วุฒิชัย ประสารสอย. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพมหานคร : วี.เจ.พรินติ้ง, 2543.
วสุ อมฤตสุทธิ. “Macromedia flash Professional 8”, เอกสารการสอนภาควิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชุมชน. คณะเกษตรศาสตร์ : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,
2549.

สมควร สถาจดอุทرانันท์. เทคนิคการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ. พิมพ์ครั้งที่ 6.
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2532.

สมควร สาคำ. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์เพื่อการพัฒนาสู่มาตรฐานสากล. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศการเกษตรและพัฒนาชุมชน :
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2549.

สมนึก กัพทิยชนี. “การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องที่ใช้ในการวิจัย”, ใน พื้นฐานการศึกษาวิจัย.
มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
2546.

สมบูรณ์ สุริวงศ์ และคนอื่นๆ. วิจัยและสถิติทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2550.

สุทธิชา อนุพันธ์. บทเรียนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตวิชาการผลิตรายการโทรทัศน์เพื่อการสอนและการฝึกอบรม. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุดสาหกรรมมหาบัณฑิต : สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2548.

อรอนุช ลิมตศิริ. นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัย
รามคำแหง, 2544.

อมรเดช ดีนาน. การเปรียบเทียบผลลัพธ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ
มัลติมีเดีย เรื่อง การขยายพันธุ์พืช ระหว่างนักเรียนที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่างกัน.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- อภิชาติ อนุกูลเวช. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนฝึกปฏิบัติทางเทคนิคบนเครื่องข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนอาชีวศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- อภิญญา อิงอาจ. “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้นเรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5”, ใน การวิจัยทางการศึกษาและการวิจัยในชั้นเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครุ. คณะครุศาสตร์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, 2545.
- อาชีวศึกษา, กรม. หลักสูตรประกาศนียบัตร พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ. 2546). กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ. 2546.
- อำนวย เดชาชัยศรี. “บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน”, นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. 112-117; สิงหาคม, 2542.

ภาคผนวก

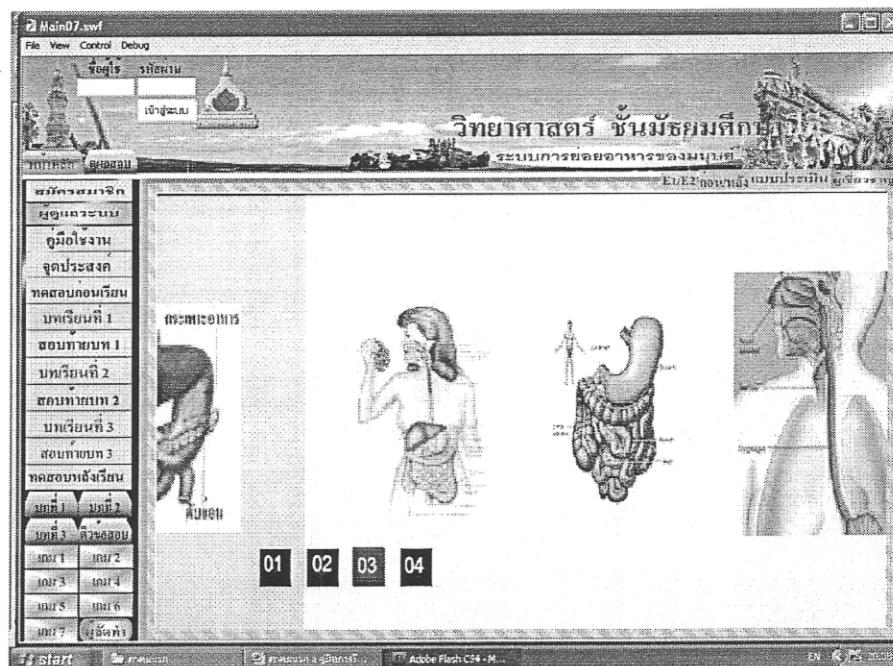
ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

คู่มือการใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

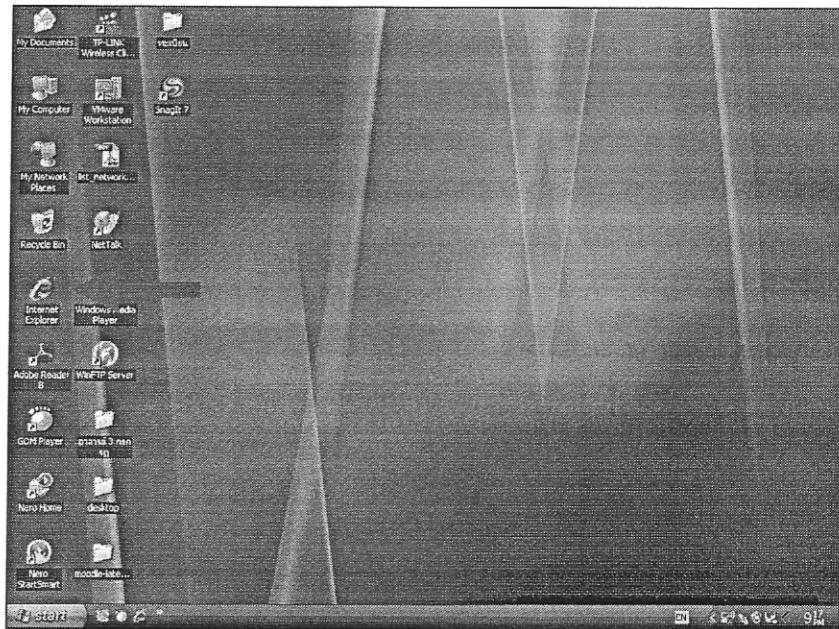
การใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 บทเรียนที่พัฒนาขึ้น บุคคลทั่วไปหรือผู้ที่สนใจที่จะเรียนสามารถเข้ามาศึกษาค้นคว้าหาความรู้ได้ จากเว็บไซต์ www.nasamai.yst1.go.th บทเรียนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต ที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้ได้เฉพาะสำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้ จึงจะสามารถเข้าสู่บทเรียนได้ ดังนั้นบุคคลทั่วไป นักเรียน นักศึกษาหรือผู้ที่สนใจที่จะเรียนสามารถเข้ามาศึกษาค้นคว้าหาความรู้ จะต้องเลือกเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถต่ออินเทอร์เน็ตได้เท่านั้น โดยวิธีการใช้งานระบบได้จัดเรียงตามลำดับดังนี้



ภาพที่ ก.1 เว็บสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

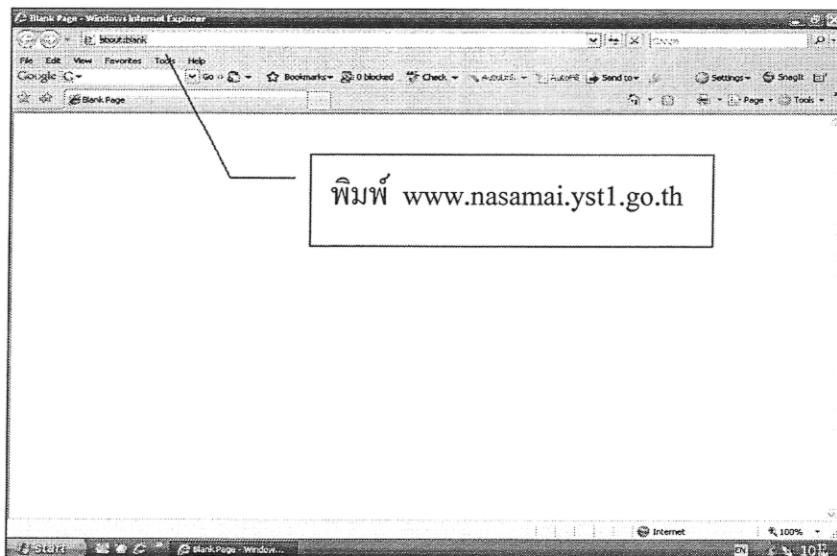
1. การเข้าสู่ระบบการใช้งานบทเรียน

ในการเข้าใช้งานบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตนั้น ก่อนอื่นผู้เรียนจะต้องจำชื่อ เว็บไซต์ที่จะเข้าไปศึกษาให้ได้ คือ www.nasamai.yst1.go.th โดยในการเข้าต้องเรียกใช้งาน โปรแกรมผ่านตัวเว็บเบราว์เซอร์ในที่นี่ขอยกตัวอย่าง โปรแกรม Internet Explorer



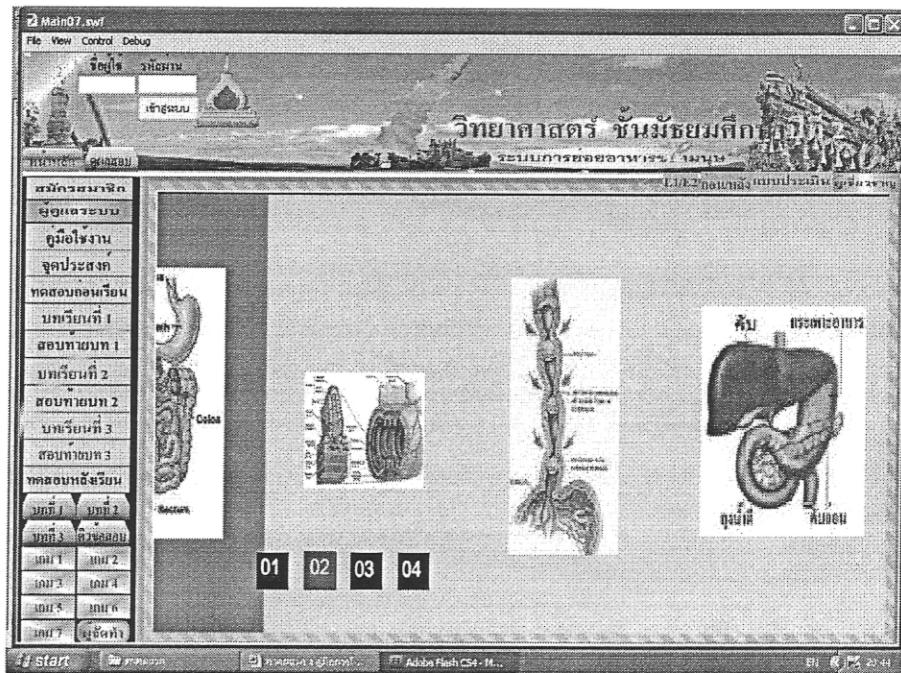
ภาพที่ ก.2 โปรแกรม Internet Explorer เพื่อเข้าสู่บทเรียน

เมื่อดับเบิลคลิกที่โปรแกรม Internet Explorer ในช่อง URL (Address) ให้พิมพ์ชื่อเว็บที่เราต้องการจะเข้าไปศึกษา ตัวอย่าง เช่น www.nasamai.yst1.go.th ซึ่งเป็นเว็บไซต์ บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ภาพที่ ก.3 การพิมพ์ชื่อเว็บไซต์บนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์บนบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก็จะปรากฏหน้าตาดังภาพที่ ก.4



ภาพที่ ก.4 หน้าแรกของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. การสมัครเป็นสมาชิก

เมื่อเข้ามาใช้งาน โปรแกรมและเข้าสู่หน้าแรกของบทเรียน จะมี 2 หน้าต่างให้เลือกคือ กรณีของสมาชิกเก่า ให้กรอกข้อมูล ชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน และเลือกปุ่มเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่เป็น บุคคลทั่วไปหรือผู้สอนในบทเรียนก็สามารถคลิกปุ่มต่าง ๆ ได้ หากมีข้อความถามว่า คุณยังไม่ได้ ล็อกอิน แสดงว่า ปุ่มนั้นไม่ให้บุคคลทั่วไปใช้งาน ในกรณีที่สองคือการสมัครเป็นสมาชิกใหม่ ให้ คลิกสมัครเป็นสมาชิกก็จะปรากฏข้อมูลดังภาพที่ ก.5

ภาพที่ ก.5 การกรอกข้อมูลการสมัครเป็นสมาชิกใหม่

ให้กรอกชื่อ นามสกุล จริง ต้องเป็นภาษาไทย ส่วนชื่อสำหรับล็อกอิน ให้พิมพ์เป็นภาษาอังกฤษเท่านั้น กรอกรหัสผ่านอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 6 ตัวอักษร แต่ไม่เกิน 13 ตัว รหัสนักศึกษา ให้ใส่รหัสประจำตัวนักเรียน อีเมลล์ ควรเป็นอีเมลล์ที่ใช้งานจริงเพื่อในการติดต่อกับครู เมื่อมีปัญหาสามารถสอบถามได้ และเมื่อกรอกข้อมูลในช่องให้ครบถ้วน ตามตัวอย่างข้างต้น แล้วคลิกปุ่ม ตกลง ระบบจะมีข้อความตอบรับ ว่า ลงทะเบียนสมบูรณ์เรียบร้อยแล้ว ดังภาพที่ ก.6



ภาพที่ ก.6 การตอบกลับเมื่อกรอกข้อมูลสมัครเป็นสมาชิกใหม่เสร็จ

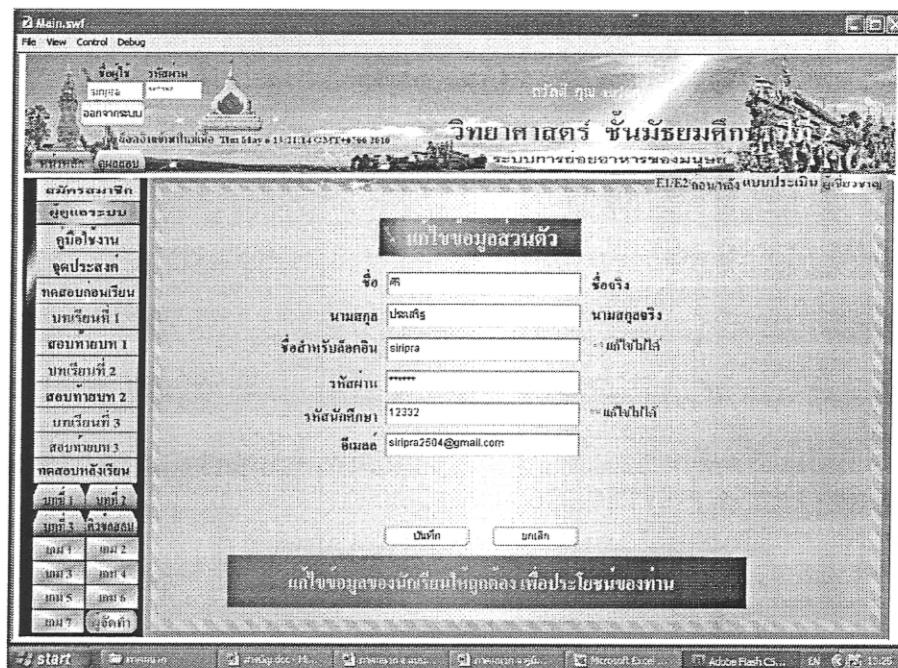
3. การแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

เมื่อนักเรียนได้สมัครเป็นสมาชิกแล้ว นักเรียนสามารถแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนได้ เช่น แก้ไขข้อมูลชื่อ นามสกุล อีเมล์ รหัสผ่าน โดยการล็อกอินเข้าสู่ระบบจะมีข้อความตอบรับว่า สวัสดี คุณ “ชื่อผู้ใช้” ให้คลิกตรงชื่อ ผู้ใช้ ดังภาพที่ ก.7



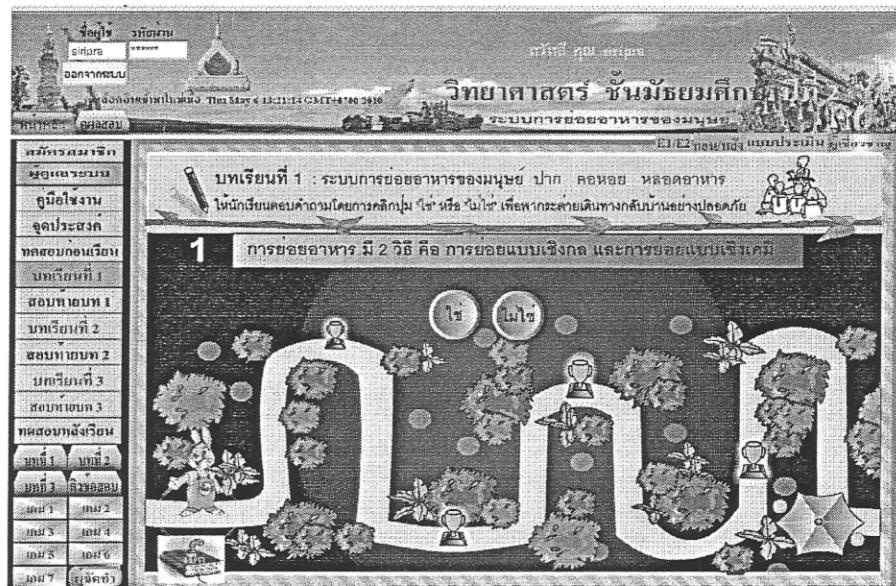
ภาพที่ ก.7 การเข้าไปแบบฟอร์มแก้ไขข้อมูลส่วนตัว

นักเรียนสามารถแก้ไข รายการตามแบบฟอร์มการแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ จะมีรายการที่ไม่ให้ทำการแก้ไข คือ ชื่อสำหรับล็อกอิน และรหัสผ่านคือชื่อห้องเรียน เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้ว คลิกบันทึก สำหรับต้องการเปลี่ยนการแก้ไข หรือคลิกปุ่มยกเลิกเมื่อไม่ต้องการแก้ไข



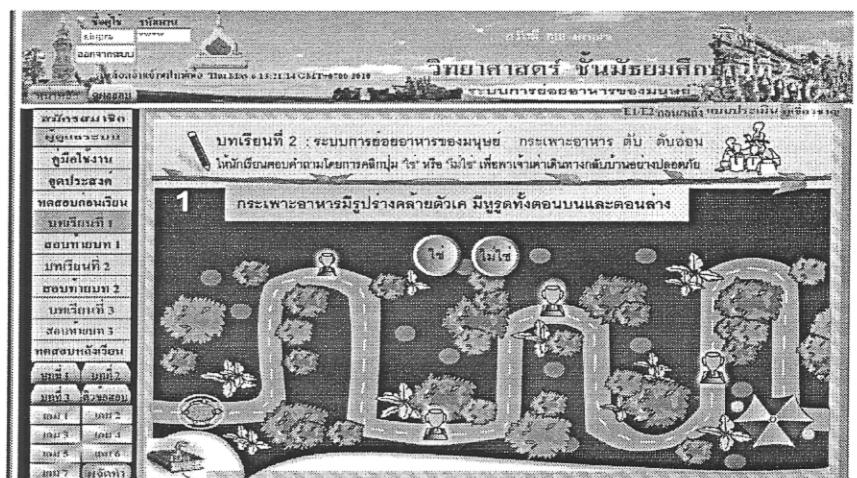
ภาพที่ ก.8 การแก้ไขข้อมูลส่วนตัวผ่านเว็บไซต์

4. การศึกษาเนื้อหาในบทเรียน



ภาพที่ ก.9 หน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด

ในการเข้าศึกษาในเนื้อหา ให้นักเรียนศึกษาตามขั้นตอนการเรียนโดยเริ่มทดสอบก่อนเรียนหลังจากล็อกอินเข้ามาแล้ว ส่วนในบทเรียนแต่ละบทนักเรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจของนักเรียน หรือเล่นเกมต่างๆ ทบทวนเนื้อหาแต่ละบท ด้วยข้อสอบ ทำแบบทดสอบ ท้ายบทเรียนได้ แต่ถึงสำคัญนักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็นอันดับสุดท้าย โดยเนื้อหาทั้งหมดทั้ง 3 บทเรียน คือ บทที่ 1 บทที่ 2 และ บทที่ 3



ภาพที่ ก.10 บทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ บทที่ 2

การทดสอบก่อนเรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนหลังจากคลิ๊กอินเข้าเป็นครั้งแรก เพื่อต้องการทราบความรู้เดิมของนักเรียน ดังภาพที่ ก.11



ภาพที่ ก.11 แบบทดสอบก่อนเรียน

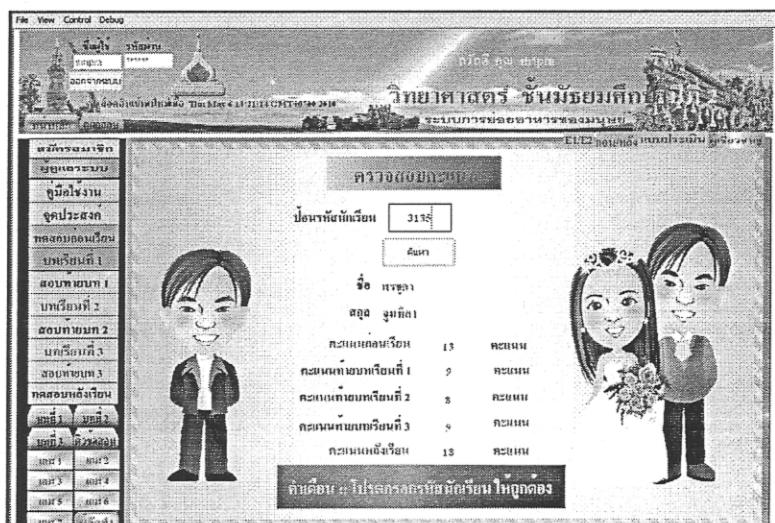
เมื่อทำแบบทดสอบเสร็จจากการแสดงรายงานผลสอบ ว่า�ักเรียนได้กี่คะแนนและเก็บคะแนนลงในฐานข้อมูล สามารถตรวจสอบได้ทุกรังสี แต่จะสอบได้เพียงครั้งเดียวแต่แบบทดสอบเท่านั้น ดังภาพที่ ก.12



ภาพที่ ก.12 การรายงานผลการสอบ

5. การคุณภาพการสอน

ถ้านักเรียนต้องการทราบผลการสอนที่นักเรียนสอนผ่านไปแล้ว หรือต้องการทราบว่าแบบทดสอบใดยังไม่ได้ทดสอบ ให้นักเรียนล็อกอินเข้าสู่ระบบ แล้วคลิกปุ่มคุณภาพสอน จะกรอกรหัสนักเรียน คือ เลขประจำตัวนักเรียน แล้วคลิกปุ่มค้นหา ก็จะแสดงรายงานผลการสอนของนักเรียนมาให้ทราบ ถ้าตัวไหนเป็น 0 แสดงว่านักเรียนยังไม่ได้ทดสอบ หรือทดสอบแล้วไม่มีคะแนน สามารถทำการทดสอบใหม่ได้



ภาพที่ ก.13 การตรวจสอบคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

6. การออกจากระบบ

ให้นักเรียนคลิกปุ่มออกจากระบบ ดังภาพที่ ก.14



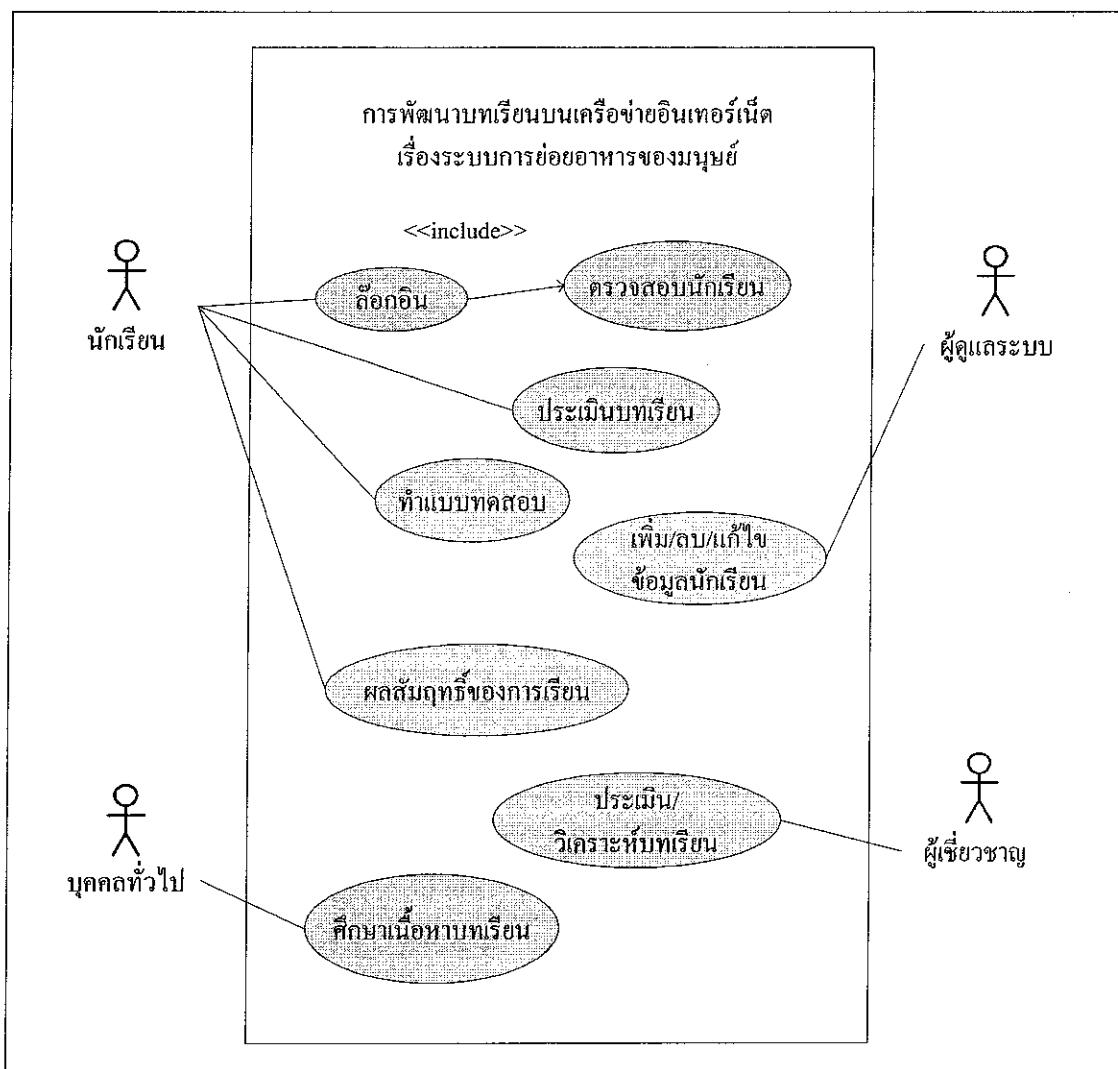
ภาพที่ ก.14 การออกจากระบบ

ภาคผนวก ข

การออกแบบระบบ

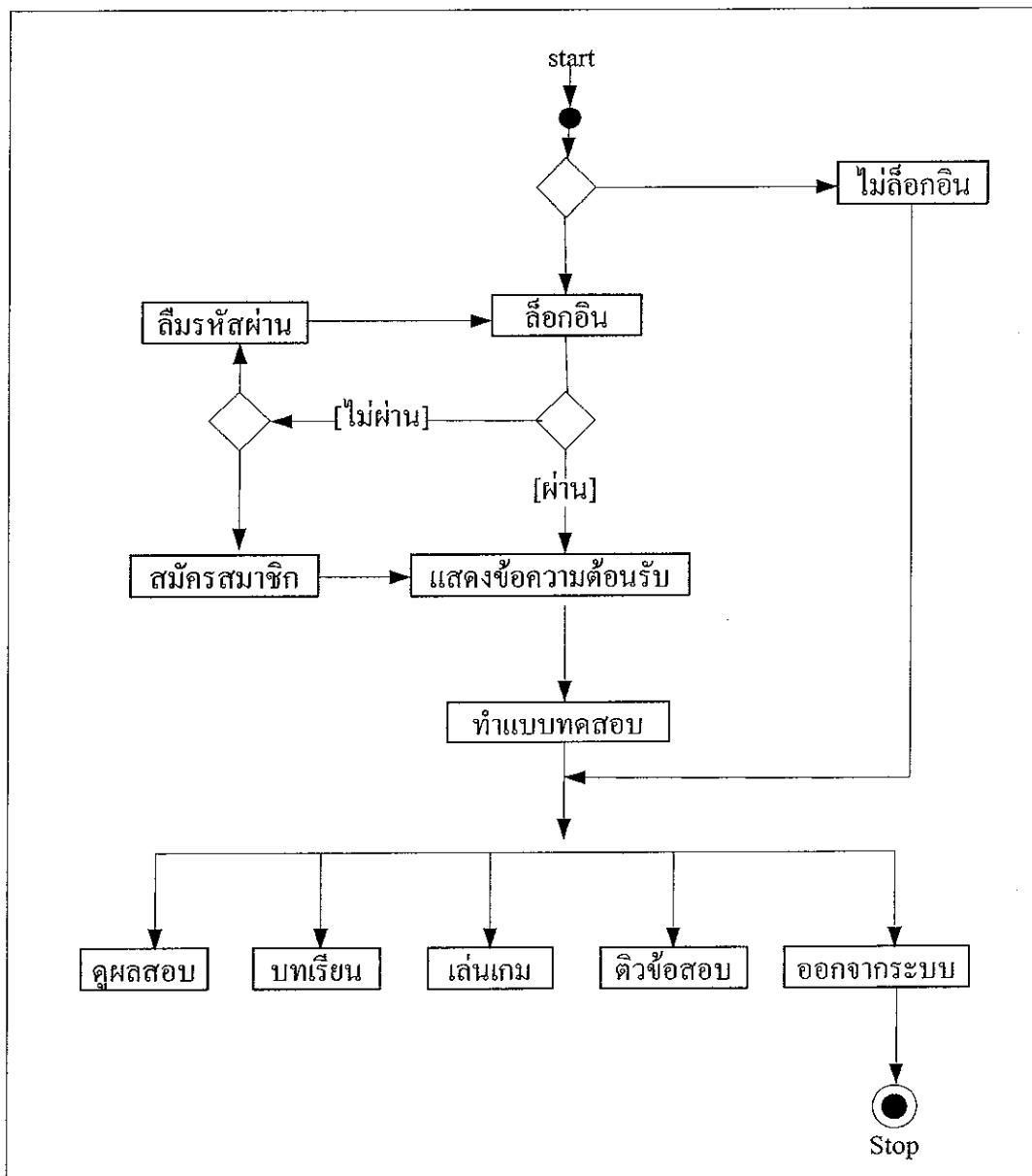
การออกแบบระบบ

บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่ออาหารของมนุษย์ ได้ทำ
การวิเคราะห์ระบบงาน ซึ่งจัดทำเป็น Use Case Diagram และ Activity Diagram ดังแสดงในภาพที่
ข.1 ถึง ภาพที่ ข.2



ภาพที่ ข.1 Use Case Diagram การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อ³
อาหารของมนุษย์

Activity Diagram



ภาพที่ ๑.๒ Activity Diagram การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์

จากการศึกษาระบบงานใหม่ที่ต้องการ สามารถนำาสรุป ออกแบบฐานข้อมูล โดยใช้ E-R Diagram ดังภาพที่ ข.3 สร้างไม่เดลจำลองความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล โดยใช้ E-R Diagram ดังภาพที่ ข.3

student_id		Master_tb	
I1,U1	student_id name surname loginname password gender email pretest test1 test2 test3 posttest q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10	I1,U1 id name surname gender major education address q1 q2 q3 q4 q5 q6 q7 q8 q9 q10 q11 q12 q13 q14 q15	

ภาพที่ ข.3 ความสัมพันธ์ระหว่าง Entity

การกำหนด Entity

จาก E-R Diagram กำหนด Entity รายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ ข.1 รายละเอียด Entity ในฐานข้อมูล

ลำดับ	ชื่อ Entity	รายละเอียดข้อมูล
1	student_tb	ข้อมูลนักเรียน
2	Master_tb	ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

Entity ของระบบงานอธิบายคุณลักษณะของ Entity หรือแอ็พทริบิวท์ของแต่ละ Entity ดังรายละเอียด

ตารางที่ ข.2 รายละเอียด Entity ในฐานข้อมูล

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล
Student_id	VARCHAR	5	รหัสของผู้เรียน
name	VARCHAR	50	ชื่อของผู้เรียน
surname	VARCHAR	50	นามสกุลของผู้เรียน
loginname	VARCHAR	35	ชื่อผู้ใช้ของผู้เรียน
password	VARCHAR	13	รหัสผ่านของผู้เรียน
genden	VARCHAR	5	บ้านเลขที่
email	VARCHAR	250	อีเมล
pretest	Integer	2	แบบทดสอบก่อนเรียน
Test1	Integer	2	แบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ 1
Test2	Integer	2	แบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ 2
Test3	Integer	2	แบบทดสอบท้ายบทเรียนที่ 3
postest	Integer	2	แบบทดสอบหลังเรียน
Q1	Integer	1	แบบประเมินของผู้เรียน ข้อ 1

ตารางที่ ข.2 โครงสร้างตาราง student_tb (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล
Q2	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 2
Q3	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 3
Q4	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 4
Q5	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 5
Q6	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 6
Q7	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 7
Q8	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 8
Q9	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 9
Q10	Integer	1	แบบประเมิน ของผู้เรียน ข้อ 10

ตารางที่ ข.3 โครงสร้างตาราง Master_tb

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล
id	VARCHAR	1	รหัสผู้เชี่ยวชาญ
name	VARCHAR	50	ชื่อผู้เชี่ยวชาญ
surname	VARCHAR	50	นามสกุลผู้เชี่ยวชาญ
genden	VARCHAR	6	เพศ
major	VARCHAR	50	วิชาเอก
education	VARCHAR	50	วุฒิการศึกษา
address	VARCHAR	250	ที่อยู่
Q1	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 1
Q2	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 2
Q3	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 3

ตารางที่ บ.3 โครงสร้างตาราง Master_tb (ต่อ)

ชื่อฟิลด์	ชนิดข้อมูล	ขอบเขตข้อมูล	รายละเอียดข้อมูล
Q4	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 4
Q5	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 5
Q6	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 6
Q7	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 7
Q8	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 8
Q9	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 9
Q10	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 10
Q11	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 11
Q12	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 12
Q13	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 13
Q14	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 14
Q15	Integer	1	แบบประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ข้อ 15

ภาคผนวก ค
แบบประเมินสื่อการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินบทเรียน

การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์
คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด
 ชั้นปี 5 ระดับ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับการประเมิน	ระดับความคิดเห็น
5 คะแนน	ระดับความคิดเห็นดีมาก
4 คะแนน	ระดับความคิดเห็นดี
3 คะแนน	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
2 คะแนน	ระดับความคิดเห็นพอใช้
1 คะแนน	ระดับความคิดเห็นต่ำ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอ ใช้	ต่ำ
1. ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้					
2. ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน					
3. เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
4. การจัดวางรูปภาพ ได้เหมาะสม					
5. ใช้ภาษา ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง					
6. การเลือกใช้ภาพพื้นหลัง ได้อย่างเหมาะสม					
7. การใช้ไม้ยื่นขากเข้าใจง่าย					
8. ความเหมาะสมของขนาดและตัวอักษร					
9. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าคูณเหมาะสม					
10. เกม มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน					
11. ความถูกต้องของสื่อการเรียนการสอนผ่านเว็บ					
12. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังจุดต่างๆ และไฟล์ต่าง ๆ ถูกต้อง					
13. แบบทดสอบมีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน					
14. ปุ่ม (Button) มีความเหมาะสมกับผู้ใช้ ได้เป็นอย่างดี					
15. ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการแสดงผล ได้ถูกต้อง					
รวม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ
การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการย่อยอาหารของมนุษย์**

คำชี้แจง แบบสอบถามชุดนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พิจารณาจากคำถามที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน แล้วก้า
เครื่องหมายถูก ✓ ในช่องโดยเกณฑ์การพิจารณา มีดังนี้

ความคิดเห็นเหมาะสมมากที่สุด	คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00
ความคิดเห็นเหมาะสมมาก	คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49
ความคิดเห็นเหมาะสมปานกลาง	คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49
ความคิดเห็นเหมาะสมน้อย	คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49
ความคิดเห็นเหมาะสมน้อยที่สุด	คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มาก ที่สุด	มาก	ปาน กลาง	น้อย	น้อย ที่สุด
1. การใช้สื่อในการออกแบบบทเรียนเหมาะสม					
2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
3. ลำดับการสอนเนื้อหาไม่มีความต่อเนื่อง					
4. เกมให้ความรู้และเหมาะสมกับผู้เรียน					
5. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรเหมาะสม					
6. ใช้ภาพหรือภาพเคลื่อนไหวประกอบเหมาะสม					
7. มีคู่มือและการใช้ไม่ยุ่งยากเข้าใจง่าย					
8. คำตามในแบบทดสอบเข้าใจง่าย					
9. การสอนบทเรียนด้วยเกม ทำให้นักเรียนเข้าใจ เนื้อหาง่ายขึ้น					
10. เป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการศึกษาด้วยตนเอง					
รวม					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

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

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

**ตารางที่ ค.1 ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้ชาวญี่ปุ่นต่อการพัฒนาทเว็บบนเครือข่าย
อินเทอร์เน็ต เรื่อง ระบบการซื้อยาหารของมุชย์**

รายการประเมิน	\bar{X}	S D	ระดับการประเมิน
1. ความสมบูรณ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	คีมาก
2. ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน	4.20	0.45	ดี
3. เมื่อหามีความหมายส่วนกับระดับผู้เรียน	4.80	0.45	คีมาก
4. การจัดวางรูปภาพ ได้เหมาะสม	4.60	0.55	คีมาก
5. ใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง	4.40	0.55	ดี
6. การเลือกใช้ภาพพื้นหลัง ได้อย่างเหมาะสม	4.40	0.55	ดี
7. การใช้เมลยุ่งยากเข้าใจง่าย	4.80	0.45	คีมาก
8. ความหมายส่วนของขนาดและสีตัวอักษร	4.80	0.55	คีมาก
9. เวลาในการแสดงผลแต่ละหน้าคูณเหมาะสม	4.60	0.55	คีมาก
10. เกมมีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4.80	0.45	คีมาก
11. ความถูกต้องของบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	4.20	0.45	ดี
12. การเชื่อมโยง (Link) ไปยังจุดต่างๆ และไฟล์ต่าง ๆ ถูกต้อง	4.60	0.55	คีมาก
13. แบบทดสอบมีเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4.60	0.55	คีมาก
14. ปุ่ม (Button) มีความหมายส่วนผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี	4.40	0.55	ดี
15. ใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบการแสดงผล ได้ถูกต้อง	4.80	0.45	คีมาก
รวม	4.56	0.50	คีมาก

**ตารางที่ ก.2 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนคัวยการพัฒนาบทเรียน
บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องระบบการซ้อมอาหารของมนุษย์**

รายการประเมิน	\bar{X}	S D	ระดับความพึงพอใจ
1. การใช้สีในการออกแบบของภาพเหมาะสม	4.41	0.67	มาก
2. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.55	0.60	มากที่สุด
3. คำอธิบายที่ชัดเจน เนื้อหา มีความต่อเนื่อง	4.45	0.60	มาก
4. เกมให้ความรู้และเหมาะสมกับผู้เรียน	4.59	0.50	มากที่สุด
5. ขนาดและรูปแบบตัวอักษรเหมาะสม	4.50	0.67	มากที่สุด
6. ใช้ภาพหรือภาพเคลื่อนไหวประกอบเหมาะสม	4.64	0.58	มากที่สุด
7. มีคู่มือและการใช้เมื่อยากรเข้าใจง่าย	4.64	0.49	มากที่สุด
8. คำอ่านในแบบทดสอบเข้าใจง่าย	4.73	0.46	มากที่สุด
9. การสอนบทเรียนคัวยเกม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอิ่มขึ้น	4.55	0.60	มากที่สุด
10. เป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการศึกษาคัวยตนเอง	4.45	0.67	มาก
รวม	4.55	0.50	มากที่สุด

ภาคผนวก ๔
รายชื่อผู้เขียนขาญในการประเมินบทเรียน

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|--|--|
| <p>1. นายพิสิทธิ์ วัฒนาชัย
ตำแหน่ง ครุժานาญการพิเศษ</p> <p>2. นายเจษฎา คงนันท์
ตำแหน่ง ศึกษานิเทศก์
ชำนาญการพิเศษ</p> <p>3. นางสุวิชา ทองทั่ว
ตำแหน่ง ครุเชี่ยวชาญ</p> <p>4. นายสมควร สากำ
ตำแหน่ง ครุ</p> <p>5. นายบุญสิทธิ์ จันทร์หอม
ตำแหน่ง ครุเชี่ยวชาญ</p> | <p>โรงเรียนยโสธรพิทยาคม
กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีสารสนเทศ
(คอมพิวเตอร์)</p> <p>สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ เขต 1
กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาสื่อเทคโนโลยี
และนวัตกรรมทางการศึกษา</p> <p>โรงเรียนคำเขื่อนแก้วชุมป้อมก์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> <p>วิทยาลัยการอาชีพโพนทอง</p> <p>โรงเรียนคำเขื่อนแก้วชุมป้อมก์
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์</p> |
|--|--|

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายศิริ ประเสริฐ
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2532 ศึกษาศาสตรบัณฑิต(บริหารการศึกษา) สถาบันมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2526 – พ.ศ. 2533 ครู 1 โรงเรียนบ้านแก่งสมบูรณ์ ตำบลห้วยข่า อําเภอบุญครอง จังหวัดอุบลราชธานี
	พ.ศ. 2533 – 2535 อาจารย์ 2 โรงเรียนบ้านกุดกว้าง ตำบลคงมะไฟ อําเภอทรายมูล จังหวัดยโสธร
ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน	พ.ศ. 2535 – ปัจจุบัน ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านนาสะไม้มี ตำบลนาสะไม้มี อําเภอเมืองยโสธร จังหวัดยโสธร