

2005

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4  
ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2

นางสาวสิริวรรณ เพียรเสมอ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2551

**A Computer-Based Learning Package via Network in the Science Learning Area  
on the Topic of Food for Life for Prathom Suksa IV  
Students in Nonthaburi Educational Service Area 2**

**Ms. Siriwan Peinsamur**

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2008

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ การศึกษานนทบุรี เขต 2


ชื่อและนามสกุล นางสาวสิริวรรณ เพียรเสมอ

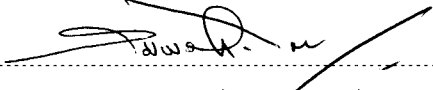
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

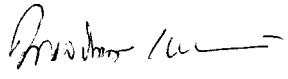
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แต่งตาด  
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงส์

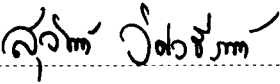
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้ให้ความเห็นชอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา วิหกโต)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แต่งตาด)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงส์)

คณะกรรมการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

  
..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิศวธีรานนท์)

วันที่ 13 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2552

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ การศึกษานนทบุรี เขต 2

**ผู้วิจัย** นางสาวสิริวรรณ เพ็ชรเสมอ **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แต่งตาด (2) รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงส์ **ปีการศึกษา** 2551

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความ ก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิตและ (3) ศึกษาระดับความ คิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัด นนทบุรี จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ต้นแบบ ชิ้นงาน คือชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และ แบบสอบถามความคิดเห็น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้  $E_1/E_2$  ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

**คำสำคัญ** ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต ประถมศึกษา

**Thesis title:** A Computer-Based Learning Package via Network in the Science Learning Area on the Topic of Food for Life for Prathom Suksa IV Students in Nonthaburi Educational Service Area 2

**Researcher:** Ms. Siriwan Peinsamur; **Degree:** Master of Education (Educational Technology and Communications); **Thesis advisors:** (1) Dr.Sompong Taengtard, Associate Professor; (2) Dr.Nuanjid Chaowakeratipong, Associate Professor;  
**Academic year :** 2008

### ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to develop a computer-based learning package via network in the Science Learning Area on the topic of Food for Life for Prathom Suksa IV students in Nonthaburi Educational Service Area 2 to meet the predetermined 80/80 efficiency criterion, (2) to study the learning progress of Prathom Suksa IV students learning from the computer-based learning package via network in the Science Learning Area on the topic of Food for Life; and (3) to study the students' opinions toward the computer-based learning package via network in the Science Learning Area on the topic of Food for Life.

The research sample consisted of 30 purposively selected Prathom Suksa IV students of Chon Prathan Witthaya School in Nonthaburi province. The research instrument employed in the study comprised a prototype computer-based learning package via network in the Science Learning Area on the topic of Food for Life; an achievement test for pre-testing, formative testing, and post-testing; and (3) a questionnaire to assess the student's opinions toward the computer-based learning package. Statistics for data analysis were the E1/E2 efficiency index, mean, standard deviation and t-test.

The research findings indicated that (1) efficiency of computer-based learning package via network in the Science Learning Area on the topic of Food for Life met the 80/80 efficiency criterion; (2) the students achieved significant learning progress at the .05 level; and (3) the students' opinions toward the computer-based learning package via network were at the highly agreeable level.

**Keywords:** A Computer-Based Learning Package via Network in the Science Learning Area on the Topic of Food for Life Prathom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุน และการให้คำปรึกษาเป็น  
อย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สมพงษ์ แต่งตาด ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์  
รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวทิตพิงส์ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ  
ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ด้วยความเอาใจใส่ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จ ผู้วิจัย  
ขอขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา วิหคโต ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไข  
ข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณอาจารย์แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษามหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมาราชทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในระดับบัณฑิตศึกษา อันเป็น  
ประโยชน์อย่างยิ่งต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไป

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์หทัยรัตน์ เทียนศรี, รองศาสตราจารย์ชนิดา หวัง  
พิทักษ์สถิตย์, รองศาสตราจารย์เพ็ญศิริ แก้วเกษร์ อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ที่ได้คำแนะนำเป็นอย่างดี ในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

นอกจากนี้ประโยชน์ที่พึงได้จากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ผู้วิจัยขอบอกให้แก่บิดามารดาและ  
ครอบครัวของผู้วิจัยที่มีส่วนสนับสนุนผู้วิจัยในทุกด้านรวมทั้งทุกท่านที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จ  
ของงานวิจัยนี้

สิริวรรณ เพียรเสมอ

มีนาคม 2552

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	3
สมมติฐานการวิจัย .....	4
ขอบเขตการวิจัย .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	7
แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	7
การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	14
ทฤษฎีการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	29
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	37
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	37
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	38
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	57
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	59
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	61
ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	61
ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน .....	62
ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ .....	63

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน.....	65
รายละเอียดชุดการเรียนรู้ .....	65
แผนการเรียนรู้ .....	67
เว็บเพจชุดการเรียนรู้ .....	70
คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ .....	120
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	138
สรุปการวิจัย .....	138
อภิปรายผล .....	141
ข้อเสนอแนะ .....	144
บรรณานุกรม .....	145
ภาคผนวก .....	150
ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ .....	151
ข ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน .....	152
ค ตารางแสดงคะแนนแบบฝึกปฏิบัติ คะแนนทดสอบหลังเรียนค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ .....	159
ง ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงตรง ของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน .....	166
จ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	176
ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการวิจัย .....	179
ช แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ .....	183
ซ แผนการสอน .....	187
ฅ ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบ วัดความก้าวหน้าทางการเรียน .....	212
ฉ ตารางแสดงนักเรียนที่เลือกตอบแบบสอบถามความคิดเห็น ในแต่ละหัวข้อค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักเรียน ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ .....	228



สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ฎ รายชื่อนักเรียน .....	230
ประวัติผู้วิจัย .....	233

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยจำแนกตามหน่วย .....	61
ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน วิเคราะห์จากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายโดยจำแนกตามหน่วย .....	62
ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย .....	63

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงลำดับกรอบการสอน .....	43
ภาพที่ 3.2 โครงสร้างแผนงานเว็บไซต์ .....	45
ภาพที่ 3.3 โครงสร้างเว็บไซต์บทเรียน .....	46
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ .....	50
ภาพที่ 3.5 โครงสร้างเว็บไซต์แบบทดสอบหลังเรียน .....	52

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการวางรากฐานการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศให้มีคุณภาพ มีพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ สังคม และบุคลิกภาพ การจัดการศึกษาตามหลักสูตรขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้สามารถเรียนรู้พัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ผู้สอนและผู้จัดการศึกษาต้องเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้ถ่ายทอด ช่วยเหลือส่งเสริม สนับสนุน ให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรีก็เช่นเดียวกันที่ให้ความสำคัญในเรื่องการศึกษาเป็นอย่างมาก ในการจัดการศึกษาทุกระดับและทุกระบบการศึกษา ได้มีการยอมรับและนำเอาเทคโนโลยีการศึกษา บูรณาการ เพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน เทคโนโลยีการศึกษา จึงนับวันจะเพิ่มความจำเป็นและความสำคัญยิ่งขึ้น ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติฉบับล่าสุด หมวดที่ 9 มาตรา 66 และ 67 กำหนดให้ผู้เรียนมีสิทธิในการพัฒนาขีดความสามารถอย่างเต็มที่ โดยอาศัยเทคโนโลยีการศึกษา อันเป็นหน้าที่สำคัญของรัฐที่จะต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา รวมทั้งการติดตาม ตรวจสอบ และประเมินการใช้เทคโนโลยี เพื่อให้คุ้มค่าเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทย

#### 1.1 สภาพที่พึงประสงค์ของการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต เป็นกลุ่มการเรียนรู้กลุ่มหนึ่งที่โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี ได้นำเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งการจัดการเรียนการสอนนั้น จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับโรงเรียนที่จะพัฒนานักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ได้รับความรู้เพิ่มขึ้น ระบบการเรียนการสอนระบบเดิมครูผู้สอนยังมิได้มีการพัฒนารูปแบบวิธีการและสื่อการสอนที่ทันสมัยมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ค่อนข้างต่ำ ดังนั้นเพื่อให้เหมาะสมกับยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ จึงมีการนำคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยพัฒนาเครื่องมือสื่อการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายซึ่งจะทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ด้วยตนเอง

และยังเป็นเครื่องมือให้นักเรียนได้เรียนซ่อมเสริม เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านผ่านเครือข่ายในระดับที่สูงขึ้น

## 1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันของการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

การจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต ของโรงเรียนชลประทานวิทยา ที่เป็นอยู่ปัจจุบัน ส่วนใหญ่จะใช้หนังสือเรียน กระดานไวท์บอร์ด สื่อวีดิทัศน์ ซึ่งเป็นสื่อทางเดียว ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้เรียนซึ่งเป็นอยู่ในวัยเด็ก จึงขาดความสนใจที่จะตั้งใจเรียน ขาดการกระตุ้นที่จะให้เกิดการจดจำ ครูผู้สอนสอนจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายหน้าชั้นเรียนให้นักเรียนฟังและซักถามซึ่งนักเรียนไม่สามารถจดจำความรู้หรือทำความเข้าใจที่ครูผู้สอนนั้นบรรยายได้หมด ซึ่งปัญหาดังกล่าวเป็นอุปสรรคในด้านการจัดการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจในการเรียนได้ด้วยตนเอง

## 1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นของการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

รูปแบบการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต ของโรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี ปัจจุบันนั้น สรุปได้ดังนี้

1.3.1 ครูผู้สอนรับผิดชอบหน้าที่พิเศษ และสอนจำนวนคาบเรียนมากเกินไปจนไม่สามารถมีเวลาเตรียมและพัฒนาการสอนของตนได้

1.3.2 ขาดสื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนอันเนื่องมาจากขาดการสนับสนุนให้คิดพัฒนาสื่อการเรียนการสอนอย่างจริงจัง การเรียนการสอนจึงมักใช้แบบเดิมๆ คือ ผู้สอนใช้วิธีสอนแบบบรรยายหน้าชั้น จึงทำให้นักเรียนไม่สามารถจดจำความรู้หรือทำความเข้าใจในวิชาเรียน

1.3.3 ครูผู้สอนบางท่าน มีตำแหน่งงานในสำนักงานซึ่งทำให้ต้องแบ่งเวลาเพื่อทำการประชุมหรือสัมมนาทางวิชาการของโรงเรียน

1.3.4 ครูผู้สอนยังต้องทำผลงานทางวิชาการเพื่อเพิ่มพูนวิทยฐานะ จึงอาจส่งผลกระทบให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ยังไม่ดีเท่าที่ควร

## 1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหาของการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

ผู้วิจัยได้พยายามศึกษาค้นคว้า จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน ศึกษาวิธีการเลือกใช้สื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม

จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ศูนย์สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในโรงเรียน เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยจัดให้มีการเรียนรู้ในระบบผ่านเครือข่าย สร้างชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเป็นการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ ผู้เรียนสามารถใช้สื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัย

### 1.5 แนวทางการแก้ปัญหาของการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

จากสภาพปัญหาและความต้องการดังที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงนำความสามารถของระบบเครือข่ายมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต โดยจัดทำเครื่องมือชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้ตลอดเวลาที่ระบบอินเทอร์เน็ตที่โรงเรียนได้ติดตั้งไว้ ทำให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ และได้ทบทวนการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ จนกว่าตนเองจะเข้าใจเนื้อหา ภายในชุดการเรียนบรรจุเนื้อหาพร้อมทั้งการสร้างภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ที่นำมาอธิบายให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนและช่วยในการจดจำได้ดียิ่งขึ้น การสร้างปฏิสัมพันธ์ในการเรียนผ่านเครือข่ายสามารถกระทำได้โดยผ่านทางช่องทางสื่อสารในลักษณะต่างๆ เช่น ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ กระดานข่าว ซึ่งน่าจะเป็นสื่อทางเลือกที่ดี ซึ่งน่าจะเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังเป็นสื่อที่ทันสมัยเหมาะสำหรับการเรียนการสอนยุคปัจจุบัน และสามารถพัฒนาสื่อเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในอนาคตอีกต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

### 2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษามณฑลบุรี เขต 2

## 2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษามนทบุรี เขต 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

2.2.3 เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียน หลังจากเรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนที่เรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

## 4. ขอบเขตของการวิจัย

### 4.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา

### 4.2 เนื้อหา

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ได้นำเนื้อหาพัฒนาเป็นชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายจำนวน 3 หน่วย ได้แก่ หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น และหน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

### 4.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.3.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3,458 คน

4.3.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 4/3 จำนวน 30 คน

### 4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 เป็นชุดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยบทเรียน 3 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารดีมีประโยชน์

ตอนที่ 2.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

ตอนที่ 3.2 พิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

ตอนที่ 3.3 พิษจากภาชนะบรรจุอาหาร

4.4.2 เครื่องมือวัดผลลัพธ์หรือผลกระทบของการวิจัย ได้แก่

1) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

4.4.3 เครื่องมือทางสถิติ

1) สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่แสดงค่า E1/E2

2) สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)



3) สถิติที่ใช้วัดความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ได้แก่ ค่า t-test

4) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย หมายถึง บทเรียนที่ประกอบด้วย เนื้อหากิจกรรมสื่อการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยสร้างจากโปรแกรมประยุกต์ใดๆ ที่สามารถแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) บนระบบเครือข่ายภายใน (Intranet) โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี

5.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต หมายถึง เนื้อหาสาระที่นำมาจัดทำเครื่องมือโดยมี 3 หน่วย คือ หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น และหน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร ตามหลักสูตรสื่อการเรียนรู้ สาระพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5.3 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 4/3 โรงเรียนชลประทานวิทยาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 คน

5.4 โรงเรียนชลประทานวิทยา หมายถึง โรงเรียนชลประทานวิทยา เขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 จังหวัดนนทบุรี

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 ได้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

6.3 ผู้เรียน เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจ สามารถค้นคว้าหาความรู้ และได้ทบทวนการเรียนด้วยตัวเองได้ตลอดเวลา ทุกสถานที่ และเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

6.2 เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนหรือชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัย เรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดหัวข้อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้

- 1) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 2) การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 3) ทฤษฎีการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

#### 1. แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

- 1.1 ความหมายของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.2 ความสำคัญของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.4 รูปแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.5 องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.6 ข้อดีของการเรียนการสอนในระบบคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.7 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนในระบบคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.8 ประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

##### 1.1 ความหมายของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่กำลังมีบทบาทสำคัญต่อวงการศึกษานในประเทศไทยเป็นอย่างมาก การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีความหมายในเชิงของการเรียนการสอนที่มีความรวดเร็ว มีการทำงานในระบบอัตโนมัติ ด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกประเภท ปัจจุบันมีผู้เรียกคำว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย แตกต่างกันไป เช่น การเรียนการสอนแบบออนไลน์ หรือการเรียนการสอนผ่านเว็บ หรือ e-

Learning เป็นต้น โดยมีผู้ให้ความหมายหรือคำจำกัดความของการเรียนการสอน ผ่านเครือข่าย ไร้  
 ใกล้เคียงกัน ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2543) และอุบล สุทธนะ (2545) ได้ให้ความหมายที่ใกล้เคียง  
 กันว่าเป็นการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันกับกระบวนการ  
 ออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัด  
 ทางด้านสถานที่และเวลาของผู้เรียน รวมทั้งขยายการให้บริการของสถาบันการศึกษาได้กว้างขวาง  
 ขึ้นทำให้ต้นทุนทางการศึกษาลดลง โดยประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเวิลด์ไวด์เว็บในการจัดการ  
 สภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน โดยนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลาย  
 มิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตรหรือ ใช้เพื่อนำเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนรวมทั้ง  
 ใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ตให้เกิดประโยชน์สูงสุดใน  
 การเรียนการสอน เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์และการพูดคุยด้วยข้อความ  
 และเสียง

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2545) ให้ความหมายว่าเป็นการเรียนผ่านทางสื่อ  
 อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้ในการนำเสนอเนื้อหาทางคอมพิวเตอร์ในรูปของสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ  
 อิเล็กทรอนิกส์ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก วิดีโอ ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะเรียนรู้ผ่าน  
 เครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ตามความสามารถของผู้เรียนด้วยตัวเอง โดยผู้สอนจะนำ  
 ความรู้มาให้ผู้เรียนผ่านบริการเว็บ และมีปฏิสัมพันธ์กันใน 3 รูปแบบ คือ ผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียน  
 คนหนึ่งกับผู้เรียนอีกคนหนึ่งหรือ กับผู้เรียนหลายคน

สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ และ ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2547) ให้ความหมายว่าเป็นการ  
 เรียนรู้โดยอาศัยเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นหลัก อาจเรียนรู้อย่างไม่มีการสร้าง (Unstructured) เช่น  
 การสืบค้นสารสนเทศ หรือ อ่านสารสนเทศที่อยู่บนเว็บเพื่อวัตถุประสงค์ใดวัตถุประสงค์หนึ่ง  
 ตลอดจนถึงการเรียนรู้ที่มีการสร้าง (Structured) หรือ เป็นระบบ เช่น การเรียนการสอนแบบ  
 ออนไลน์ตามรายวิชา หรือ หลักสูตรที่เปิดสอนในสถาบันการศึกษาต่างๆ

จากความหมายที่นักวิชาการและนักการศึกษาทั้งชาวต่างประเทศและชาวไทยสรุป  
 ได้ดังนี้ ผ่านเครือข่าย เป็นการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ เว็บเป็นเครื่องมือหลัก  
 ในการเรียนการสอนโดยเชื่อมต่อถึงกันในระบบอินเทอร์เน็ต หรือ อินทราเน็ตก็ได้ ทำให้ผู้เรียน  
 สามารถเรียนได้อย่างไร้พรมแดนทุกที่ทุกเวลา (anywhere anytime) โดยองค์ความรู้จะผ่านการ  
 ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนจากผู้สอนและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ และใช้  
 คุณสมบัติของเวิลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดและนำเสนอเนื้อหาของวิชาทั้งหมดตาม

หลักสูตร หรือนำมาใช้ประกอบเพียงบางส่วนของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ร่วมกันอย่างมีชีวิตชีวา

### 1.2 ความสำคัญของการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือ ผ่านเครือข่าย เป็นการขยายโอกาสทางการศึกษา ผู้เรียนมีเสรีภาพในการเลือกเนื้อหาสาระของการเรียนรู้ กำหนดเนื้อหา การเรียนรู้ด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะ มัลติมีเดียที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน สนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง พัฒนาศักยภาพในการคิด กระตุ้นและเอื้อให้เกิดการวิพากษ์อย่างมีเหตุผลด้วยการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนด้วยตนเอง การเรียนการสอน ผ่านเครือข่าย จึงเป็นการเรียนการสอนที่ ส่งเสริมการเรียนรู้ตามศักยภาพและความสนใจของผู้เรียน อันเป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนา ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย มีวัตถุประสงค์ของการนำ ผ่านเครือข่าย ไปใช้ แบ่งได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้

- 1) เป็นส่วนเสริม (Supplementary) เพื่อเป็นทางเลือกทางการศึกษาแก่ผู้เรียนอีก ทางหนึ่ง หรือเป็นการขยายโอกาสให้ผู้เรียน ได้มีประสบการณ์เพิ่มขึ้น
- 2) เป็นส่วนเพิ่มเติม (Complementary) เพื่อเป็นองค์ประกอบส่วนหนึ่งให้ผู้เรียน จะต้องเข้าไปเรียนรู้ หรือเป็นการให้ประสบการณ์การเรียนรู้แก่ผู้เรียน ซึ่งประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับ ประเภทของสื่อที่ใช้
- 3) เป็นการทดแทนสมบูรณ์แบบ (Comprehensive Replacement) เพื่อเป็นสื่อหลัก ของการนำเสนอ หรือนำมาใช้จัดกระบวนการเรียนการสอนอย่างสมบูรณ์

### 1.4 รูปแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

รูปแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย คือรูปแบบหรือชนิด ของการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ (อุบล สุทชนะ: 2545) ดังนี้

- 1) รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Synchronous หมายถึง การนำเสนอองค์ความรู้ รวมถึงปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หรือผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน เกิดขึ้น ณ เวลา พร้อมกันหรือเกิดขึ้น ณ เวลาจริง ลักษณะการนำเสนอของ ผ่านเครือข่าย ที่อยู่ในรูปแบบนี้ เช่น การ ใช้ระบบ Online Chat ไม่ว่าจะป็นเสียงหรือตัวอักษร การปฏิสัมพันธ์จะเกิดขึ้น ณ เวลาเดียวกัน

- 2) รูปแบบการเรียนแบบ Asynchronous หมายถึง การนำเสนอในลักษณะใช้

การปฏิสัมพันธ์ร่วมกันไม่จำเป็นต้องใช้เวลาที่ตรงกัน ตัวอย่างการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย ในลักษณะนี้ได้แก่ การที่ให้นักศึกษาเรียนรู้ผ่านทางอินเทอร์เน็ต การปฏิสัมพันธ์อาจเกิดโดยการใช้กระดานสนทนา (Webboard) หรือการใช้ email

3) รูปแบบการเรียนการสอนแบบ Collaborative การเรียนลักษณะนี้ต้องมีซอฟต์แวร์เฉพาะที่ทุกคนใช้ร่วมกันได้ เช่น Whiteboard หรือ ซอฟต์แวร์ที่สามารถสร้าง Simulation เพื่อให้เป็นกลไกทำให้ผู้เรียนกับผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน และเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำไปสู่จุดหมายของบทเรียน การเรียนแบบ Collaborative จะเป็นการเรียนแบบ Synchronous ผสมกับการใช้เครื่องมือระดับที่สูงขึ้น

### 1.5 องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เป็นระบบที่ได้รวบรวมเครื่องมือหลาย ๆ ประเภทที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบออนไลน์เข้าไว้ด้วยกัน โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้ 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิค โดยไม่เพียงช่วยผู้สอนสร้างเนื้อหากระบวนการวิชา แต่ครอบคลุมถึงการจัดการ การปรับปรุง การควบคุม การสำรองข้อมูล (backup) การสนับสนุนข้อมูล (support of data) การบันทึกสถิติผู้เรียน และการให้คะแนน ผู้ใช้สามารถเรียกใช้เครื่องมือเหล่านี้ผ่านเว็บ โดยใช้โปรแกรมอ่านเว็บ (web browser) มาตรฐานทั่วไป

1.5.1 องค์ประกอบสำคัญที่เป็นมาตรฐานขั้นต่ำทั่วไปของระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ จะต้องประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้ (สุณี รักษาเกียรติศักดิ์ : 2546)

1) ระบบบริหารจัดการรายวิชา (Course Management System) ได้แก่ การจัดการรายวิชาทั้งหมดที่อยู่ในระบบ การลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่ระบบ/ออกจากระบบ การขอเปลี่ยนสถานะเป็นผู้สอน การสร้างวิชาใหม่ และการเปิดสิทธิ์เข้าคู่มือเนื้อหาวิชา การลงทะเบียนเรียนวิชาต่างๆ ของผู้เรียน การอนุมัติการลงทะเบียนเรียนแต่ละวิชาของผู้สอน

2) ระบบการจัดการเนื้อหาวิชา (Content Management System) ได้แก่ เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีให้ผู้เรียนสามารถใช้เพื่อเข้าไปดูและศึกษาเนื้อหาในรายวิชาที่ต้องการ และโปรแกรมประเภทการบรรณาธิการ (content editor) ที่มีให้ผู้สอนสามารถใช้เพื่อจัดรูปแบบเอกสาร และปรับเปลี่ยนเนื้อหา รวมถึง โปรแกรมประเภทจัดการแฟ้มข้อมูล (file manager) ที่มีให้ผู้สอนสามารถใช้เพื่อนำเอกสารประกอบการสอนในรูปแบบอื่นเข้าสู่ระบบ

3) ระบบการสื่อสาร (Communication) หรือการอภิปราย (Discussion) ได้แก่ ระบบการสื่อสารแบบอะซิงโครนัส (asynchronous) ที่ผู้ส่งกับผู้รับไม่ต้องสื่อสารในเวลาเดียวกัน เช่น กระดานข่าว (web board) หรืออีเมล์ (forum inbox) เป็นต้น และระบบการสื่อสาร

แบบซิงโครนัส (synchronous) ที่ผู้ส่งกับผู้รับต้องสื่อสารในเวลาเดียวกัน เช่น ห้องสนทนา (chat room) เป็นต้น

4) ระบบการทดสอบ (Testing System) ได้แก่ เครื่องมือต่าง ๆ ที่มีให้ผู้สอนสามารถตั้งคำถาม กำหนดรูปแบบคำถาม คำตอบ คะแนน กำหนดระยะเวลาทดสอบ ช่วงเวลาของการทดสอบ

5) ระบบสถิติการใช้งานของผู้ใช้ระบบ ได้แก่ เครื่องมือต่าง ๆ ที่สามารถติดตามการใช้งานของผู้ใช้ระบบ ไม่ว่าจะเป็นผู้สอนหรือผู้เรียน และสามารถนำเสนอข้อมูลทั้งที่เป็นตัวเลขและกราฟได้

1.5.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการพัฒนาระบบ ผ่านเครือข่าย iver ว่าประกอบด้วย 3 ด้านใหญ่ ๆ ได้แก่ ด้านเทคโนโลยี ด้านเนื้อหาบทเรียน ด้านการบริหารและจัดการระบบ (มนต์ชัย เทียนทอง : 2545)

1) ด้านเทคโนโลยี มีเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ ผ่านเครือข่าย ได้แก่

(1) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ (Computer Technology) เป็นฮาร์ดแวร์หรืออุปกรณ์ซึ่งเป็นส่วนหลักในการเก็บบันทึกองค์ความรู้ที่อยู่ในรูปของไฟล์ต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อให้ผู้เรียนต่อเชื่อมเข้าระบบใช้งาน ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ทำหน้าที่เป็นเซิร์ฟเวอร์ส่วนกลาง (Central Servers) ที่มีความเร็วสูงในการประมวลผล มีหน่วยความจำที่มีปริมาณความจุมากเพียงพอที่จะรองรับเนื้อหาสาระที่มีการพัฒนาในระบบ ผ่านเครือข่าย และเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย หรือ ไคลเอนท์ (Client) ของผู้ใช้สำหรับต่อเชื่อมเข้ากับระบบ ซึ่งต้องจัดหาด้วยงบประมาณค่อนข้างสูงเนื่องจากต้องมีสมรรถนะการทำงานสูงเพียงพอและมีความเชื่อถือได้ในระดับสูงต่อการทำงานอย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง

(2) เทคโนโลยีเครือข่าย (Network Technology) เป็นส่วนสนับสนุนการจัดการระบบที่ต้องทำงานสัมพันธ์กับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในส่วนแรก ซึ่งได้แก่ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต และเครือข่ายเอ็กซ์ทราเน็ต

(3) เทคโนโลยีการสื่อสาร (Communication Technology) ได้แก่ การออกแบบและจัดการระบบการสื่อสารต่างมาสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน เช่น ช่องทางสายโทรศัพท์ เคเบิลใต้น้ำ ดาวเทียมสื่อสาร

2) ด้านเนื้อหาบทเรียน จัดเป็นส่วนสำคัญที่สุดของการเรียนการสอนในระบบ ผ่านเครือข่าย การออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน และความเหมาะสมในการใช้งานของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม การออกแบบบทเรียนจึงต้องอยู่ในรูปของ

คณะกรรมการดำเนินงานจัดทำที่ประกอบด้วยบุคคลต่าง ๆ ดังนี้ ผู้จัดเตรียมเนื้อหาบทเรียน ผู้ออกแบบบทเรียน นักโปรแกรมเมอร์ และผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

3) ด้านบริหารและจัดการระบบ เป็นหน้าที่หลักที่จะต้องจัดการให้สอดคล้องกับความต้องการของเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอน นับตั้งแต่การประชาสัมพันธ์หลักสูตร การจัดการเวลา การลงทะเบียน การกำหนดสิทธิ์ การรักษาความปลอดภัย การสืบค้น การจัดการเรียนการสอน และการรายงานผลการเรียน ซึ่งแบ่งย่อยออกเป็น 4 ระบบ ได้แก่ ระบบการจัดการการเรียนรู้ ระบบจัดการด้านเนื้อหา ระบบจัดการการนำส่งบทเรียน และระบบจัดการด้านการทดสอบ

(1) ระบบการจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System : LMS) หมายถึงระบบที่จะนำพาผู้เรียนไปยังเป้าหมายที่ต้องการ นับตั้งแต่การลงทะเบียนจนถึงการประเมินผล โดยมีหน้าที่จำแนกได้ดังนี้ การบริหารและจัดการบทเรียน การจัดการรวบรวมเนื้อหาบทเรียน การจัดการด้านเวลา การรายงานการเรียน การวิเคราะห์ความต้องการ การเตรียมการวางแผน การจัดการเวลาการเรียน การจัดการด้านองค์ความรู้ การวางแผนด้านทรัพยากรข้อมูล และการออกใบรับรองผล

(2) ระบบจัดการด้านเนื้อหาวิชา (Content Management Systems :CMS) หมายถึงระบบซึ่งเป็นส่วนบริการสำหรับผู้ออกแบบ หรือ ผู้พัฒนาบทเรียนในการสร้างและนำเสนอเนื้อหาวิชา เริ่มตั้งแต่เนื้อหา ส่วนของการลงทะเบียน การรวบรวมการจัดการเนื้อหา และการนำส่งเนื้อหาไปยังเว็บไซต์ของ ผ่านเครือข่าย หรือการพิมพ์เป็นเอกสาร การบันทึกลงซีดีรอม เนื้อหาที่จัดเก็บโดย CMS จะสามารถปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ได้ในกรณีที่มีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น

(3) ระบบการจัดการการนำส่งบทเรียน (Delivery Management Systems: DLS) หมายถึง ระบบที่จะนำส่งบทเรียนไปยังผู้เรียนได้ศึกษาตามวัตถุประสงค์ และรวมถึงการจัดการบนเครือข่าย การพิมพ์เป็นเอกสารสำหรับผู้เรียน การบันทึกลงสื่ออิเล็กทรอนิกส์

(4) ระบบการจัดการด้านการทดสอบ (Test Management Systems :TMS) หมายถึงระบบที่เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการและการนำส่ง รวมทั้งการดำเนินการสอบให้แก่ผู้เรียน เพื่อทำการประเมินผลความก้าวหน้าในการเรียนข้อมูลที่เกี่ยวข้อง กับข้อทดสอบทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลส่วนกลางสำหรับให้ผู้เรียนเข้าไปทำการทดสอบตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในส่วนของ LMS และ CMS

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนในระบบผ่านเครือข่าย ประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนของบทเรียนและส่วนของเทคโนโลยี

## 1.6 ข้อดีของการเรียนการสอนในระบบคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1.6.1 ความรวดเร็วจากการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่าย ทำให้ผู้เรียนไม่เสียเวลาในการรอเพื่อเข้าสู่บทเรียน และยังสามารถเลือกที่จะเข้าเรียนในบทใดบทหนึ่งก่อนหรือหลังได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเรียนตามลำดับในรายวิชานั้น

1.6.2 ความทันสมัยของหลักสูตรและการรับรู้ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน จากการทำงานของระบบสามารถปรับปรุงข้อมูลในเนื้อหาให้ทันสมัยอยู่เสมอ ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เหมาะสมและทันกับสถานการณ์ในปัจจุบัน เป็นการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ได้อีกส่วนหนึ่ง นอกเหนือจากที่ได้รับในส่วนที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในหัวข้อ หรือบทเรียนเพื่อตอบสนองพฤติกรรมการเรียนรู้ของตนเองและประโยชน์ที่ผู้เรียนคาดว่าจะได้รับจากการเลือกเรียนรวมทั้งเลือกเวลาได้ตามความสะดวก ทำให้เกิดความเต็มใจในการเรียน และกระตือรือร้นในการเรียน

1.6.3 ต้นทุนทางการเรียนที่ต่ำลง เนื่องจากผู้เรียนสามารถเรียนในแหล่งที่มีอุปกรณ์และระบบเครือข่ายที่ใกล้กับที่พักอาศัย ทำให้ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการเดินทางหรือที่พัก และอาจเรียนในช่วงเวลาว่างในที่ทำงานหรือเวลาที่นายจ้างอนุญาตโดยไม่ต้องทำงานเพื่อเดินทางไปเรียนนอกจากนั้นยังเสียค่าใช้จ่ายในการลงทะเบียนเพียงครั้งเดียว แต่สามารถเรียนและทบทวนได้อย่างไม่จำกัดครั้งจนกว่าจะได้รับความรู้ในระดับที่พอใจ ในส่วนของผู้พัฒนาบทเรียนก็เสียค่าใช้จ่ายเป็นต้นทุนในการพัฒนาครั้งแรกครั้งเดียวก็สามารถนำไปใช้งานได้หลายครั้ง โดยเสียค่าใช้จ่ายเป็นครั้งคราวในการบำรุงรักษาข้อมูลอุปกรณ์ที่ให้บริการหรือการปรับปรุงข้อมูลในบางส่วนเพื่อให้ทันสมัยเท่านั้น และจากการที่ระบบสามารถให้บริการผู้เรียนได้อย่างไม่จำกัด ทำให้ต้นทุนต่อหน่วยการผลิตลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด (ถนอมพร เลาหจรัสแสง และธิดาทิพย์ จันคณา : 2545)

## 1.7 ข้อจำกัดของการเรียนการสอนในระบบคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เนื่องจากการเรียนการสอนแบบออนไลน์ จึงเป็นการยากที่สถาบันและผู้สอนจะตรวจสอบได้ว่า ผู้เรียนเป็นนักศึกษาของสถาบันและเป็นผู้ลงทะเบียนเรียนในวิชานั้นจริง ในขณะนี้การแก้ปัญหาจึงอยู่ที่จริยธรรมของผู้เรียนเอง และแม้เทคโนโลยีจะก้าวไปไกลมากจนสามารถสร้างบทเรียนที่ทำให้เห็นภาพหรือสถานการณ์จำลองเสมือนจริงได้ แต่ในบางวิชาจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องได้รับการฝึกปฏิบัติ การเรียนเพียงดูและฟังโดยไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะทำให้ผู้เรียนขาดทักษะที่จำเป็นต่อวิชาชีพ สำหรับข้อด้อยประการสุดท้าย เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์ออกแบบมาเพื่อพัฒนาความฉลาดทางสติปัญญาหรือไอคิว ส่วนการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ต้องใช้การฝึกปฏิบัติที่ต้องพบปะกับผู้คนจริง ๆ ในเรื่องนี้การเรียนการสอนแบบออนไลน์จึงไม่สามารถทำได้ (สุภชัย สุชนะนรินทร์ และกรกนก วงศพานิช : 2545)



ดังนั้นการเรียนการสอนแบบออนไลน์ไม่ได้เป็นผลดีกับนักศึกษาทุกคน โดยเฉพาะกับการเรียนการสอนในวิชาที่ต้องใช้ทักษะการวิเคราะห์ที่ซับซ้อน เช่น วิชาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ จุลภาคทำให้นักศึกษาที่เรียนออนไลน์ทำคะแนนได้น้อยกว่านักศึกษาที่เรียนในชั้นเรียนปกติ เนื่องจากไม่สามารถประยุกต์แนวความคิดกับสถานการณ์ที่ไม่เคยเผชิญได้ นอกจากนี้ เลสลีย์ ไซโต (Leslie Cyto) แห่งมหาวิทยาลัยเวสต์วัลเลย์ ยังได้พบว่า การไม่มีอาจารย์คอยชี้แนะให้คำปรึกษา ทำให้นักศึกษาบางคนใช้เวลาในการศึกษาแบบออนไลน์น้อยกว่าที่ควรจะเป็น ซึ่งรวมถึงเรื่องความเคร่งครัดในการจัดตารางเวลาเรียน และวินัยในการเรียนของนักศึกษาเอง

### 1.8. ประโยชน์ของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1.8.1 เพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้สื่ออุปกรณ์และเป็นคลังความรู้ที่อยู่บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนของผู้สอนและผู้เรียน

1.8.2 สร้างเครือข่ายความรู้ที่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้และวัฒนธรรมซึ่งกันและกัน บนอินเทอร์เน็ต ข้อมูลได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่เสมอ สะดวก และรวดเร็ว

1.8.3 ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถสืบค้นวิชาความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง

1.8.4 ลดช่องว่างการศึกษาในเมืองและชนบท สร้างความเท่าเทียมกัน และกระจายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้อยู่ห่างไกล

## 2. การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำเป็นต้องมีหลักการออกแบบและพัฒนาให้มีคุณภาพที่เหมาะสม สามารถใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเผยแพร่ได้อย่างกว้างขวางภายใต้ข้อจำกัดของ Infrastructure ในประเทศไทย การนำเทคโนโลยีมาอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนและผู้สอนนั้น เป็นการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการให้บริการการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือทดแทนชั้นเรียน โดยมีผู้สอนจะเป็นผู้ให้ความรู้ ชี้แนะให้คำปรึกษา ออกแบบ และดำเนินการ ผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อสามารถให้บริการแก่ผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (อุบล สุทชนะ : 2548) ประกอบด้วย

1. หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย
2. กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนผ่านเครือข่าย

## 2.1 หลักการออกแบบและพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่าย

### 2.1.1 การออกแบบเพื่อการเรียนรู้

การออกแบบและสร้างความรู้สำหรับบทเรียนเพื่อการเรียนการสอน มีแนวทางที่สำคัญเสมือนการพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ทั่วไป ดังนี้ (ยีน ภู่วรรณ และคณะ : 2546)

- 1) กำหนดเป้าหมาย เป็นขั้นตอนศึกษาและหาความต้องการของผู้เรียน กำหนด เป้าหมายในการเรียนรู้ซึ่งต้องสอดคล้องกับความต้องการ การกำหนดและออกแบบต้องเน้นให้เกิดขึ้นตามเป้าหมายและกิจกรรมที่จะดำเนินการต่อไป
- 2) เก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการเก็บเพื่อหาสาระและแนวคิดที่จะใช้ในระบบการเรียนการสอน การสร้างบทเรียนที่ดีจะต้องมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการสร้าง ศึกษาเนื้อหาที่จะนำมาใช้สร้าง ผู้สร้างความรู้ที่ใช้ในระบบการเรียน การสอน ต้องมีความเชี่ยวชาญ ต้องศึกษาเนื้อหาให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อน
- 3) กำหนดเนื้อหาในระดับเนื้อหา ความเกี่ยวพันและเกี่ยวข้องการเชื่อมสัมพันธ์ที่จะทำให้ความรู้ผูกพันกันเป็นบทเรียน และจงใจให้เรียนรู้
- 4) สร้างความคิด เพื่อจะได้แนวคิดและกิจกรรมรูปแบบใหม่ผู้สร้างบทเรียนจำเป็นต้องมีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์และหาทางสร้างกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบใหม่ ๆ วัตถุประสงค์ในการสร้างกิจกรรมให้มีประสิทธิภาพ
- 5) การพัฒนาบทเรียน เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเทคนิค มาตรฐาน วิธีการ เช่น การพัฒนาเนื้อหาเว็บด้วยมาตรฐานที่รู้จักอย่างดี เช่น HTML การเข้าใจระบบโต้ตอบแบบสองทาง การพัฒนาด้านเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียน ผู้พัฒนาบทเรียนควรศึกษาหาความรู้และเข้าใจเครื่องมือต่างๆ อย่างไรก็ดี ในปัจจุบันเครื่องมือที่ใช้สร้างบทเรียนทำได้ง่ายและเรียนรู้ ใช้งานได้ด้วยตนเอง การสร้างบทเรียนหรือสร้างเนื้อหาบนเครือข่ายจึงทำได้ด้วยตนเอง
- 6) การผลิตเนื้อหา อาจต้องใช้เทคนิคบางอย่างประกอบตั้งแต่การใช้ระบบกราฟิก ระบบการสร้างภาพ สร้างวิดีโอ การเขียนลำดับการทำงานและการสร้างเนื้อหาบรรจุสื่อหรือตัวกลาง หรือนำไว้ในเซิร์ฟเวอร์ต่าง ๆ
- 7) การทดลองใช้และประเมินผลเนื้อหาที่สร้างขึ้นควรมีการประเมินผลที่สร้างดำเนินการได้ตามวัตถุประสงค์ ข้อมูลที่ได้จะนำไปใช้ในการปรับปรุงระบบต่อไป การประเมินผลถือว่าทำให้เกิดการป้อนกลับและรับข้อมูลพร้อมต่าง ๆ ของการใช้งาน

### 2.1.2 การวิเคราะห์เนื้อหา

การที่ผู้สอนจะปรับสิ่งที่ผู้สอนเคยสอนให้มาอยู่ในรูปลักษณะของบทเรียนแบบผ่านเครือข่าย นั้น จะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่จะต้องดำเนินการเป็นประการแรก คือ การวิเคราะห์หรือพิจารณาเนื้อหาวิชา หรือสิ่งที่จะสอน ซึ่งโดยหลักการแล้วเนื้อหาวิชา (Knowledge) ที่ผู้สอนถ่ายทอดหรือสอนให้แก่ผู้เรียน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม คือ (ระวีวรรณ ศรีคร้าม ครัน : 2545)

- 1) เนื้อหาความรู้ที่เป็นความจริง ข้อเท็จจริง แนวคิด หลักการ หรือทฤษฎี รวมทั้งคำจำกัดความที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้
- 2) ความรู้ที่เป็นกระบวนการ ซึ่งจะเกี่ยวกับการใช้ทักษะพื้นฐานในการดำเนินกิจกรรมในลักษณะของการปฏิบัติ หรือภาระงานที่จะให้ผู้เรียนต้องปฏิบัติฝึกทักษะ หรือทำอย่างต่อเนื่อง และเป็นกระบวนการ
- 3) ความรู้ในลักษณะของการตัดสินใจอย่างมีเงื่อนไข ซึ่งความรู้ในลักษณะนี้ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความรู้ในลักษณะกระบวนการมาก่อน จึงจะสามารถเลือกใช้ ประยุกต์ และนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้
- 4) ความรู้ทางด้านค่านิยม ซึ่งประกอบด้วยเจตคติ ความเชื่อ การมีสุนทรียภาพ หรือความซาบซึ้งทางด้านจิตใจ

### 2.1.3 การสร้างเนื้อหาตามแนวคิด Knowledge construction

การออกแบบความรู้ ตามแนวคิดของการสร้างสรรค์ความรู้ที่ใช้ในหลักการของปัญญาประดิษฐ์ กล่าวคือ การสร้างความรู้ในระบบการเรียนรู้ของเครื่องจักรเพื่อสร้างระบบ ฐานความรู้ และใช้ในระบบ expert system มีดังนี้

- 1) สร้างรูปแบบความรู้จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ไม่รู้ โดยสร้างจากความรู้พื้นฐาน(primitive knowledge) สู่ความรู้ใหม่ โดยถือว่าความรู้ใหม่เกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาผสมผสานและถ่ายทอดออกมาได้
- 2) มีความสมดุลระหว่างการเรียนรู้แบบ deductive และ inductive คือสามารถเรียนได้จากเรื่องทั่วไปไปสู่เรื่องที่เฉพาะเจาะจงและเรียนจากเรื่องเฉพาะเจาะจงไปสู่หลักการ หรือให้มีความสมดุล
- 3) ให้สามารถสร้างความคิดเพื่อหาข้อสรุป โดยการให้เหตุผลได้ ข้อสรุปที่เกิดขึ้นอาจมาจากการให้เหตุผลแบบ backward reasoning หรือแบบ forward reasoning คือจากเหตุมาผล หรือจากผลมาเหตุได้

4) การสร้างระบบเนื้อหาอาจเน้นจากการลงของผู้เรียนเพื่อให้เกิดความผิดพลาด แล้วนำความผิดพลาดมาใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อเรียนรู้ เพื่อหาข้อผิดพลาดและแก้ไขข้อผิดพลาด

5) การสร้างทักษะเพื่อแสวงหาความรู้ และศึกษาเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีกระบวนการ เช่น ทบทวนความรู้เดิม แสวงหาความรู้ใหม่ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม วิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้ บทบาทของการสร้างเนื้อหาในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อการเรียนการสอนจะมีมากขึ้น ครูกำลังเปลี่ยนบทบาทจากการสอนมาเป็นผู้สร้างขบวนการเรียนรู้ให้เกิดขึ้น และให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ที่มากและรวดเร็ว

#### 2.1.4 การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านเครือข่าย

กิจกรรมการเรียน (Learning Activities) มีความสำคัญอย่างยิ่งในกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนที่เหมาะสมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนดไว้ได้ ในทางตรงข้ามหากกิจกรรมการเรียนที่ไม่เหมาะสม นอกจากจะไม่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วยังอาจจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่กระตือรือร้น หันกลับไปเลือกใช้วิธีการเรียนที่ง่ายกว่าและถนัด คือ การฟังหรือการอ่าน แล้วท่องจำ ซึ่งในที่สุดผู้เรียนอาจจะได้เพียงรู้แต่อาจจะไม่เข้าใจ ไม่สามารถจะพัฒนาความรู้ต่อเนื่องไปสู่การนำไปใช้ได้

กิจกรรมการเรียนในแต่ละระบบการเรียนการสอน ถึงแม้โดยรอบหลักการจะเหมือนกัน แต่จะมีความแตกต่างในรายละเอียดและขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม ซึ่งต้องออกแบบโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมการเรียนการสอน รวมทั้งเครื่องมือสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนที่มีอยู่และพยายามเลือกใช้ให้เหมาะสม เช่น กิจกรรมการเรียนในห้องเรียน เป็นสภาพแวดล้อมการเรียนแบบเห็นหน้า (Face to face) สื่อสารด้วยวาจาและท่าทาง (Verbal and Visual Communication) มีปฏิสัมพันธ์แบบตอบกลับทันที (Immediate Response) ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมการเรียนที่จะให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมาก เช่น การทำกิจกรรมกลุ่มย่อย การนำเสนองาน ฯลฯ ซึ่งจะแตกต่างไปจากกิจกรรมการเรียนในการเรียนทางไกลผ่านระบบเครือข่าย (ผ่านเครือข่าย) ซึ่งจะต้องจัดระดับปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนให้อยู่ในระดับที่ลดลง โดยเพิ่มระดับการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น แต่จะต้องให้เหมาะสมและสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เป็นต้น (อนุชัย วีระเรืองไชยศรี : 2548)

1) การออกแบบกิจกรรมการเรียน เป็นขั้นตอนหนึ่งของการออกแบบระบบการเรียนการสอน (Instructional System Design) ซึ่งมีขั้นตอนเริ่มต้นจาก การวิเคราะห์ระบบการเรียนการสอน (เนื้อหา ผู้เรียน สภาพแวดล้อมการเรียนการสอน ฯลฯ) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนก่อนนำไปสู่กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน หลังจากนั้นจะเข้าสู่ขั้นตอนการออกแบบระบบ

การเรียนการสอน (Design) ซึ่งเป็นขั้นตอนที่จะต้องเลือกยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) เพื่อให้สามารถทำการสอนผู้สอนให้บรรลุวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เลือกวิธีการสอนในกรอบยุทธศาสตร์นั้น แล้วจึงเลือกหรือออกแบบกิจกรรมการเรียน กิจกรรมการเรียนจึงเป็นเครื่องมือสำคัญ ที่ได้จากการคิดอย่างเป็นระบบตามกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน เพื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนตามที่กำหนดไว้ได้

2) การเลือกใช้ยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) จะต้องเลือกให้เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมายการเรียน (learning goals) ซึ่งทำให้สามารถประเมินการเรียนรู้ตามวิธีการประเมินที่เลือกไว้ (Assessment Measures)

2.1) ระบุเป้าหมายของการเรียนรู้ให้ชัดเจน (Specify learning outcome)

2.2) ระบุประเภทความรู้ (พุทธิพิสัย จิตตพิสัย และทักษะพิสัย) และระดับของความรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ (What domain and what level?)

2.3) เลือกโมเดลการสอน (Model) เลือกยุทธศาสตร์การสอน (Instructional Strategy) วิธีการสอน (Instructional Method) ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด (Select Model, Instructional Method and Strategy to accomplish your goal)

2.4) กำหนดวิธีการประเมินการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับยุทธศาสตร์การสอน (Determine a Assessment Methods)

2.5) กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Design Instructional Events)

2.6) เลือกเครื่องมือที่จะใช้ในแต่ละกิจกรรมการเรียนการสอน (Select tools to enable each instructional events to meet your strategies)

2.7) การประเมินการเรียนรู้ (Assess selected outcomes)

2.8) ประเมินผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการเรียนการสอน (Evaluate success of instruction)

3) โมเดลการเรียนการสอน ยุทธศาสตร์การสอน วิธีการสอน (Instructional Models, Instructional Strategies, Instructional Methods) โมเดลการเรียนการสอน (Instructional Models) คือ ปรัชญา แนวคิด ความเชื่อเกี่ยวกับ วิธีการที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งมีหลายปรัชญา คือ

3.1) Behavioral ให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่เกี่ยวเนื่องมาจากการเรียนรู้ (Behaviorism)

3.2) Information processing ให้ความสำคัญกับกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมอง ในระหว่างการเรียนรู้ (Cognitivism)

3.3) Personal ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เกิดจากการคิด เชื่อมโยง ความรู้ ของผู้เรียนที่เกิดจากการได้เรียนรู้ หรือมีประสบการณ์ (Cognitive Constructivism)

3.4) Social Interaction ให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ที่เกิดจาก ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้อื่น ในการทำความเข้าใจกับเนื้อหา ร่วมกัน แลกเปลี่ยนความรู้ ความเข้าใจระหว่างกัน (Social Constructivism)

### 2.1.5 การประเมินการจัดการเรียนการสอน ผ่านเครือข่าย

การประเมินผู้เรียนที่ดี จะต้องครอบคลุมองค์ประกอบ 3 P คือ (อนุชัย ธีระ เรือง ไชยศรี : 2548) **Product** (ผลผลิต) ผู้เรียนเรียนรู้และสามารถทำอะไร ได้บ้าง ประเมินเป็นแบบสรุป Summative evaluation **Process** (กระบวนการ) ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้อย่างไร พฤติกรรมในการเรียน ทักษะในการเรียน **Progress** (ความก้าวหน้า) ผู้เรียนมีพัฒนาการจากเดิมเท่าใด การประเมินตามแนวทางใหม่ที่เกิดจากแนวคิดในการจัดการศึกษาที่เปลี่ยนแปลงไป

วิธีการประเมินในการจัดการเรียนการสอน ผ่านเครือข่าย จะมีวิธีการหลัก ๆ 3 วิธีคือ การทดสอบ (Testing) วิธีนี้เหมาะสำหรับการวัดความสามารถของผู้เรียน โดยเฉพาะความสามารถทางพุทธิพิสัย (cognitive domain) การสอบถาม (Questioning) วิธีนี้เหมาะสำหรับการวัดคุณลักษณะที่เป็นสิ่งเฉพาะตัวบุคคล เช่น ความคิดเห็น เจตคติ ความสนใจ โดยอาจจะใช้การสัมภาษณ์ (interview) การตอบแบบสอบถาม (questionnaire) หรือการรายงานตนเอง (self report) เครื่องมือที่ใช้คือ แบบ สอบถาม แบบสัมภาษณ์ แบบวัดทางจิตวิทยา เป็นต้น การสังเกต (observing) เหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมที่สามารถสะท้อนออกมาเป็นพฤติกรรมที่ชัดเจน ซึ่ง อาจจะเป็นคุณลักษณะด้านความ สามารถ หรือคุณลักษณะเฉพาะตัวบุคคล เครื่องมือที่ใช้จะเป็นแบบสังเกต หรือแบบบันทึก

#### 1) วิธีการประเมินพุทธิพิสัย

วิธีการประเมิน ประเมินด้วยแบบทดสอบ ประเมินด้วยการสื่อสารส่วนบุคคล ตัวอย่างเครื่องมือ แบบสอบถามต่าง ๆ แบบฝึกหัด บันทึกการถามตอบในการเรียน บันทึกการอภิปรายในการเรียน บันทึกเหตุการณ์ของผู้เรียน

#### 2) วิธีการประเมินจิตพิสัย

วิธีที่ใช้วัดจิตพิสัยแบ่งออกเป็น 5 วิธีคือ

(1) การรายงานตนเอง (Self Report) เป็นการให้ผู้เรียนเขียนแสดง ความคิด ความรู้สึกต่อสิ่งเร้า (ข้อความ สถานการณ์ต่าง ๆ) ที่ได้รับ เขียนตามความต้องการจะ สื่อสารออกมา อาจจะให้เขียนแบบอิสระ หรือเลือกตอบในแบบวัดต่าง ๆ

(2) การสังเกตพฤติกรรม (Observation) เป็นการที่ผู้สอนใช้การสังเกต (โดยประสาทสัมผัส เช่น ตา หู) ในการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน และบันทึกลงในแบบบันทึก ซึ่งอาจจะมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) หรือแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

(3) การสังเกตร่องรอยของพฤติกรรม (Obtrusive) เป็นการตรวจสอบข้อมูลย้อนหลังจากหลักฐานอื่นที่ใช้อ้างอิงถึงความถี่ของพฤติกรรม เช่น ร่องรอยการเข้าใช้ห้องสมุด การยืมหนังสือจากห้องสมุด เป็นต้น

(4) การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีวัดที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์พูดคุยระหว่างผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ โดยอาจจะเป็นการสัมภาษณ์กลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ การสัมภาษณ์จะเป็นแบบมีโครงสร้างหรือไม่มีโครงสร้างก็ได้

(5) เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) เป็นการใช้สถานการณ์หรือสิ่งเร้าไปกระตุ้นให้ผู้ทดสอบแสดงพฤติกรรมหรือความคิดจินตนาการของตนออกมา เช่น การเติมประโยคให้สมบูรณ์ การสร้างความคิดบรรยายความรู้สึกจากภาพ เป็นต้น

### 3) วิธีการประเมินการปฏิบัติงาน (ทักษะพิสัย)

วิธีการประเมินการปฏิบัติงาน มีหลายวิธีดังนี้

(1) ประเมินโดยการให้เขียนตอบ เหมาะกับการวัดทักษะในการทำงานเอกสาร เช่น การคัดลายมือ การวาดภาพ การสร้างข้อสอบ เป็นต้น หรืออาจจะเป็นการวัดเบื้องต้นด้วยข้อเขียนก่อนจะไปวัดด้วยการปฏิบัติในขั้นตอนต่อไป (งานที่จะปฏิบัติมีความเสี่ยงต้องการความมั่นใจว่าผู้จะไปปฏิบัติพร้อมจริง)

(2) ประเมินโดยการให้ผู้เรียนปฏิบัติให้ดูในสถานการณ์จำลอง หรือสถานการณ์จริง

(3) ประเมินโดยใช้ตัวอย่างของงานที่ได้จากการปฏิบัติจริง (Work Sample) โดยใช้ชิ้นส่วนของงานที่ผู้เรียนต้องส่ง

#### 2.1.6 โมเดลการออกแบบการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1) โมเดลอะซิงโครนัส (Asynchronous) เป็นการสร้างกิจกรรมแบบ 24x7 หมายถึง สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนได้ 24 ชั่วโมง ตลอด 7 วันในสัปดาห์ ระบบการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ไม่จำเป็นต้องนัดแนะเวลาและสถานที่ แต่ให้ตัวกลาง คือเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนช่วยในการดำเนินกิจกรรม ระบบอะซิงโครนัส ในปัจจุบันนิยมการเรียนการสอนผ่านเว็บ โดยมีบทเรียน และเครื่องมือช่วยในการเรียนการสอนอยู่บน web มีการสร้างโฮมเพจประจำวิชา มีการให้นักเรียนมีโฮมเพจของตนเองเข้ามาเรียนรู้แบบออนไลน์ เรียนรู้ตามความต้องการ (learning on

demand) เครื่องมือที่ช่วยได้แก่ ระบบไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ช่วยในการติดต่อสื่อสารระหว่างอาจารย์กับนิสิต และนิสิตกับนิสิตด้วยตนเอง เว็บบอร์ดเป็นกระดานที่ใช้ประโยชน์ในเรื่องการแลกเปลี่ยนข่าวสาร ข้อคิดเห็น โหมมเพจเป็นบทเรียนให้ศึกษาด้วยตัวเอง chat เป็นห้องสนทนาที่เสริมการเรียนรู้ การรับส่งการบ้านและรายงานเน้นให้นิสิตทำบนโหมมเพจของผู้เรียน และส่ง URL ให้อาจารย์ อาจารย์สามารถโต้ตอบได้โดยทันทีทันใด เทคโนโลยีสารสนเทศโดยอินเทอร์เน็ตทำให้เข้าถึงแหล่งข้อมูลที่ต่าง ๆ ทั่วโลกที่จะเสริมการเรียนรู้ มีการใช้ห้องสมุดดิจิทัล เพื่อเรียกค้นข้อมูล และค้นหาความรู้ที่ต้องการ ใช้ระบบ e-Book วารสารสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อประโยชน์การค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม ใช้ระบบออนไลน์แบบวิดีโอส่งสัญญาณเสียง เป็นสถานีวิทยุบนเครือข่าย สร้างกลุ่มกิจกรรมเฉพาะ เช่น กลุ่มข่าว ปัจจุบันมีเครื่องมือช่วยสร้างแบบเรียนและการใช้ระบบอะซิงโครนัสได้มาก เครื่องมือเหล่านี้สร้างบนเว็บเพจ และทำให้สามารถใส่ข้อมูลข่าวสารได้เองจำนวนมาก เลือกรับข้อมูล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลอย่างมีระบบ การออกแบบสร้างความรู้ เช่น การสร้างบทเรียนบนเว็บ การสร้างห้องเรียนจำลองแบบเสมือนจริง หรือการเรียนรู้แบบสอนภายใต้ระบบการเรียนการสอนทางไกล จำเป็นต้องสร้างบทเรียนให้มีลักษณะที่สำคัญหลายอย่าง ประกอบร่วมกันตามความเหมาะสม

2) โมเดลซิงโครนัส (Synchronous) เป็นการเรียนการสอนที่มีการนัดเวลานัดสถานที่ นัดตัวบุคคลเพื่อให้เกิดการเรียนการสอน มีการกำหนดตารางเวลาหรือตารางสอน ระบบการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบซิงโครนัสยังเป็นสิ่งที่จำเป็นในเยาว์วัย เด็กนักเรียนจะต้องเข้าโรงเรียนเพื่อเรียนแบบซิงโครนัส เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามามีส่วนช่วยในเรื่องการเรียนแบบซิงโครนัสได้ มาก ตั้งแต่การนำเสนอบทเรียนของอาจารย์ มีการนำเสนอโดยใช้เครื่องมือช่วย เช่น ระบบสไลด์ เพาเวอร์พอยต์ ระบบจำลองรูปภาพ ระบบการนำเครื่องมือช่วย และจำลองสถานการณ์ต่างมาใช้ในการทำให้นิสิตได้เรียนรู้ได้ง่ายและสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน (active) ขณะเดียวกันก็ทำให้ลดระยะเวลาในการเรียนรู้ลงไปได้มาก บทบาทอาจารย์จึงต้องเป็นผู้สร้างและชี้นำแหล่งความรู้เทคโนโลยีสารสนเทศยังเข้ามาช่วยในเรื่องการเรียนรู้แบบซิงโครนัสหลายอย่างเช่น การสร้างวิทยาเขตสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีสารสนเทศแคมปัส เพื่อให้สถานที่ห่างไกลและขาดแคลนอาจารย์ สามารถใช้ระบบการเรียนการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ผ่านทางวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ เป็นระบบการเรียนการสอนทางไกลที่ระยะทางไม่มีความสำคัญ อาจารย์และนิสิตเสมือนอยู่เป็นห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) โดยให้ผู้เรียนไม่ต้องเดินทางเพียงแค่เรียกผ่านเครือข่ายตามกำหนดเวลา เพื่อเข้าห้องเรียนและเรียนได้แม้จะอยู่ที่ใดในโลก ระบบการเรียนการสอนแบบห้องเรียนเสมือนจริงยังนำ มาใช้กับการศึกษาตลอดชีวิตได้ เทคโนโลยีสารสนเทศยังช่วยการเรียนแบบซิงโครนัสอีกหลายอย่าง เช่น ช่วยเก็บรวบรวมข้อมูล



การดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การบันทึกการเรียน บันทึกการสอน การวัดผล การติดตามผล ช่วยรับส่ง ข่าวสารต่าง ๆ ระหว่างกัน อีกทั้งบทเรียนและการดำเนินกิจกรรมยังสามารถบันทึกเก็บไว้ เช่น เมื่อมีการเรียนการสอนทางไกลด้วยวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ก็สามารถบันทึกการสอนทั้งหมดแล้วใส่ในวีดิโอเซิร์ฟเวอร์เพื่อเรียกดูในภายหลังได้ ก่อให้เกิดการเรียนแบบตามอัชฌาศัยตามมา

### 2.1.7 การออกแบบสื่อที่ใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหา

การเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา วิธีการถ่ายทอดและจังหวะเวลาที่นำสื่อขึ้นมาใช้จะช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาความรู้ได้ง่ายขึ้น สื่อที่ใช้มีดังนี้คือ

- 1) Text ใช้ในการบรรยายเหมาะสมสำหรับการอ่าน เพื่อความเข้าใจ
- 2) Graphic รูปภาพ ช่วยให้การจดจำหลักการ และความคิด ได้ดียิ่งขึ้น
- 3) Audio การฟังช่วยให้การรับรู้และจดจำได้ดียิ่งขึ้น
- 4) Video เป็นการเสนอทั้งภาพและเสียง ช่วยให้ทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น
- 5) Animation เป็นการจำลองเหตุการณ์แทนการนำเสนอของจริงแทน
- 6) การสอนสด (Live Broadcast) เป็นการสร้างบรรยากาศไม่ให้ผู้เรียนรู้สึก

โคดเคี้ยว หรืออีค้อค

การผสมผสานสื่อหรือที่เรียกว่ามัลติมีเดียจะช่วยเร่งสร้างความสนใจจากผู้เรียน แต่ก็ต้องให้เหมาะสมกับ Bandwidth ของระบบเครือข่ายสารสนเทศ

- 1) การนำเสนอที่ใช้ Bandwidth ขนาดเล็ก เหมาะกับบทความสำคัญอ่านที่อยู่ในรูปของ Powerpoint และ HTML และภาพจำลอง (Animation) ที่มีขนาดเล็ก
- 2) การนำเสนอที่ใช้ Bandwidth ขนาดปานกลาง เหมาะสำหรับ Powerpoint พร้อมเสียงบรรยาย ลายมือที่เขียนบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์ (e-whiteboard) พร้อมคำบรรยายภาพเคลื่อนไหว ที่มีความละเอียดต่ำ และ Audio conference
- 3) การนำเสนอที่ใช้ Bandwidth ขนาดใหญ่ เหมาะสำหรับภาพจำลอง (Animation) ที่มีขนาดใหญ่ ภาพเคลื่อนไหวที่มีความละเอียดสูง และ Video conference

ดังนั้นผู้สอนจะต้องเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับโครงสร้างเครือข่ายสารสนเทศที่มี และต้องเหมาะสมกับเทคโนโลยีที่ผู้เรียนใช้ มิใช่เป็นผู้เรียนอาจจะไม่สามารถรับความรู้ที่ผู้สอนตั้งใจถ่ายทอดให้ก็เป็นได้ (ผกาสิน พูนพิพัฒน์ และคณะ : 2546)

2.1.8 หลักการพัฒนาระบบเรียนออนไลน์ ที่ดีควรประกอบด้วย SE ดังนี้ (สุกษัย สุชนะนรินทร์ : 2545)

1) Entertainment หรือสันทนาการ หมายถึง ความร่าเริง ความน่าสนใจของบทเรียนที่ออกสู่ระบบ เพื่อให้ผู้เรียนไม่เบื่อ ควรมีภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว มีเสียง มีการทดสอบ มีการให้รางวัล/คะแนน/อย่างอื่น ไม่ใช่มีแต่ข้อความทั้งหมด

2) Ethics หรือจริยธรรม ทั้งในส่วนของผู้สอนและผู้เรียน โดยในส่วนของผู้เรียนก็อาจสร้างขึ้นมาจากใช้บทเรียนเป็นตัวช่วย ฉะนั้นการออกแบบบทเรียนจึงควรระมัดระวังในเรื่องนี้ด้วย ส่วนจะได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับตัวผู้เรียนเองด้วย สำหรับผู้สอนก็ไม่ต้องกังวลว่าผู้เรียนจะเก่งกว่าตัวเองก็เลยสอนไม่หมดบ้างหรือสอนผิดไปบ้าง ผู้สอนที่มีจริยธรรมสอนแล้วควรคาดหวังให้ผู้เรียนเก่งกว่าตัวเอง

3) Equity หรือความเท่าเทียมกัน เป็นเรื่องของความยุติธรรมที่ต้องให้โอกาสในการเรียนกับผู้เรียนทุกคนเท่า ๆ กัน และต้องพยายามแก้ปัญหาที่คนเก่งมาเรียนร่วมกับคนไม่เก่งให้ได้ โดยการปรับความรู้ก่อน ซึ่งอาจใช้วิธีทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อแบ่งระดับคะแนนว่าใครควรเริ่มเรียนที่ระดับไหน บทเรียนออนไลน์ควรมีการออกแบบไว้ตั้งแต่ระดับง่ายไปจนถึงระดับที่ซับซ้อน นอกจากนี้ยังต้องดูเรื่องเกี่ยวกับเทคโนโลยีด้วยว่าทั่วถึงและเท่าเทียมกัน เนื่องจากผู้เรียนในบางพื้นที่ไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์หรือไม่มีระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่จะเข้าถึงบทเรียนได้ รวมทั้งการออกแบบบทเรียนที่มีการใช้สถิติมีเดียควรคำนึงถึงผู้เรียนด้วยว่าสะดวกในการที่จะใช้หรือไม่

4) Empowerment (to learner) หรือการมอบอำนาจ (ให้แก่ผู้เรียน) หมายถึงนโยบายการให้อิสระแก่ผู้เรียนต้องเป็นไปอย่างเหมาะสมโดยผู้เรียนสามารถเรียนที่ไหน เมื่อไร เรียนบทใดก่อนหลัง และเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้ แต่ในขณะเดียวกันก็ต้องมีการควบคุมให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนและชอบทำกิจกรรมในระดับที่เหมาะสมด้วย

5) Excellence หรือความเป็นเลิศ เป็นความพยายามทำบทเรียนให้ดีเลิศซึ่งถ้าหากมี 4 E ที่กล่าวมาข้างต้น ก็ทำให้ได้บทเรียนที่ดีเลิศตามมา

หลักการออกแบบบทเรียนให้มีประสิทธิผลควรมีการวิเคราะห์เนื้อหา เลือกเนื้อหา วิธีการนำเสนอเนื้อหา การมอบหมายงาน และการวัดและประเมินให้เหมาะสมกับผู้เรียน เช่น บทเรียนควรร่าเริง มีความเท่าเทียมกัน เน้นจริยธรรม และความเป็นเลิศ

## 2.2 กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียน ผ่านเครือข่าย

ผู้วิจัยได้รวบรวมกระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียน ผ่านเครือข่าย ซึ่งมีการนำเสนอเป็นขั้นตอนไว้ดังนี้

2.2.1 กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนออนไลน์ มี 7 ขั้นตอน (ถนอมพร เลหาจรัสแสง : 2545)

1) ขั้นการเตรียมตัว บทเรียนคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับข้อความเป็นส่วนใหญ่ และระดับมัลติมีเดียอย่างง่าย ผู้สอนสามารถออกแบบและสร้างสื่อการสอนด้วยตนเอง ส่วนบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูง ต้องอาศัยทีมงานซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบการสอน ด้านการออกแบบกราฟิก ด้านสื่อ และด้านการเขียน โปรแกรม

2) ขั้นการเลือกเนื้อหา บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ในระดับมัลติมีเดียเชิงโต้ตอบคุณภาพสูงต้องการเวลาและความพยายามในการสร้างเป็นอย่างมาก จึงจำเป็นต้องเลือกเนื้อหาให้เหมาะสม เช่น เนื้อหาที่เป็นวิชาพื้นฐาน มีคนเรียนจำนวนมาก เพื่อให้คุ้มทุนในด้านเวลา ความพยายาม และงบประมาณ

3) ขั้นการวิเคราะห์หลักสูตร ประกอบด้วย การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ การกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการเรียน การวิเคราะห์ภาระงาน

4) ขั้นการออกแบบหลักสูตร ประกอบด้วย การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การวางแผนวิธีการวัดผล การทบทวนทรัพยากรสำหรับการออกแบบและการส่งผ่านเนื้อหา การกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอน

5) ขั้นการพัฒนาการเรียนการสอน ประกอบด้วย การออกแบบและการผลิตบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ การจัดระบบ และจัดการระบบสนับสนุน

6) ขั้นการประเมินผล เป็นการประเมินผลที่ได้จากการใช้บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่สร้างขึ้นมี 3 ระดับ คือ การประเมินตัวต่อตัว การประเมินกลุ่มเล็ก การประเมินกลุ่มใหญ่

7) ขั้นการบำรุงรักษา เป็นการปรับปรุงเนื้อหาสารสนเทศอย่างต่อเนื่องให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

## 2.2.2 การออกแบบและให้บริการการเรียนการสอนออนไลน์

การให้บริการการเรียนการสอนแบบออนไลน์ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน โดยแต่ละส่วนจะต้องได้รับการออกแบบมาเป็นอย่างดี เมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันแล้วระบบทั้งหมดจะต้องทำงานประสานกันได้อย่างลงตัว องค์ประกอบ 4 ส่วน มีดังนี้ (ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ , 2545)

1) เนื้อหาของบทเรียน สำหรับการเรียน การศึกษาแล้วไม่ว่าจะเรียนอย่างไรก็ตามเนื้อหาถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด แต่เนื่องจาก e-learning นั้นถือว่าการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับวงการการศึกษาในประเทศไทย ดังนั้นเนื้อหาของการเรียนแบบนี้ที่พัฒนาเสร็จเรียบร้อย

แล้ว จึงมีอยู่น้อยมากทำให้ไม่เพียงพอกับความต้องการในการฝึกอบรม เพิ่มพูนความรู้ พัฒนา ศักยภาพทั้งของบุคคลโดยส่วนตัวและของหน่วยงานต่างๆ ทางโครงการฯจึงได้เร่งติดต่อ ประสาน สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยชั้นนำของประเทศ จัดนำเนื้อหาความรู้ที่มีอยู่ มาพัฒนา เป็นบทเรียนออนไลน์ โดยเจ้าของเนื้อหาวิชา (Content Provider) ที่เป็นแหล่งความรู้ทั้งหลายนั้น จะ มีความเด่น ในเนื้อหาด้านต่างๆ ครอบคลุมทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ ตลอดจนความรู้ที่เป็นภูมิ ปัญญาท้องถิ่น

2) ระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ เนื่องจากการเรียนแบบออนไลน์ หรือ e-learning นั้นเป็นการเรียนที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ เรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง กำหนดลำดับของ เนื้อหาในบทเรียน นำส่งบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลความสำเร็จของ บทเรียน ความรู้ และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของ e-learning ที่สำคัญมาก โดยจัดเตรียมหลักสูตร, บทเรียนทั้งหมดเอาไว้พร้อมที่จะให้ผู้เรียนได้เข้ามา เรียน เมื่อผู้เรียน ได้เริ่มต้นบทเรียนแล้วระบบจะเริ่มทำงาน โดยส่งบทเรียนตามคำขอของผู้เรียนผ่าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์(อินเทอร์เน็ต, อินทราเน็ต หรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์อื่นๆ) ไปแสดงที่ Web browser ของผู้เรียน จากนั้นระบบก็จะติดตามและบันทึกความก้าวหน้า รวมทั้งสร้างรายงาน กิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนอย่างละเอียด จนกระทั่งจบหลักสูตร

3) การติดต่อสื่อสารการเรียนทางไกล โดยทั่วไปแล้วมักจะเป็นการเรียนด้วย ตัวเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียนปกติ ซึ่งผู้เรียนจะเรียนจากสื่อการเรียนการสอนประเภทสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ และสื่ออื่นๆ การเรียนแบบ e-learning ก็เช่นกันถือว่าเป็นการเรียน ทางไกลแบบหนึ่ง แต่สิ่งสำคัญที่ทำให้ e-learning มีความโดดเด่นและแตกต่างไปจากการเรียน ทางไกลทั่วไปก็คือการนำรูปแบบการติดต่อสื่อสารแบบ 2 ทาง มาใช้ประกอบในการเรียนเพื่อเพิ่ม ความสนใจความตื่นตัวของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนให้มากยิ่งขึ้น และเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้ผู้เรียน ได้ติดต่อ สอบถาม ปรีกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตัวผู้เรียนกับครู อาจารย์ ผู้สอน และระหว่างผู้เรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนคนอื่นๆ

4) การสอบ/วัดผลการเรียน โดยทั่วไปแล้วการเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียน ในระดับใดหรือเรียนวิธีใดก็ย่อมต้องมีการสอบ/การวัดผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ ดังนั้น การสอบ/วัดผลการเรียนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนแบบ e-learning เป็นการ เรียนที่สมบูรณ์ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนแบบ e-learning จะมีระบบการบริหารการเรียนที่จะ สามารถทดสอบ โดยเรียกข้อทดสอบนั้นๆมาจากระบบบริหารการเรียนที่เรียกว่า ระบบคลังข้อสอบ (Test Bank System) นำมาทดสอบได้เลย ซึ่งจะทำให้การวัดผล ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนเป็น ไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) ประเภทเวลา ณ ปัจจุบัน (real-time) ได้แก่ การสนทนาในลักษณะของการพิมพ์ของการแลกเปลี่ยนข่าวสารกัน หรือในลักษณะของเสียงจากบริการของซอฟต์แวร์ การแชตไวท์บอร์ด (whiteboard) เท็กซ์สไลด์ (text slide) เรียลไทม์แอนโนเทชัน (real-time annotations) อินเทอร์แอ็กทีฟโพลล์ (interactive poll) คอนเฟอเรนซิง (conferencing) และอื่น ๆ

2) ประเภทไม่ใช่เวลา ณ ปัจจุบัน (non real-time) ได้แก่ การส่งข้อความถึงกันผ่านทางบริการอีเมล หรือกระดานข่าว

การวัดและการประเมินผลการเรียน โดยทั่วไปแล้วการเรียนรู้ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนในระดับใดหรือเรียนด้วยวิธีใดย่อมต้องมีการวัด/การประเมินผลการเรียนเป็นส่วนหนึ่งอยู่เสมอ การวัด/การประเมินผลการเรียน จึงเป็นส่วนประกอบสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนแบบออนไลน์เป็นการเรียนที่สมบูรณ์ กล่าวคือ ในบางวิชาจำเป็นต้องวัดระดับความรู้ก่อนเข้าสมัครเข้าเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในบทเรียน หลักสูตรที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด ซึ่งจะทำให้การเรียนที่จะเกิดขึ้นเป็นการเรียนที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เมื่อเข้าสู่บทเรียนในแต่ละหลักสูตรก็จะมี การสอบย่อยท้ายบท และการสอบใหญ่ก่อนที่จะจบหลักสูตร

2.2.3 กระบวนการออกแบบและสร้างบทเรียนในระบบ ผ่านเครือข่าย (นิทรรศการ “ผ่านเครือข่าย” เนื่องในวาระครบรอบ 25 ปี มสธ., 2546) แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบบทเรียน (Courseware Designing) การออกแบบและการพัฒนาบทเรียนประกอบกิจกรรมและขั้นตอนย่อย ๆ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์หลักสูตรและเนื้อหา (Course Analysis)

1) ขั้นตอนนี้ นับว่าสำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียน ผ่านเครือข่าย โดยการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาสร้างในบทเรียน โดยบทเรียนจะได้ออกมาจากการศึกษาและวิเคราะห์รายวิชาและเนื้อหาของหลักสูตรรวมไปถึงแผนการเรียนการสอน และคำอธิบาย รายวิชา หนังสือ ตำราและเอกสารประกอบในการสอน หลังจากได้รายละเอียดตามที่ต้องการแล้วจะมีการดำเนินการดังนี้

(1) นำมากำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป

(2) จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยการเขียน Network

Diagram และความสัมพันธ์ของเนื้อหา

(3) เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับเนื้อหา

(4) เลือกหัวข้อเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

(5) เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน

(6) แยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์  
ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

2) การกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน (Objective) เป็นแนวทางที่กำหนดเพื่อคาด หวังให้ผู้เรียนมีความสามารถในเชิงรูปธรรม หลังจากจบบทเรียน วัตถุประสงค์ของบทเรียนจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดของบทเรียน ปกติจะเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถจัดหรือสังเกตได้ว่าผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอย่างไรออกมาในระหว่างการเรียนหรือหลังจากจบบทเรียนแล้ว

3) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรม (Content and Activities Analysis) การวิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมในขั้นตอนนี้จะยึดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเป็นหลัก โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) กำหนดเนื้อหา กิจกรรมการเรียนและ Concepts

(2) เขียนเนื้อหาสั้น ๆ ทุกหัวข้อย่อยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง  
พฤติกรรม

(3) เขียน Concept ทุกหัวข้อย่อย จากนั้นนำมาจัดลำดับเนื้อหา และ  
ออกแบบจัดทำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ดังนี้

- บทนำ

- ระดับของความยากง่ายของเนื้อหาและกิจกรรม

- ความต่อเนื่องของเนื้อหาแต่ละบล็อกหรือเฟรม

- เลือกและกำหนดสื่อที่จะช่วยทำให้เกิดการเรียนรู้ พิจารณาในแต่

ละหัวข้อ ต้องใช้สื่อชนิดใด แล้วระบุลงในกิจกรรมนั้น

- แสดงการเริ่มต้นและจุดจบของเนื้อหา

- แสดงการเชื่อมต่อและความสัมพันธ์การเชื่อมโยงของบทเรียน

- แสดงการปฏิสัมพันธ์ของเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียน

- แสดงเนื้อหา จะใช้แบบสาขาหรือแบบเชิงเส้น

- บทนำและวิธีการใช้โปรแกรม

- การจัดเฟรม หรือแต่ละหน้าจอ

- การให้สี แสง เสียง ภาพ ลายและกราฟิกต่าง ๆ

- การพิจารณารูปแบบของตัวอักษร

- การตอบสนองและการโต้ตอบ

- การแสดงผลบนจอภาพและเครื่องพิมพ์
- ความสัมพันธ์ของเนื้อหา
- กิจกรรมการเรียนการสอน

#### 4) การกำหนดขอบข่ายบทเรียน (Course Outline)

ขอบข่ายบทเรียน หมายถึง ความสัมพันธ์ของเนื้อหาแต่ละหัวข้อย่อย ในกรณีที่เนื้อหาในเรื่องดังกล่าวแยกเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ หลาย ๆ หัวข้อ ซึ่งจำเป็นต้องกำหนด ขอบข่ายของบทเรียนแต่ละเรื่อง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์กันระหว่างบทเรียน การระบุความสัมพันธ์ ดังกล่าวจะได้ทราบถึงแนวทางขอบข่ายของบทเรียนที่ผู้เรียนจะเรียนต่อ ๆ ไปหลังจากที่จบบทเรียน แต่ละหัวข้อย่อยแล้ว

#### 5) การกำหนดวิธีการนำเสนอ (Pedagogy/Scenario)

การกำหนดเสนอเนื้อหา ได้แก่ การเลือกรูปแบบการนำเสนอเนื้อหาใน แต่ละเฟรมว่าจะใช้วิธีการแบบใด โดยการสรุปผลจากขั้นตอนที่ 3 และ 4 นำมากำหนดเป็นรูปแบบ การนำเสนอการจัดตำแหน่งและขนาดของเนื้อหาการออกแบบและแสดงภาพกราฟิกบนจอภาพ การ ออกแบบเฟรมต่าง ๆ ของบทเรียนและการนำเสนอ ส่วนประการสุดท้ายเป็นการวัดและประเมินผล ได้แก่ แบบปรนัย จับคู่ และเติมคำตอบ

#### ขั้นตอนที่ 2 การสร้าง Storyboard

Storyboard หมายถึง เรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็น เฟรม ๆ ตามวัตถุประสงค์และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นแต่ละเฟรมย่อย เรียงตามลำดับตั้งแต่ เฟรมที่ 1 จนถึงเฟรมสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อย นอกจากนี้แล้ว Storyboard ยังจะต้องระบุภาพที่ใช้ ในแต่ละเฟรมพร้อมเงื่อนไขต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเช่นลักษณะของภาพเสียงประกอบ ความสัมพันธ์และ การเชื่อมโยงของเฟรมเนื้อหากับเฟรมอื่น ๆ ของบทเรียน

#### ขั้นตอนที่ 3 การสร้างบทเรียน (Courseware Construction)

ในขั้นนี้จะดำเนินการตาม Storyboard ที่วางไว้ทั้งหมดตั้งแต่การออกแบบ เฟรมเปล่าหน้าจอ การกำหนดสีที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ ขนาดของตัวอักษรสี พื้นและสีของตัวอักษรนอกจากนี้แล้วยังมีข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 1) การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content)
  - (1) ข้อมูลที่จะเสนอบนจอ
  - (2) สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง
  - (3) ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง
- 2) การใส่ข้อมูล/บันทึกการสอน (Input Teaching Plan)

- 3) การสร้างบทเรียน (Generate Courseware)
- 4) การสร้างภาพ เช่น ภาพลายเส้น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและอื่น ๆ
- 5) การสร้างเสียง
- 6) การสร้างเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบการ feedback และอื่น ๆ
- 7) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาแต่ละเฟรมแต่ละหัวข้อ

#### ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผลก่อนนำไปใช้งานจริง

การนำบทเรียน ผ่านเครือข่าย ไปใช้งานจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและการประเมินผลบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) เสียก่อน เพื่อประเมินผลในขั้นแรกของตัวบทเรียนว่ามีคุณภาพอย่างไร ซึ่งมีข้อพิจารณาดังนี้

1) การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

2) การทดสอบการใช้งานบทเรียน จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปใช้งาน เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียน

3) การประเมินผลบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินผลตัวบทเรียน และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

นอกจากนี้ในการประเมินบทเรียน ก่อนที่จะนำไปใช้งานในการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมก็ตาม เพื่อที่จะให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ จึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียนเป็นแนวทางเป็นลำดับขั้นดังนี้

1) ตรวจสอบสื่อการสอนทุกชิ้นที่มีมาด้วยเช่นคำแนะนำคำสั่งและคู่มือ เป็นต้น

2) ตรวจสอบจำนวนของอุปกรณ์ประกอบ (ถ้ามี) ว่ามีครบในบทเรียน

3) ลองใช้บทเรียน ผ่านเครือข่าย นั้นดูคร่าว ๆ ก่อนที่จะประเมินจริง ๆ ว่าโปรแกรมทำงานเป็นปกติหรือไม่

4) ใช้บทเรียนนั้นเป็นรอบที่สองเพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเป็นจากการสังเกตไว้ด้วยทุกคน

5) สรุปผลการประเมินก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนจำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานเพื่อเกิดประโยชน์สูงสุด



### 3. ทฤษฎีการเรียนรู้และการประยุกต์ใช้กับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
2. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (Skinner)
3. การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ (Constructivist)

กับระบบ ผ่านเครือข่าย

#### 3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอน ผ่านเครือข่าย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้จำเป็นต้องมีความเข้าใจในทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อที่จะสามารถนำมาบูรณาการและใช้ประโยชน์ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้กันโดยแพร่หลายในปัจจุบันมีดังนี้ (ชนกรหวังพิพัฒน์วงศ์: 2547)

##### 3.1.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นพฤติกรรมของผู้เรียน (Behaviorist)

เป็นทฤษฎีที่อาจกล่าวได้ว่าใช้กันแพร่หลายที่สุดในปัจจุบัน ทฤษฎีนี้มีสมมุติฐานที่สำคัญคือ การเรียนรู้หรือความเข้าใจใด ๆ ของผู้เรียนจะแสดงออกเป็นพฤติกรรม และสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้จะเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของผู้เรียน ดังนั้นการกำหนดสภาพแวดล้อมในการเรียนจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และจะถูกถ่ายถอดออกมาเป็นพฤติกรรมซึ่งพฤติกรรมนี้จะสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน ดังนั้นผู้สอนจึงมีหน้าที่สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนั้น และทำความเข้าใจถึงความต้องการของผู้เรียน และกำหนดสภาพแวดล้อมในการเรียนให้เหมาะสมกับความต้องการที่เกิดขึ้น

##### 3.1.2 การเรียนรู้แบบเน้นความคิดและการรับรู้ของผู้เรียน (Cognitivist)

เป็นทฤษฎีที่แย้งว่าทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นพฤติกรรมจำเพาะเจาะจงกับเหตุการณ์หรือสภาพแวดล้อมหนึ่ง ๆ จนเกินไป ทฤษฎีจะเน้นการมองที่ภาพรวมทั้งหมด และการเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นจะขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะและภูมิความรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเป็นพื้นฐาน หรือกำหนดว่าสภาพแวดล้อมแบบใดที่จะมีผลกระทบหรือทำให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ จะต้องมีโครงสร้างที่เหมาะสมที่จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเลือกรับรู้ตามความต้องการและนำไปสร้างความรู้ใหม่ๆ ได้ ซึ่งหมายถึงผู้สอนเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างที่ดีและเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกนำไปศึกษาและเรียนรู้ได้

##### 3.1.3 การเรียนรู้แบบเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ (Constructivist)

เป็นการประยุกต์ลักษณะของการเรียนรู้แบบเน้นความคิดและการรับรู้ของผู้เรียน โดยกล่าวว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะเรียนรู้และเข้าใจ โดยอาศัยความรู้เดิมของ

ตนเองที่มีอยู่มาพัฒนาหรือสร้างความรู้ใหม่ ๆ การเรียนรู้แบบนี้ ผู้สอนจะทำหน้าที่เหมือนผู้ช่วยเหลือและจัดหา สิ่งที่ผู้เรียนต้องการ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ ๆ ได้ปัจจุบันทฤษฎีการเรียนรู้แบบนี้ได้ถูกประยุกต์ใช้หลายแนวทาง เช่น Problem-based Learning, Discovery Learning, Generative Learning, Collaborative Learning เป็นต้น

### 3.1.4 ทฤษฎีการเรียนรู้จากเงื่อนไขการกระทำของสกินเนอร์ (Skinner)

อธิบายว่าการเรียนรู้มีความสัมพันธ์กับการกระทำ ผลของการกระทำ หากต้องให้ผู้เรียนกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพิ่มขึ้น ผู้สอนมีหน้าที่ในการเสริมแรงหลังจากผู้เรียนแสดงพฤติกรรม นั้น ๆ อาทิ หากแสดงพฤติกรรมหนึ่งแล้วได้รับการเสริมแรง ในอนาคตผู้เรียนจะแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้งขึ้น ถ้าแสดงทฤษฎีของสกินเนอร์ส่วนใหญ่จะใช้หลักการของธอร์น ไค์กั้นเอง ส่วนสำคัญที่จะนำมาใช้เป็นหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ หลักการเสริมแรง ผู้เรียนจะเกิดกำลังใจต้องการเรียนต่อ เมื่อได้รับการเสริมแรงในขั้นตอนที่เหมาะสม การเสริมแรงในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ใช้การเฉลยคำตอบให้ทราบทันที และพยายามหาวิธีการเพื่อไม่ให้เกิดการตอบสนองที่ผิดพลาด โดยที่จัดเสนอความรู้ให้ต่อเนื่องทีละขั้นอย่างละเอียด

## 3.2. การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์

3.2.1 ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง ในการเสนอข้อมูลหรือความรู้ แต่ละขั้นผู้เรียนต้องสนองตอบอย่างกระฉับกระเฉง ผู้เรียนอาจเขียนรูปภาพ เดิมคำ กคปุม หรือคิดหาคำตอบในใจ แต่การที่จะสนองตอบผู้เรียนจะต้องชิมทราบความรู้ที่ตนได้รับเสียก่อน

3.2.2 ทราบผลย้อนกลับทันทีไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้ม จะเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นกว่าผู้ที่ทราบผลประกอบกิจกรรมช้า

3.2.3 การเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความภาคภูมิใจ

3.2.4 การให้เรียนไปที่ละน้อยตามลำดับขั้น และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด และใคร่ครวญตามจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มั่นคงถาวรขึ้นกว่าครูผู้สอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุคา สีนสกุล ,2520)

## 3.3 การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ (Constructivist) กับระบบคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้อาศัยแนวความคิดที่ว่าผู้เรียนจะเป็นผู้ สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยภูมิความรู้เดิมของตนเอง ซึ่งการใช้ระบบ ผ่านเครือข่าย นั้น ผู้เรียนสามารถค้นคว้าความรู้จากอินเทอร์เน็ตหรือจากเนื้อหาวิชาและนำมาสร้างเป็นความรู้ได้ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นเหมือนผู้ช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปตาม

วัตถุประสงค์ มีการโต้ตอบ การอภิปรายระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และผู้สอนจะต้องคอยควบคุม เมื่อการเรียนรู้นั้นดำเนินไปในทิศทางที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ (ธนกร หวังพิพัฒน์วงศ์ : 2548)

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เคอร์ติส และ ลอว์สัน (Curtis and Lawson, 1999) ศึกษาคุณภาพและประสิทธิภาพในการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนิสิตในระดับอุดมศึกษา ผ่านกิจกรรมการปฏิบัติงานที่มอบหมาย การอภิปราย การร่วมมือในการเรียน และเน้นปฏิสัมพันธ์จากการเรียนในรูปแบบ Asynchronous ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการวางแผน การมีส่วนร่วม การค้นหาข้อมูลเกิดขึ้นเฉลี่ยในระดับเดียวกัน แต่การมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมอยู่ในระดับต่ำ ผู้เรียนสามารถใช้ email และ Bulletin Board ในการทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และชอบใช้การสนทนาแบบ Asynchronous มากกว่าแบบ Synchronous รวมทั้งพบว่า ผู้เรียนมีความลำบากใจที่จะต้องติดต่อสื่อสารกับคนที่ไม่รู้จักและไม่เคยพบหน้า

เกศินี การสมพจน์ (2543) ได้วิจัยการพัฒนารูปแบบการเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาการพยาบาลสูติศาสตร์ เรื่อง การวางแผนครอบครัว สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา จำนวน 30 คน พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ได้สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพดังนี้ การวางแผนครอบครัว 85.00/85.00 การคุมกำเนิดแบบชั่วคราวโดยใช้ฮอร์โมน 81.50/81.50 และการคุมกำเนิดแบบชั่วคราวโดยวิธีอื่น ๆ 83.17/83.17 ถึงเกณฑ์ 80/80 ที่พัฒนา (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับดี

แมคแอลไพน์ (McAlpine, 2000) ศึกษาการนำการเรียนการสอนออนไลน์มาใช้ร่วมกับวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) เพื่อเพิ่มทักษะในด้านการวิเคราะห์ การติดต่อสื่อสาร การเจรจาต่อรอง การประสานและการทำงานร่วมกันเป็นทีมของนิสิตบัณฑิตศึกษาในสาขาบริหารธุรกิจ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกที่ดีต่อการทำงานร่วมกัน โดยเฉพาะการได้เรียนรู้ข้อมูลจากผู้เรียนอื่นซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจในการเรียนเพิ่มขึ้น แต่บางส่วนเห็นว่าการอภิปรายบนเครือข่ายไม่มีความเป็นธรรมชาติควรใช้โทรศัพท์ในการสื่อสารมากกว่า ในขณะที่ส่วนใหญ่เห็นด้วยว่ามีการพัฒนาตนเองในทักษะการแก้ปัญหา และการใช้ประสบการณ์และความรู้ในงานที่ได้รับมอบหมาย ในด้านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันพบว่ามี

ค่อนข้างน้อยจะสนทนากันเฉพาะในงานที่รับมอบหมายและยุติการสนทนาในเวลาสั้น มีการอ้างอิงถึงแหล่งข้อมูลที่จัดให้บ้างเล็กน้อย มีการตอบกระทู้หลักของผู้สอนโดยเฉลี่ย 16-65 ข้อความ ซึ่งจัดอยู่ในระดับสูง ข้อความส่วนใหญ่เป็นการสรุปเนื้อหาสั้นมีความยาวประมาณหนึ่งย่อหน้า ที่ส่วนใหญ่อ้างอิงจากประสบการณ์ของตนเอง รวมข้อความที่เกิดขึ้นในการเรียนทั้งหมด 450 ข้อความ

จิตรา วิชาช่าง (2545) ได้วิจัยออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อส่งเสริมสมุนไพรรไทย และศึกษาของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตที่มีเว็บเพจทางด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตกลุ่มตัวอย่างคือ ประชากรที่เป็นผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจำนวน 280 คน พบว่าผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีความคิดเห็นต่อการออกแบบและพัฒนาเว็บเพจ (1) ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด คือ เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และครอบคลุมเนื้อหาตามลำดับ (2) ด้านการออกแบบ ผู้ใช้อินเทอร์เน็ตมีความคิดเห็นด้านเทคนิคการผลิตอยู่ในระดับมากที่สุด คือตัวอักษรที่ใช้มีความชัดเจน รูปภาพมีความสอดคล้องกับเนื้อหา การเชื่อมโยงจากข้อความมีความถูกต้องเหมาะสมด้านโครงสร้างเว็บเพจ มีความสวยงามตามลำดับ (3) ด้านการเข้าถึงข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด คือความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูลภายในเว็บ และความรวดเร็วในการโหลดข้อมูล (4) ด้านประโยชน์และคุณค่าอยู่ในระดับมากที่สุด คือผู้ใช้อินเทอร์เน็ตได้รับความรู้เพิ่มเติมจากข้อมูลบนเว็บ และข้อมูลที่ได้รับมีประโยชน์ต่อผู้ใช้

อุษณีย์ วิณิชเขตคำนวณ (2546) ได้ทำการวิจัย เรื่อง “การจัดการเรียนการสอนชีวเคมีโดยอีเลิร์นนิ่งที่ภาควิชาชีวเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” ว่าได้ทดลองใช้การเรียนการสอนแบบออนไลน์เสริมการเรียนวิชาชีวเคมีสำหรับนักศึกษาแพทยศาสตร์ปีที่ 2 ผ่านระบบจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (LMS) ที่ชื่อ Knowledge Creator Version 2.0 ของสถานบริการเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาอาสาสมัครจะรับคำแนะนำวิธีการเรียนการสอนแบบออนไลน์ และกำหนดรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ เริ่มต้นตามเวลาที่กำหนดให้เป็นเวลาเรียนของกลุ่ม เป็นชั่วโมงแนะนำการเรียน นักศึกษาใช้คอมพิวเตอร์ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ อาคารเรียนรวม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยใช้คอมพิวเตอร์หนึ่งคนต่อหนึ่งเครื่อง หลังจากนั้นนักศึกษาจะใช้การเรียนการสอนแบบออนไลน์จากคอมพิวเตอร์ที่ใดก็ได้ตามสะดวก พบว่ามีการเข้าเรียนบทเรียนออนไลน์จากสถานที่ต่าง ๆ ได้แก่ ห้องสมุดคณะแพทยศาสตร์ ห้องสมุดกลาง คอมพิวเตอร์ที่บ้าน และร้านอินเทอร์เน็ต อาจารย์สามารถตรวจดูความถี่ของการเข้าใช้บทเรียน จำนวนบทเรียน ระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละบทเรียน และใช้แชตเพื่อสนทนาทางวิชาการ โดยที่นักศึกษาจะไม่ทราบว่ามีอาจารย์ท่านใดมาตอบคำถาม และอาจารย์ก็ไม่ทราบว่านักศึกษาคนใดถามคำถาม ระหว่างการสนทนานักศึกษาสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมมาแนะนำในกลุ่มได้ หรือฝากข้อมูลไว้ที่เว็บบอร์ด จึงนับว่าเป็นการเรียนการสอนที่เป็น

กันเอง และสนุกสนานทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกัน นอกจากนี้นักศึกษาสามารถส่งข้อความหรือส่งการบ้านแล้วได้รับการตอบ (feedback) จากอาจารย์ตลอดเวลา เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา นักศึกษากลุ่มนี้มีผลการเรียนไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนแบบดั้งเดิม แต่นักศึกษามีความสุขกับการได้มาเรียนและได้ประสบการณ์ในหลายรูปแบบ ทั้งวิชาการ ความสนุกสนาน การรู้จักแหล่งค้นคว้า และวิธีการพัฒนาตนเอง

รุ่งระพี กรานคำยี่ (2546) ได้ทำวิจัยสื่อการสอนแบบเคลื่อนไหวสำหรับวิชา ระบบปฏิบัติการ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในลักษณะของสื่อแบบเคลื่อนไหว นำเสนอในรูปแบบโฮมเพจหรือบันทึกลงในซีดีรอม โดยเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาคือ โปรแกรมแฟลช (Macromedia Flash) ผลการวิจัย พบว่า สื่อเคลื่อนไหวสามารถใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาระบบปฏิบัติการได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้สอนสามารถอธิบายกระบวนการจัดการของระบบคอมพิวเตอร์ได้ชัดเจนและเข้าใจง่าย ลดเวลาที่ต้องใช้ในการสอนแต่ละหัวเรื่องลง และผลจากการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ พบว่า ส่วนใหญ่มีความเห็นว่า มีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนน่าสนใจ ทำให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นและลดเวลาในการทบทวนเนื้อหาด้วยตนเองลงได้ในระดับมาก อีกทั้งยังให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงแบบของสื่อเพิ่มเติมอีกด้วย

ศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา (2547) ได้ทำการวิจัยการประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ เรื่องสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษา อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนในภาพรวม สามารถประเมินได้ อยู่ในเกณฑ์ดี และสอดคล้องกับผลการประเมินภาพรวม ก็อยู่ในเกณฑ์ดีทุกประการ

พิชัย ทองคีเลิศ (2547) ศึกษาการนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ของนิสิตปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน โดยเก็บข้อมูลจากนิสิตของมหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ที่เรียนในวิชาศิลปะการดำเนินชีวิตจำนวน 60 คนที่จัดกลุ่มรูปแบบการเรียนตามแนวของ คอลป์ (Kolb) ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการเรียนรู้อันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการทำกิจกรรมการเรียนได้มากที่สุด ในส่วนของพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมให้กับผู้สอนและผู้เรียนค่อนข้างมาก ผู้สอนจะต้องได้รับการอบรมเชิงปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้อันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการสอนนอกเหนือจากรูปแบบการบรรยายตามปกติในชั้นเรียน เช่นเดียวกันกับในส่วนของผู้เรียนที่จะต้องเตรียมตัวให้มีความคุ้นเคยกับการใช้คอมพิวเตอร์และ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี และให้ความรู้

เพิ่มเติมในการใช้เครื่องมือการเรียนผ่านเว็บ ในส่วนของการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกัน บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์กับนิติตปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนแตกต่างกันตามแนวของคอลลี (Kolb) 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการเรียนแบบคิดเอเจนซ์คือพวกที่มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการขึ้นเอง และไตร่ตรองจนเป็นภาพรวมได้แก่ผู้เรียนหรือชอบด้านศิลปะ รูปแบบการเรียนแบบคิดซิม คือ พวกที่สนใจนามธรรมมากกว่าการนำไปปฏิบัติจริง ได้แก่ ผู้เรียนหรือชอบด้านการวิจัย รูปแบบการเรียนแบบคิดเอเจนซ์คือ พวกที่ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่ามนุษย์และสนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ ได้แก่ ผู้เรียนหรือชอบด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และรูปแบบการเรียนแบบปรับปรุง คือ พวกที่ชอบลองผิดลองถูกและชอบทำงานกับมนุษย์ ได้แก่ ผู้เรียนหรือชอบด้านการบริหาร พบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกรูปแบบการเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

ศุณี รักษาเกียรติศักดิ์ และคณะ (2547) ได้ทำวิจัยการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ด้วยระบบ Open Source LMS “ATutor” กรณีศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการติดตั้งระบบ ATutor และดำเนินการจัดทำเนื้อหาเต็มรูปแบบของชุดวิชาเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการวิจัย พร้อมกับจัดฝึกอบรมการใช้ระบบ ATutor ในหลักสูตรขั้นพื้นฐานและขั้นก้าวหน้าให้กับคณาจารย์ ในภาคการศึกษาที่ 1/2546 และทำการทดสอบระบบในสภาพจริงโดยทดลองใช้ระบบกับวิชาที่เปิดสอนในภาคการศึกษา 1/2546 อย่างเต็มรูปแบบ พร้อมทั้งทำการปรับเปลี่ยนระบบ ATutor ตามรุ่น (Version) ใหม่ ๆ ที่มีการพัฒนาขึ้นในช่วงที่ทำการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า ตั้งแต่มหาวิทยาลัยเริ่มระบบ ATutor ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1/2546 ในรุ่น 1.1 และได้มีการปรับจากรุ่น 1.1 เป็นรุ่น 1.1.3 เพื่อเตรียมการสำหรับภาคการศึกษาที่ 1/2547 ซึ่งต่อมาได้มีการปรับเปลี่ยนอีกครั้งเป็นรุ่น 1.1.4 จนกระทั่งถึงภาค พ.ศ. 2547 เปลี่ยนเป็นรุ่น 1.3.1 อย่างไรก็ตามแม้ว่าระบบจะมีการปรับเปลี่ยนบ่อย แต่ผู้ใช้ก็ยังสามารถทำงานกับข้อมูลและเนื้อหาที่มีอยู่เดิมได้ และการปรับเปลี่ยนเป็นการทำให้ระบบ ATutor มีคุณสมบัติที่เด่นเพิ่มเติมหลายประการ จากการดำเนินการที่ผ่านมา คณะผู้วิจัยได้พยายามขยายผลการใช้งานเพื่อประสงค์ให้เกิดเครือข่ายความร่วมมือในการใช้ระบบ ATutor เพื่อให้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งของการใช้ระบบการจัดการเรียนแบบออนไลน์ที่ไม่มีค่าใช้จ่ายในด้านซอฟต์แวร์ และศึกษาวิธีการปรับแต่งระบบให้เหมาะสมเพื่อที่ว่า หากมีชุดใหม่ ๆ จะทำให้สามารถปรับแต่งการใช้งานได้ง่าย

สาคร บุญดาว และคณะ (2547) การศึกษาสถานภาพการจัดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ของมหาวิทยาลัยในประเทศไทย ผลการวิจัยพบว่า มหาวิทยาลัยปี 25 แห่งมีการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ทั้งในรูปแบบเป็นสื่อเสริมเป็นสื่อเดิม และแบบผสมผสาน

ร่วมกับการเรียนในห้องเรียนปกติเป็นหลัก ในขณะที่มหาวิทยาลัยเปิด 2 แห่งคือ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช และมหาวิทยาลัยรามคำแหงใช้ในลักษณะเป็นสื่อเสริมเพียงรูปแบบเดียว ในส่วนของการผลิตเนื้อหาบทเรียนออนไลน์พบว่า มหาวิทยาลัยเปิดทั้ง 25 แห่งมีการผลิตเนื้อหาบทเรียนในลักษณะเป็นข้อความ สไลด์ และมีภาพ เสียง วิดิทัศน์ที่ผลิตอย่างง่าย ประกอบบทเรียนในสัดส่วนที่มากกว่า การผลิตในลักษณะมัลติมีเดีย ในขณะที่มหาวิทยาลัยเปิด 2 แห่งมีการผลิตเนื้อหาทั้ง 2 รูปแบบในสัดส่วนที่พอ ๆ กัน

หทัยรัตน์ เทียนศรี (2548) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียน e-Learning ชุดวิชา 13201 สารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น เพื่อเป็นสื่อเสริมประกอบการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ในภาคการศึกษาที่ 1/2548 การวิจัยพัฒนาบทเรียน e-Learning มีขั้นตอนการพัฒนาแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์เนื้อหาบทเรียน 2) การออกแบบบทเรียน 3) การผลิตบทเรียน 4) การประเมินบทเรียน วิธีการประเมินบทเรียน e-Learning โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ใช้แบบประเมิน แบ่งเป็น 3 ด้าน ด้านโครงสร้างบทเรียน ด้านเนื้อหาบทเรียน และด้านออกแบบบทเรียน ข้อมูลที่ได้จากการประเมินทำการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ผลจากการประเมินพบว่า ด้านโครงสร้างบทเรียนมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง ด้านเนื้อหาบทเรียน และด้านการออกแบบบทเรียนมีเหมาะสมในระดับมาก

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการวิจัยแบบการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ศึกษาเป็นนักเรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3,458 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกนักเรียนกลุ่มตัวอย่างชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ห้อง 4/3 จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ผู้วิจัยได้เลือกทำการทดลองจากห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนชลประทานวิทยาจังหวัดนนทบุรี เป็นสถานที่ในการทดลอง โดยการพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ห้อง 4/3ของภาคเรียนที่ผ่านมา คือ ภาคเรียนที่ 2/2551 โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มนักเรียนที่เรียนเก่งพิจารณาจากผลการเรียน ซึ่งอยู่ในช่วง 3.50 – 4.00 ส่วนกลุ่มนักเรียนที่เรียนปานกลางมีผลการเรียนอยู่ในช่วง 2.00 – 3.49 และกลุ่มนักเรียนที่เรียนอ่อนมีผลการเรียนอยู่ในช่วง 1.00 – 1.99 ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่มีสัดส่วนระหว่างกลุ่มเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน เพื่อนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ทั้ง 3 ขั้นตอน ได้แก่ ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) จำนวน 3 คน ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) จำนวน 9 คน และทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) จำนวน 30 คน



## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต จำนวน 3 หน่วย (2) แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต คือ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบสอบถามความคิดเห็น (3) เครื่องมือทางสถิติ ได้แก่ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบทดสอบ สถิติที่ใช้วิเคราะห์แบบสอบถาม และสถิติที่ใช้หาค่าประสิทธิภาพของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดการเรียนรู้

### 2.1 เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน

ได้แก่ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 โดยมีขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

#### 2.1.1 การวิเคราะห์กำหนดหน่วยการเรียนรู้

วิเคราะห์เนื้อหา โดยใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีหน่วยการเรียนรู้ 15 หน่วย ดังนี้

หน่วยที่ 1	อาหารดีมีประโยชน์
หน่วยที่ 2	กินให้ถูก กินให้เป็น
หน่วยที่ 3	สารพิษในอาหาร
หน่วยที่ 4	ร่างกายของเรา
หน่วยที่ 5	พืชรอบตัว
หน่วยที่ 6	พืชดอก พืชผล พืชสวนครัว
หน่วยที่ 7	ไม้ดอก และไม้ประดับ
หน่วยที่ 8	สัตว์น่ารัก
หน่วยที่ 9	สัตว์เลี้ยง สัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
หน่วยที่ 10	ทรัพยากรป่าไม้
หน่วยที่ 11	ดิน หิน ทราย และแร่ธาตุ
หน่วยที่ 12	น้ำและอากาศ
หน่วยที่ 13	จักรวาลและอวกาศ
หน่วยที่ 14	พลังงานแสง
หน่วยที่ 15	โลกและการเปลี่ยนแปลง

### 2.1.2 การกำหนดหัวเรื่องย่อย

ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาจำนวน 3 หน่วย โดยได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาด้านเนื้อหา โดยได้เลือกเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน มาทำการวิจัยในครั้งนี้ มีทั้งหมด 3 หน่วย โดยผู้วิจัยได้นำเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต มาจัดแบ่งแยกเป็นตอนและเรื่องย่อย ดังนี้

#### หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารดีมีประโยชน์

ตอนที่ 2.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

#### หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

#### หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

ตอนที่ 3.2 พิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

ตอนที่ 3.3 พิษจากภาชนะบรรจุอาหาร

### 2.1.3 การกำหนดแนวคิด

เป็นการนำเนื้อหาวิเคราะห์สรุปสาระสำคัญออกมาเป็นแนวคิด ดังนี้

#### หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

1. ศึกษาความหมายและความสำคัญของอาหารดีมีประโยชน์

2. ศึกษาการจัดหมวดหมู่ของอาหาร

#### หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

1. ศึกษาการเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

2. ศึกษาการกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

#### หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

1. ศึกษาสารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

2. ศึกษาพิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

3. ศึกษาพิษจากภาชนะบรรจุอาหาร

### 2.1.4 การวิเคราะห์หัวข้อประสงค์เชิงพฤติกรรม

โดยวิเคราะห์จากเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต หน่วย ที่ 1 , 2, 3 ให้ครอบคลุมเนื้อหาแต่ละหน่วย ดังนี้

#### หน่วยที่ 1 อาหารที่มีประโยชน์ มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ดังนี้

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของอาหารที่ดีมีประโยชน์ ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถจัดหมวดหมู่ของอาหาร ได้อย่างถูกต้อง

#### หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 2 ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 4 ได้อย่างถูกต้อง
5. เพื่อให้ นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 5 ได้อย่างถูกต้อง

#### หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้ ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารแห้งและอาหารกระป๋อง ได้อย่างถูกต้อง

### 2.1.5 กำหนดรูปแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

เป็นการกำหนดรูปแบบของชุดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ให้ครอบคลุม โดยได้พิจารณาถึงองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในหลายๆ ประการ ได้แก่ การกำหนดโครงสร้างเว็บไซต์ การกำหนดรูปแบบของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการเขียนบท และคำที่ใช้ในหัวข้อ

1) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการออกแบบกิจกรรมของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม มีกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนดังนี้

- (1) ขั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- (2) ขั้นเสนอเนื้อหา
- (3) ขั้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ทำแบบฝึกหัด)
- (4) ขั้นสรุปบทเรียน
- (5) ขั้นทำแบบทดสอบหลังเรียน

2) เขียนแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งแยกเป็นแผนระดับหน่วย แผนตอน และแผนเรื่อง

3) กำหนดวิธีการเรียนรู้ โดยกำหนดหลักการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ และหลักการการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

(1) เว็บไซต์การจัดการระบบการเรียนการสอน เป็นระบบฐานข้อมูลที่ผู้ดูแลเว็บไซต์ใช้จัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนผ่านเครือข่าย เชื่อมโยงไปสู่ 3 ส่วน คือ

- ก. การจัดการทะเบียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทะเบียนทั้งหมดของผู้เรียนที่เข้ามาเรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- ข. เว็บไซต์ส่วนของผู้เรียน เป็นส่วนที่แสดงกระดานสนทนาและจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสอบถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นต่างๆ ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือสอบถามข้อสงสัยกับอาจารย์ผู้สอน

ค. การจัดการผลการเรียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูล ของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนทุกคนที่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล

(2) เว็บไซต์ในการจัดการเรียนของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียน และการจัดการข้อมูลส่วนต่าง ๆ ของตนเอง โดยมีการเชื่อมโยงไปสู่ 6 ส่วน คือ

ก. ลงทะเบียน/แก้ไขทะเบียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้เปลี่ยนแปลงทะเบียนข้อมูลตนเอง

ข. ตรวจสอบผลการเรียนเป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียกดูผลคะแนนที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติกิจกรรมในชุดการเรียนรู้ของตนเอง

ค. แนะนำการเรียน เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย วิธีการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา วัตถุประสงค์ของการเรียน การประเมินผลการเรียน และอื่น ๆ

ง. บทเรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนเนื้อหา มีการออกแบบให้มีการเรียนอย่างเป็นขั้นตอนและสอดคล้องกับหลักการต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว

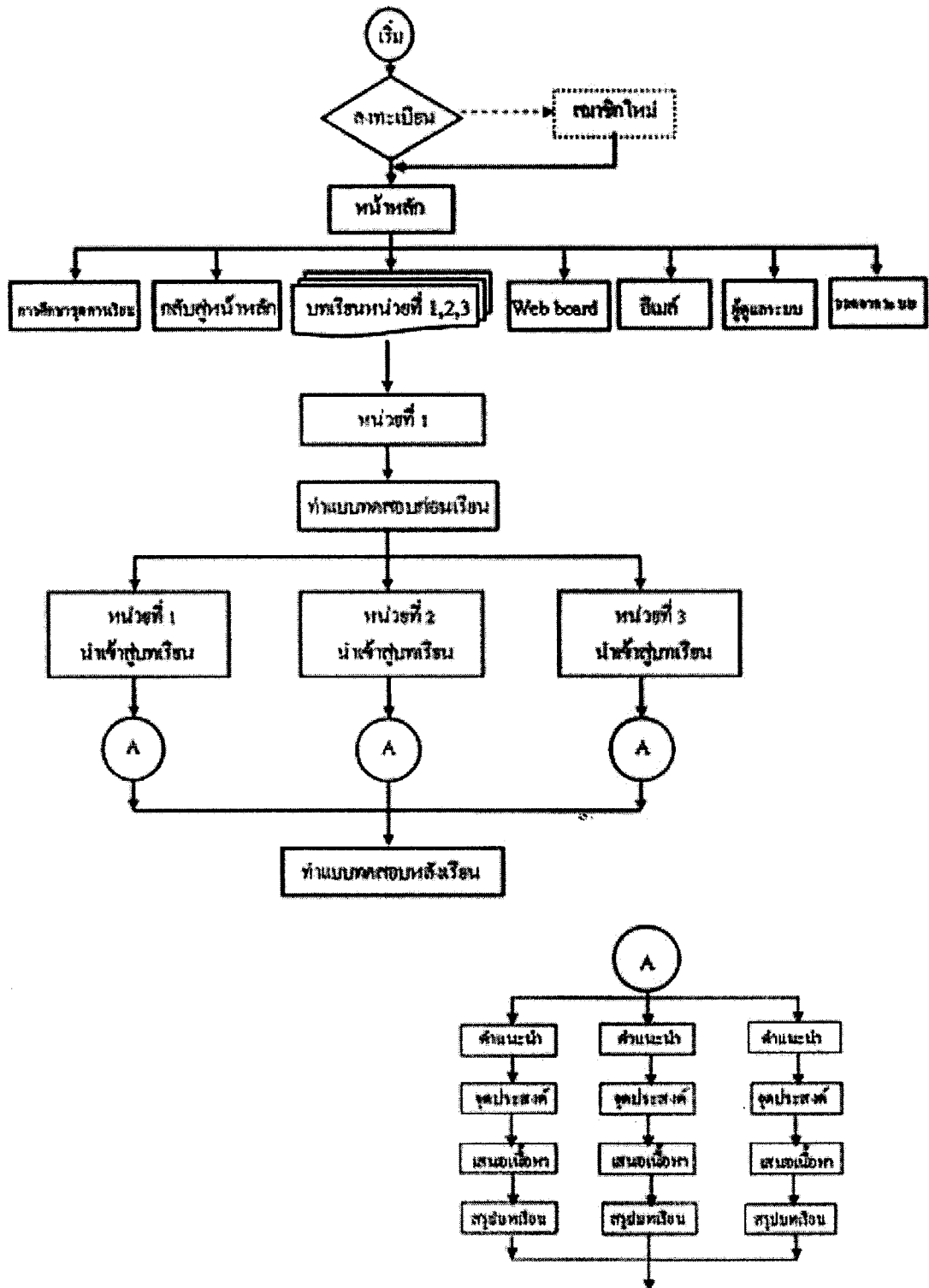
จ. ฐานความรู้ เป็นส่วนที่สนับสนุนการเรียนรู้ โดยทั้งหมดจะเป็นเนื้อหาในสิ่งที่ต้องรู้ เนื้อหาที่ควรรู้และเนื้อหาที่น่าสนใจที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต โดยเชื่อมโยงสู่เว็บไซต์ภายนอก ซึ่งจะเป็นการเพิ่มเติมเนื้อหาการเรียนรู้ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น

ฉ. ประเด็นคำถาม/ข้อสงสัย เป็นส่วนที่แสดงคำตอบของคำถามที่ถูกถามไว้บ่อยครั้ง โดยคำถามอื่น ๆ ที่ผู้เรียนสงสัยสามารถถามได้ โดยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ส่งถึงผู้สอนโดยตรง หรือ กระดานสนทนา (Web board) เป็นการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ผู้สอน

4) เขียนผังงานแสดงการทำงานของชุดการเรียนรู้

5) เขียนผังงานรวม แสดงการทำงานภาพรวมของงานทั้งหมด โดยการนำผังงานส่วนต่าง ๆ ประกอบเข้าด้วยกัน

6) เขียนบทเรียนบนกระดาษโดยทำเป็นแผ่นเรื่องราว มีลักษณะเป็นภาพร่าง ส่วนประกอบเนื้อหาที่น่าสนใจบนเว็บเพจ



ภาพที่ 3.1 แผนผังแสดงลำดับกรอบการสอน

### 2.1.6 การออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (Design)

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย และเนื้อหาที่เหมาะสม โดยมุ่งเน้นถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง รวมถึงการสร้างชุดการเรียนรู้ให้มีรูปแบบที่น่าสนใจในความเป็นต้นฉบับรวมถึงรูปแบบด้านศิลปะอีกด้วย มีขั้นตอน ดังนี้

1) การออกแบบบทเรียน (Design Instruction) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ มาออกแบบให้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบต้องตัดสินใจในเรื่องดังต่อไปนี้

- 1.1 ประเภทการเรียนรู้เป็นอย่างไร เช่น พุทธพิสัย ทักษะพิสัย
- 1.2 รูปแบบการสอนแบบใด เช่น การสอนแบบเนื้อหา แบบฝึกปฏิบัติ สถานการณ์จำลองแบบเกม หรือแบบทดสอบ
- 1.3 จำเป็นต้องใช้กระบวนการทักษะในเรื่องใดบ้างเพื่อให้การเรียนรู้ให้ประสบผลสำเร็จ
- 1.4 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนมีอะไรบ้าง เช่น ความสนใจ แรงจูงใจ การควบคุมบทเรียน
- 1.5 ลำดับขั้นในการสอนจะขึ้นอยู่กับรูปแบบวิธีการสอนที่เลือกใช้ เช่น หากเลือกการสอนแบบเนื้อหา ลำดับขั้นในการสอน คือ การนำเข้าสู่บทเรียน → การนำเสนอเนื้อหา → การฝึกปฏิบัติ → การให้ผลย้อนกลับ → จบบทเรียน

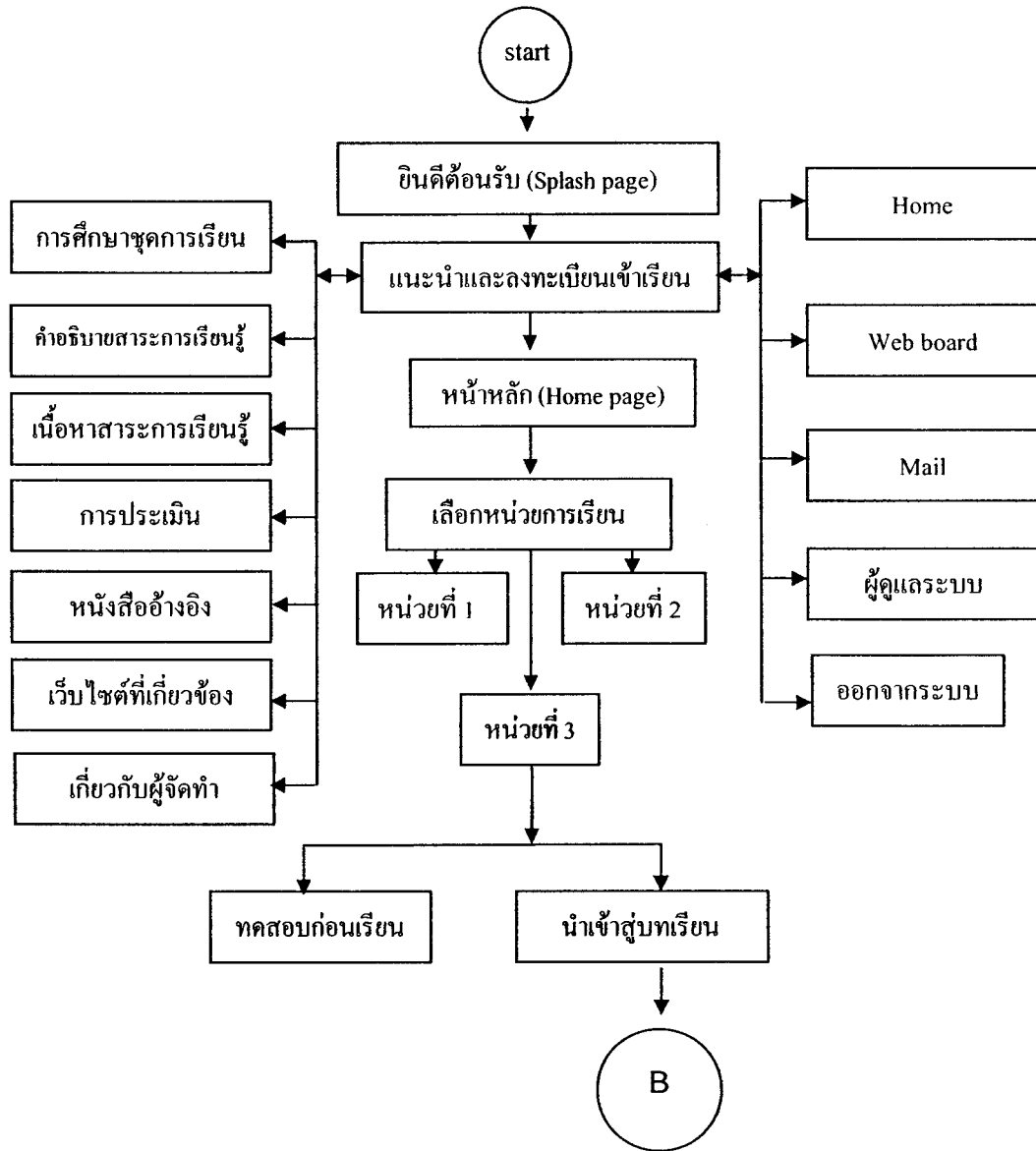
2) เขียนผังงานบทเรียน (Flowchart Lesson) เป็นการนำเสนอลำดับขั้นตอนวิธีการดำเนินกิจกรรมในบทเรียน ในรูปแบบผังงานให้เห็นโครงสร้างและความสัมพันธ์ของบทเรียนเชื่อมโยงกันในแต่ละหน้าของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย แต่ละขั้นตอนได้ดำเนินการมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 หน้าโฮมเพจ เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์จะแสดงเนื้อหาสั้นๆ เพื่อแนะนำให้ผู้เรียนได้เข้าใจ มีข้อความแนะนำและเชื่อมโยงไปสู่แผนการเรียนแต่ละหน่วยเพื่อเลือกเรียนหน่วยนั้น

2.2 หน้าเมนูหลัก ประกอบด้วยเมนูต่างๆ ดังนี้ คำแนะนำการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ฐานความรู้ ประเด็นคำถาม ตรวจสอบแผน จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ และผู้จัดทำหน้านี้จึงเปรียบเสมือนหน้าสารบัญ เพื่อเข้าสู่บทเรียน โดยก่อนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนจะต้องลงทะเบียนก่อนเรียน (Login) มีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

ก. สมาชิกเก่า คือผู้ที่ได้ลงทะเบียนแล้ว ให้ใส่ Username และ Password ที่ได้ลงทะเบียนไว้แล้วลงในช่องสำหรับใส่ Username และ Password

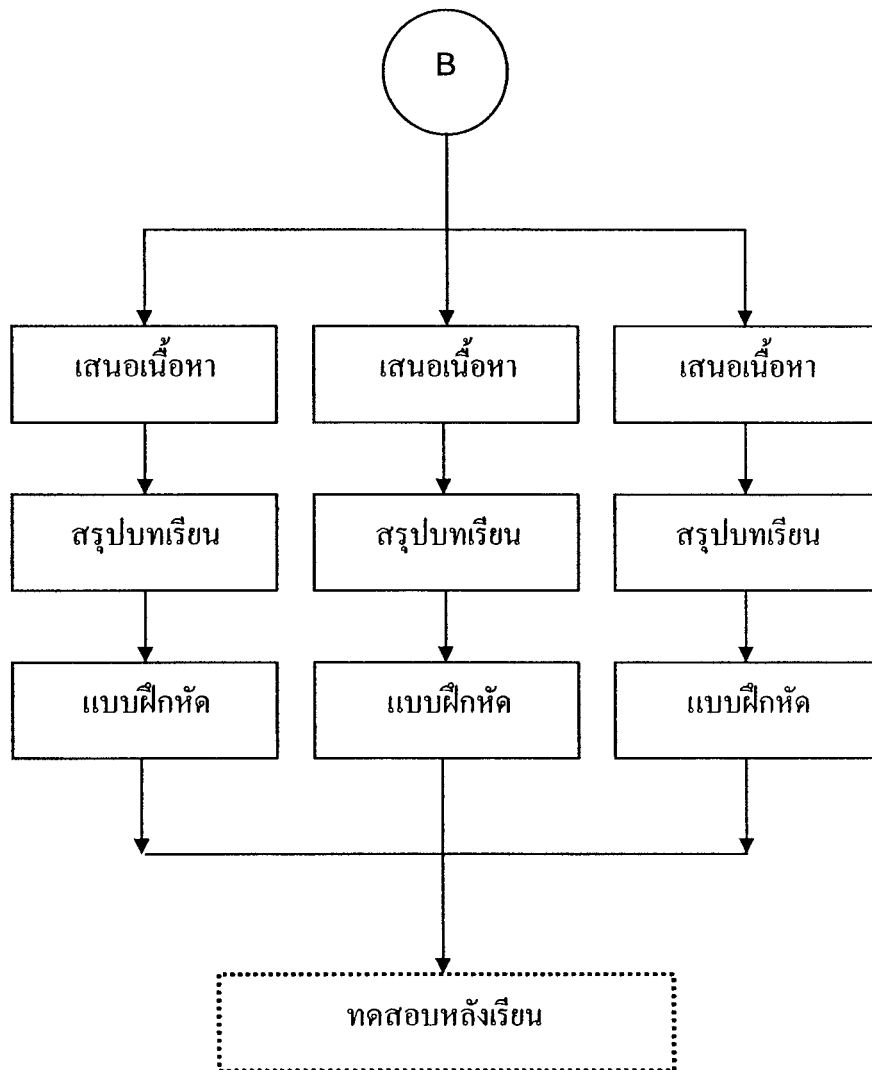
ข. สมาชิกใหม่ คือผู้ที่ยังไม่เคยลงทะเบียน ให้สมัครลงทะเบียนเป็นสมาชิกใหม่ด้านล่าง



ภาพที่ 3.2 โครงสร้างแผนงานเว็บไซต์



2.3 หน้าเมนูหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วย ประกอบด้วย (1) คำแนะนำก่อนเรียน (2) จุดประสงค์การเรียนรู้ (3) เข้าสู่บทเรียน เป็นเนื้อหาของหน่วยย่อยของหน่วยการเรียนรู้ที่จะต้องเลือกเรียนตามลำดับ และทำแบบฝึกหัดของแต่ละตอนท้ายหน่วยการเรียนรู้ (4) ทดสอบหลังเรียน โดยผู้เรียนสามารถตรวจสอบถึงความก้าวหน้าทางการเรียนว่าผู้เรียนสามารถเรียนผ่านเกณฑ์หรือไม่



ภาพที่ 3.3 โครงสร้างเว็บไซต์บทเรียน

2.4 การเขียน Story board จะเป็นการจัดเตรียมข้อความและภาพที่จะปรากฏเป็นชิ้นงานบนคอมพิวเตอร์ที่แสดงภาพคร่าวๆ แต่จะต้องครบถ้วนในทุกกระบวนการ เช่น เนื้อหาสาระ ข้อมูล คำถาม ผลย้อนกลับ การเลือกสีที่ใช้ ขนาดและชนิดตัวอักษร เสียง ปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน โดยนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ให้คำแนะนำ Story board มาทำเป็นตัวอย่างของ Web site

2.5 การสร้างคู่มือประกอบการเรียนสำหรับผู้เรียน ในคู่มือจะเป็นการอธิบายเพื่อแนะนำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4 และแสดงขั้นตอนการเรียนอย่างเป็นขั้นตอนจนจบกระบวนการ

### 2.1.7 การพัฒนา (Development)

สร้างชุดการเรียนตามระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System : LMS) โดยศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้แบบการค้นพบของบรูเนอร์ รูปแบบการเรียนรู้ด้วยการนำตนเอง การสอนรายบุคคล การสอนตามทักษะนักจิตวิทยาพฤติกรรม ผู้วิจัยได้ใช้ระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System :CMS) โดยนำเนื้อหาวิชาของหน่วยการเรียนรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์ มาใส่ไว้ในระบบฐานข้อมูลของ LMS (Learning Management System) ที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเองอย่างเป็นอิสระ โดยได้พิจารณาเลือกใช้ CMS (Center Management System) ดังนี้ (1) ความยากง่ายในการใช้งาน (2) ความยืดหยุ่นในการพัฒนา (3) ความสามารถในการทำงาน (4) เทคโนโลยี ระบบปฏิบัติการ และราคา เครื่องมือที่ใช้พัฒนา ได้แก่

1. เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก (Graphic Tool) ได้แก่ Adobe Photoshop CS
2. เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว (Animation Tools) ได้แก่ Macromedia Flash
3. เครื่องมือสำหรับเขียน โปรแกรม (Authoring Tools) ได้แก่ Visual Studio 2005, Microsoft office Access 2003
4. เครื่องมือสำหรับประมวลผลทางสถิติ (Statistical Tools) ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการประมวลผลทางสถิติ

ชุดการเรียนที่สร้างทำหน้าที่นำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน มีระบบประเมินผลการเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการทั้งหมดแก่ผู้เรียนและประมวลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งสร้างกิจกรรมและผลการเรียนของผู้เรียนในทุกหน่วยการเรียนจนจบหลักสูตร

### 2.1.8 การประเมินและแก้ไขชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การประเมินผลเป็นการนำผลที่ได้จากการประเมิน เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงในส่วนของแต่ละขั้นตอนให้ดีขึ้นและตรงตามวัตถุประสงค์ หากพบว่าจุดใดควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงก็ต้องดำเนินการปรับปรุง โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเสนอแก่อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 ท่าน ด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 ท่าน และ ด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน ผลสรุปจากการแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุง มีดังนี้

1) ด้านเนื้อหา มีการปรับปรุงทั้ง 3 หน่วย คือ ปรับภาษาที่ใช้ให้ถูกต้องพร้อมสรุปเนื้อหาให้กระชับ ตัดส่วนที่ซ้ำซ้อนออก ปรับเนื้อหาให้ทันสมัยกับยุคปัจจุบันของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต และปรับเนื้อหาให้มีความต่อเนื่องในแต่ละเรื่องแต่ละตอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

2) ส่วนของการนำเสนอ มีสิ่งที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข คือ (1) การนำเสนอเนื้อหาสาระผ่านเว็บไซต์พอสรุปได้ดังนี้ ด้านการออกแบบเว็บเพจ คือ ควรมีหน้าหลักหรือหน้า Home Page ที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงหน้าอื่นๆได้อย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนในการเรียนรู้แบบก้าวหน้าหรือสามารถกลับไปทบทวนในเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ ควรมีเนื้อหาที่ประกอบด้วยรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เว็บเพจที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาคอมพิวเตอร์ระดับประถมศึกษาควรมีลักษณะที่มีภาพประกอบชัดเจนแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอนๆไม่ยาวเกินไปนัก มีการเชื่อมโยงเนื้อหาอย่างเป็นระบบ เนื้อหาควรมีลักษณะแบบกว้างไม่ล่งลึกในรายละเอียดจนเกินไป แต่ต้องถูกต้อง (2) ส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกปฏิบัติและแบบทดสอบหลังเรียน ควรปรับปรุงแก้ไข คือ ควรมีลักษณะที่เป็นกระบวนการต่อเนื่อง สามารถวัดและประเมินผู้เรียนได้ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความเข้าใจ ด้านทักษะ และด้านเจตคติ โดยมีแนวทาง ดังนี้ต้องวัดและประเมินผล ความรู้ ความคิด ความสามารถทักษะกระบวนการเจตคติคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมและโอกาสของผู้เรียน,สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้,เก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดประเมินผลตามจริง,สามารถจำแนกและบ่งชี้ความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้,ต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรมทั้งในด้านวิธีการและระยะเวลาของการประเมิน โดยกาวัดประเมินผลจะต้องสามารถจำแนกระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียน การสอนของผู้สอน และคุณภาพของสื่อประกอบการเรียนการสอนได้

3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีตรวจสอบเครื่องมือ เพื่อหาระดับความคิดเห็นที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยมีเกณฑ์ระดับความคิดเห็น ดังนี้

- |   |         |                      |
|---|---------|----------------------|
| 5 | หมายถึง | เห็นด้วยอย่างยิ่ง    |
| 4 | หมายถึง | เห็นด้วย             |
| 3 | หมายถึง | ไม่แน่ใจ             |
| 2 | หมายถึง | ไม่เห็นด้วย          |
| 1 | หมายถึง | ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง |

ผลการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ อยู่ในเกณฑ์ ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา มีคะแนนเฉลี่ย 4.80 อยู่ในเกณฑ์ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษามีคะแนนเฉลี่ย 4.20 อยู่ในเกณฑ์ เห็นด้วย

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล มีคะแนนเฉลี่ย 4.30 อยู่ในเกณฑ์ เห็นด้วย

### 2.1.9 การทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

นำชุดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ไปทดลอง โดยได้นำชุดการเรียนรู้ขึ้นไปเก็บไว้บนเซิร์ฟเวอร์ ของโรงเรียนชลประทานวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 โดยผ่านเครือข่ายระบบแลน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จำนวน 30 คน และนำผลมาปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพ โดยการทดลองแบ่งเป็น 2 ครั้ง ดังนี้

1) การทดลองแบบ (1:1) ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จำนวน 3 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง จากกลุ่มนักเรียนที่ยังไม่ได้เรียนวิชานี้ ได้ผลการทดลอง โดยมุ่งพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหา และการออกแบบชุดการเรียนรู้ ผลการทดสอบประสิทธิภาพในหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 พบว่ามีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 81.33/80.33, 80.67/79.00 และ 81.00/79.67 ตามลำดับ

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพมีการพิจารณาและนำมาปรับปรุง ดังนี้

(1) ปรับปรุงตัวอักษรที่พิมพ์ผิดทั้งในส่วนของเนื้อหา และส่วนของแบบทดสอบบางส่วน

(2) ปรับการใช้ภาษาของเนื้อหาบางส่วนให้กระชับ และชัดเจน

(3) เพิ่มรูปภาพประกอบเนื้อหาให้มากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนจะได้เกิดความเข้าใจมากกว่านี้

(4) ปรับปรุงตำแหน่งเมนูต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้งานได้ง่ายขึ้น

2) การทดลองแบบกลุ่ม กลุ่ม (1:10) นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จำนวน 9 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง จากกลุ่มการเรียนรู้ที่ยังไม่ได้เรียนวิชานี้ ได้ผลการทดลอง โดยมุ่งพิจารณาถึงผลการเรียนที่ได้จากการแก้ไขปรับปรุงไปแล้ว ได้ผลการทดสอบประสิทธิภาพในหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 และหน่วยที่ 3 พบว่ามีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80.11/81.67, 80.24/81.70 และ 80.52/82.00 ตามลำดับ

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพมีการพิจารณาและนำมาปรับปรุงเพื่อให้ชุดการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ ได้แก่ แก้ไขการเชื่อมโยงของหน้าฐานข้อมูล กลับมายังหน้าหลัก และเพิ่มการเชื่อมโยงเว็บไซต์ฐานความรู้ให้มากขึ้นกว่าเดิม

3) การทดลองภาคสนาม (1:100) นำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต ที่ได้ปรับปรุงแล้วจากการทดลองแบบกลุ่ม ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จำนวน 30 คน โดยการเลือกแบบเจาะจงจากกลุ่มการเรียนรู้ที่ยังไม่ได้เรียนวิชานี้ ได้ผลการทดสอบโดยมุ่งพิจารณาความสมบูรณ์ของเนื้อหา และการออกแบบชุดการเรียนรู้ ผลการทดสอบประสิทธิภาพในหน่วยที่ 1, 2 และ 3 พบว่ามีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 80.00/80.97, 80.10/80.70 และ 80.30/81.65 ตามลำดับ (แสดงในบทที่ 4 ตารางที่ 4.1)

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครื่องข่ายทั้ง 3 กลุ่มแล้ว ผู้วิจัยได้นำข้อมูลทั้งหมดมารวบรวมเพื่อวิเคราะห์ และสรุปผลการวิจัยให้สมบูรณ์ โดยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ได้กำหนดไว้

## 2.2 แบบทดสอบวัดความก้าวหน้าทางการเรียน

เป็นเครื่องวัดผลกระทบของการวิจัยได้แก่ 1) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครื่องข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต ในหน่วยที่ 1 หน่วยที่ 2 หน่วยที่ 3 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นข้อสอบแบบคู่ขนาน ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.0 ศึกษาหลักการสร้างและการเขียนข้อสอบ
2.0 กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ
3.0 สร้างแบบทดสอบ
4.0 ปรับปรุงแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
5.0 ทดสอบประสิทธิภาพแบบทดสอบ
6.0 วิเคราะห์อำนาจจำแนกและค่าความยากง่าย
7.0 ปรับปรุงแบบทดสอบให้สมบูรณ์
8.0 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
9.0 ได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์พร้อมใช้

ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

1) *ศึกษาหลักการสร้างและการเขียนข้อสอบ*

เป็นการสร้างแบบวัดความก้าวหน้าทางการเรียน โดยการศึกษาจากตำรา และเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับการวัดและการประเมินผล

2) *กำหนดวัตถุประสงค์ของการทดสอบ*

นำเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต โดยวิเคราะห์จากเนื้อหาทฤษฎี และวัตถุประสงค์ของแต่ละหน่วยเพื่อวัตถุประสงค์กรรมการเรียนรู้ ด้านความรู้ ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ เพื่อกำหนดทิศทางในการสร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนว่าจะเลือกเนื้อหาใด จำนวนกี่ข้อคำถามและให้ความสำคัญกับเนื้อหาหรือเน้นการวัดพฤติกรรมระดับใด โดยกำหนดให้ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 3 หน่วยคือ หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น และ หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

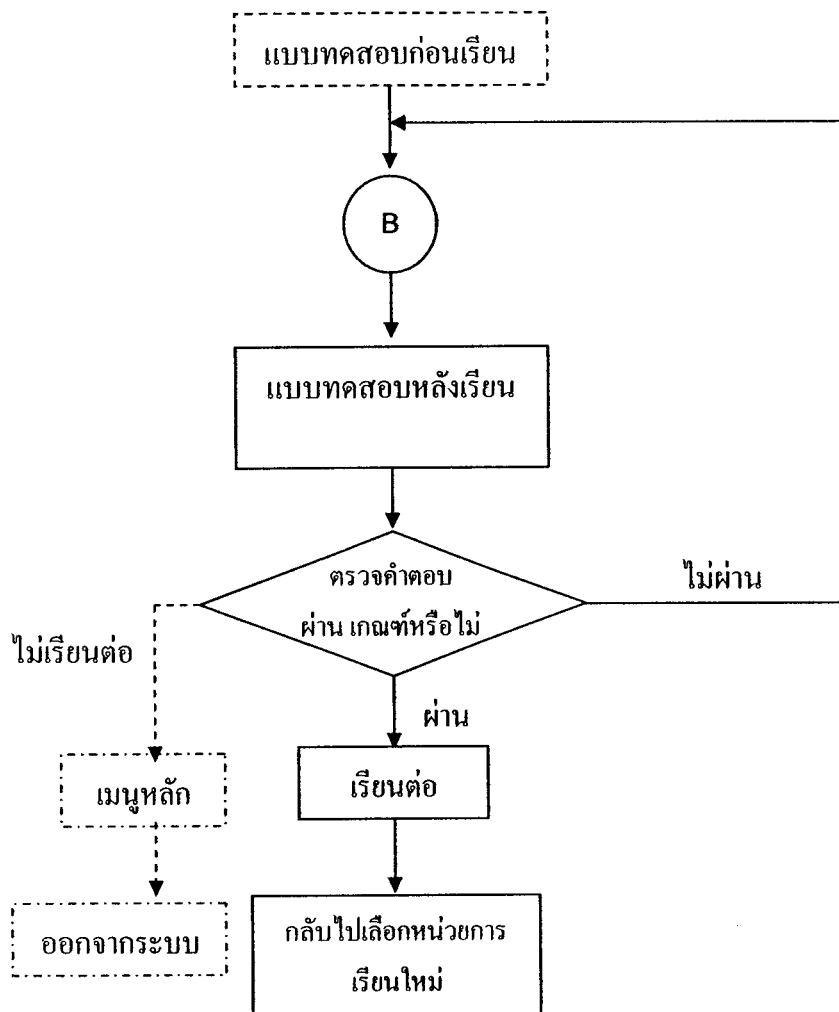
3) *สร้างแบบทดสอบ*

สร้างแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice) ชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละข้อ มีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ซึ่งเป็นแบบคู่ขนาน (Paralleled Form) จำนวน 3 หน่วย แบ่งเป็นหน่วยละ 2 ชุด คือแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน ชุดละ 20 ข้อ รวมเป็น 120 ข้อ โดยสร้างให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

4) *ปรับปรุงแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิ*

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วจึงทำการแก้ไขปรับปรุง โดยสิ่งที่จะต้องปรับปรุงได้แก่ (1) ตรวจสอบคำผิดของแบบทดสอบ (2) ปรับปรุงแบบทดสอบของแต่ละข้อให้ครอบคลุมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ข้อเดียวกัน และระดับพฤติกรรมเดียวกัน (3) ปรับสำนวนการใช้ภาษาให้ กระชับ ชัดเจน รัดกุม และเข้าใจง่าย

5) *ทดสอบประสิทธิภาพแบบทดสอบ* นำแบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุง จากคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิแล้วไปทดลองกับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ที่เคยเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต จำนวน 30 คน



ภาพที่ 3.5 โครงสร้างเว็บไซต์แบบทดสอบหลังเรียน

6) วิเคราะห์อำนาจจำแนกและความยากง่าย

นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาระดับความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27 % เลือกข้อสอบที่มีระดับค่าความยากง่าย ระหว่าง .20-.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ทำการคัดเลือกข้อที่คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ออก มีรายละเอียดดังนี้

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ได้แก่ การหาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น มีดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2538 : 154)

6.1 ค่าความยากของแบบทดสอบ ( $p$ )

$$P = \frac{Ru + RI}{2f}$$

เมื่อ  $p$  แทน ระดับความยาก

$Ru$  แทน คนจำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$RI$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

การแปลความหมายระดับความยากของข้อสอบ

ค่าความยาก	คุณภาพของข้อสอบ
.81-1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
.61-.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
.41-.60	เป็นข้อสอบที่ง่ายปานกลางหรือพอเหมาะ
.21-.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
.00-.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ค่า  $p$  ควรมีค่าระหว่าง .20 ถึง .80

6.2 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ )

$$r = \frac{Ru - RI}{f}$$

เมื่อ  $r$  แทน อำนาจจำแนก

$Ru$  แทน คนจำนวนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$RI$  แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$f$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน



การแปลความหมายระดับค่าอำนาจจำแนก

ค่าอำนาจจำแนก	คุณภาพของข้อสอบ
.40 ขึ้นไป	ดีมาก
.30-.39	ดี
.20-.29	พอใช้
.15-.19	พอใช้แต่ต้องปรับปรุง
ต่ำกว่า .15	ใช้ไม่ได้

ค่า r ควรมียุทธศาสตร์ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

### 7) ปรับปรุงแบบทดสอบให้สมบูรณ์

ปรับปรุงแบบทดสอบที่จะใช้งานจริง จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ จำนวนหน่วยการเรียนรู้ละ 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ และเป็นแบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ รวมข้อสอบ 3 หน่วย 60 ข้อ

### 8) วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

หาค่าความเชื่อมั่น โดยคำนวณจากการใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (equivalence – forms) 2 ฉบับ ไปสอบนักเรียนกลุ่มเดียวกัน แล้วนำผลการสอบมาหาค่าสหสัมพันธ์ โดยใช้สูตร Pearson Product Moment Correlation โดยเป็นการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างการสอบ จากแบบทดสอบคู่ขนานสองฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จำนวน 30 คน มีระยะห่างระหว่างการสอบไม่เกิน 1 สัปดาห์ ซึ่งใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด 2538 : 165)

$$r_{tt} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

X แทน คะแนนจากแบบทดสอบฉบับแรก

Y แทน คะแนนจากแบบทดสอบฉบับที่สอง

N แทน จำนวนผู้สอบ

ค่าความเชื่อมั่นที่ได้จากการทดสอบของแบบทดสอบทั้งสองฉบับ จะแทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ( ควรมียุทธศาสตร์ตั้งแต่ 0.50 )

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนที่

ได้จากทดสอบ มีดังนี้

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน = 0.95

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน = 0.94

หน่วยที่ 2 กินให้ถูกกินให้เป็น

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน = 0.83

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน = 0.79

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียน = 0.88

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบหลังเรียน = 0.86

9) ได้แบบทดสอบที่สมบูรณ์พร้อมใช้

### 2.2.2 การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน มีขั้นตอนดังนี้

1 ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความคิดเห็น
2 กำหนดลักษณะของคำถามตามขอบเขตเนื้อหาและวัตถุประสงค์
3 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น
4 ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิ
5 นำไปทดลองใช้
6 ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

ภาพที่ 3.6 ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

1) ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความคิดเห็น

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้องกับแบบสอบถามความคิดเห็น จากตำรา และเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น และ วิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการใช้เป็นข้อคำถามในแบบสอบถามความคิดเห็น โดยพิจารณากำหนดข้อมูลที่ต้องการ กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม เขียนแบบสอบถามฉบับร่างให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ ทดลองใช้ ปรับปรุงและสร้างแบบสอบถามชุดสมบูรณ์

2) กำหนดลักษณะของคำถามตามขอบเขตเนื้อหาและวัตถุประสงค์

### 3) สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

สร้างแบบสอบถามตามประเด็นที่ต้องการ โดยกำหนดรูปแบบของแบบสอบถามความคิดเห็นตามวิธีการของลิเคอร์ท (Likert's Scale) โดยกำหนดตัวเลือกของคำตอบเป็น 5 ช่วง โดยให้ค่าระดับคะแนน ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้	1 คะแนน

ภายหลังจากคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว ได้กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายเป็นระดับความคิดเห็น ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	3.78 - 5.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ค่าเฉลี่ย	2.52 - 3.77	เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	1.26 - 2.51	ไม่เห็นด้วย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.25	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

### 4) ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยพิจารณาถึงความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ของแบบสอบถาม นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

### 5) นำไปทดลองใช้

นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 จำนวน 5 คน นำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการสอบถามรวมถึงสังเกตพฤติกรรม เพื่อปรับปรุงแก้ไข ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยของแบบสอบถามความคิดเห็นที่ยอมรับได้จะต้องมีค่า 3.50 ขึ้นไป โดยตรวจสอบได้จากค่าแปรผลคะแนนของแบบสอบถามความคิดเห็นกำหนดตามเกณฑ์ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2541 : 128)

### 6) ปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

ปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ โดยใช้กระดาษแผ่นเดียว เพื่อนำไปใช้ในการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่ การศึกษานนทบุรี เขต 2 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลโดยนำชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายที่จัดทำเก็บใน เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever) ของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ โรงเรียนชลประทานวิทยา เพื่อให้ แสดงผลผ่านเครือข่าย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 การทดลองชุดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการจัดเตรียมสถานที่และเครื่องมือ ที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 1 ห้อง จำนวน 40 เครื่อง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4/3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 3 ชั้นตอน ดังนี้

3.1.1 การทดลองแบบเดี่ยว ทดลองกับนักเรียน จำนวน 3 คน วันที่ 20 พฤศจิกายน 2551 เวลา 09.00 -12.00 น. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบ ชักถามพูดคุย และสังเกต พฤติกรรม เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.2 การทดลองแบบกลุ่ม ทดลองกับนักเรียน จำนวน 9 คน วันที่ 9 มกราคม 2551 เวลา 09.00 -12.00 น. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบ ชักถามพูดคุย และสังเกต พฤติกรรม เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

3.1.3 การทดลองแบบภาคสนาม ทดลองกับนักเรียน จำนวน 30 คน วันที่ 16 มกราคม 2551 เวลา 09.00 -12.00 น. ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบ ชักถามพูดคุย และ สังเกตพฤติกรรม เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข

3.2 ดำเนินการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ทั้ง 3 หน่วย ตามขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ปฐมฤทธิษณ์นักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และการทดลองเพื่อ หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ พร้อมทั้งแนะนำการใช้ชุดการเรียนรู้และแจกคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ ให้แก่นักเรียน

3.2.2 ให้นักเรียนเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยเลือก หน่วยการเรียนรู้ที่ต้องการศึกษา จากนั้นทำแบบทดสอบก่อนเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่าง เรียน และทำแบบทดสอบหลังเรียนทันทีที่เสร็จสิ้นการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย

3.2.3 เมื่อนักเรียนเรียนจบทั้ง 3 หน่วย ผู้วิจัยจึงเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการ วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ และความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนต่อไป

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ได้แก่

**3.3.1 ข้อมูลจากแบบทดสอบก่อนเรียน** นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนทุกครั้งก่อนเริ่มเรียนในแต่ละหน่วย โดยจะแสดงผลบนเครือข่ายและปฏิบัติตามขั้นตอนตามรายละเอียดที่แสดงไว้ ผลจากการทดสอบก่อนเรียนของแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever) ของโรงเรียนชลประทานวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ผู้ดูแลระบบสามารถ Login เข้าไปดูคะแนนของนักเรียนแต่ละคนได้ และนักเรียนสามารถเข้าไปดูผลคะแนนของตัวเองได้ที่หน้าตรวจคะแนน

**3.3.2 ข้อมูลจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน** นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในแต่ละหน่วย ซึ่งแบบฝึกหัดระหว่างเรียนจะอยู่ในชุดการเรียนรู้ โดยแสดงผลบนเครือข่ายและปฏิบัติตามขั้นตอนตามรายละเอียดที่แสดงไว้ ผลจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever) ผู้ดูแลระบบสามารถ Login เข้าไปดูคะแนนของนักเรียนแต่ละคนได้ และนักเรียนสามารถเข้าไปดูผลคะแนนของตัวเองได้ที่หน้าตรวจคะแนน

**3.3.3 ข้อมูลจากแบบทดสอบหลังเรียน** นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนทันทีหลังจากจบจากการเรียนในแต่ละหน่วยเรียน โดยจะแสดงผลบนเครือข่ายและปฏิบัติตามขั้นตอนตามรายละเอียดที่แสดงไว้ ผลจากการทดสอบหลังเรียนของแต่ละคนจะถูกส่งเก็บรวบรวมไว้ที่ เครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Sever) ผู้ดูแลระบบสามารถ Login เข้าไปดูคะแนนของนักเรียนแต่ละคนได้ และนักเรียนสามารถเข้าไปดูผลคะแนนของตัวเองได้ที่หน้าตรวจคะแนน

### 3.4 รวบรวมข้อมูลแบบสอบถามความคิดเห็น

เป็นเครื่องมือที่วัดผลกระทบการวิจัย ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมความคิดเห็นจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างภาคสนาม จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นเวลาที่นักเรียนได้เสร็จสิ้นการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิตแล้วทุกหน่วย โดยแบบสอบถามความคิดเห็น จะเป็นกระดาษให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นคนละ 1 แผ่น และแยกจากชุดการเรียนรู้

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ ดังนี้ หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนโดยใช้สถิติ  $E_1 / E_2$  คำนวณหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความก้าวหน้าทางการเรียนโดยใช้สถิติการ ทดสอบค่าที ( t – test) วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นโดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)

##### 4.1 สถิติที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

นำข้อมูลจากแบบฝึกปฏิบัติและแบบทดสอบหลังเรียนมาใช้ในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อเปรียบเทียบค่า  $E_1 / E_2$  โดยใช้เกณฑ์ 80/80 ซึ่งใช้สูตร ดังนี้ (ชัยรงค์ พรหมวงศ์ 2525 : 335)

$$\begin{array}{ccc} E_1 & / & E_2 \\ \text{(กระบวนการ)} & / & \text{(ผลลัพธ์)} \end{array}$$

##### 4.1.1 สถิติที่ใช้ทดสอบประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) ใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\left[ \frac{\sum x}{N} \right]}{A} \times 100$$

$$E_1 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ}$$

$$\sum x = \text{คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน}$$

$$A = \text{คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดรวมกัน}$$

$$N = \text{จำนวนผู้เข้าเรียน}$$

##### 4.1.2 สถิติที่ใช้หาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) ใช้สูตร ดังนี้

$$E_2 = \frac{\left[ \frac{\sum F}{N} \right]}{B} \times 100$$

$$E_2 = \text{ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$$

$$\sum F = \text{คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน}$$

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 N = จำนวนผู้เข้าเรียน

#### 4.2 วิเคราะห์หาความก้าวหน้าของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยชุดการเรียนด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยหาค่า t-test (dependent) ) เนื่องจากเป็นคะแนนที่ได้มาเป็นคู่จากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน มาคำนวณหาความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่แล้วนำไปวิเคราะห์ โดยตั้งเกณฑ์นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีสูตรดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2537 : 201)

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

$$df = n-1$$

เมื่อ D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนและคะแนนแต่ละคู่

n = จำนวนคู่

#### 4.3 วิเคราะห์ความคิดเห็นจากแบบสอบถาม โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และ ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน (S.D.) (ประครอง กรรณสูตร, 2541 : 74)

##### 4.3.1 หาค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ  $\bar{X}$  = แทนค่าเฉลี่ย

$\sum f$  = แทนผลรวมของคะแนนที่กำหนด

f = จำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถาม

N = แทนจำนวนผู้ทดลองทั้งหมด

X = ค่าน้ำหนักคะแนน คือ 5,4,3,2,1 ตามลำดับ

##### 4.3.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ S.D. = แทนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum fx^2$  = ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน

$(\sum fx)^2$  = ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง

N = จำนวนผู้เข้ารับการทดลอง

## บทที่ 4

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ได้แก่ (1) ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย (2) ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน (3) ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

#### 1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย จำแนกตามหน่วย

ชุดการเรียนรู้หน่วยที่	(E <sub>1</sub> )	(E <sub>2</sub> )	E <sub>1</sub> /E <sub>2</sub>
1	81.33	80.33	81.33/80.33
2	80.67	81.70	80.67/81.70
3	81.00	81.65	81.00/81.65

N = 30

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพ (E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub>) ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80



## 2. ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4/3 จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์หาความก้าวหน้าทางการเรียน ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์จากคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ความแตกต่างระหว่างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยจำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ที่ 1,2,3

ชุดการเรียน หน่วยที่	คะแนนเฉลี่ย แบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ย แบบทดสอบหลังเรียน	ผลต่าง (D)	t
1	3.59	8.27	4.68	15.936*
2	3.64	8.05	4.41	16.617*
3	3.40	8.16	4.76	16.851*

df = 46,  $P < .05 = 1.699$

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ที่ได้จากการคำนวณมีค่าสูงกว่าค่า t ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3. ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์โดยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลผล

ลำดับ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
<b>เนื้อหา</b>				
1.	การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ	4.60	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.	เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.66	0.47	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.	บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน	4.60	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย	4.70	0.46	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.	จำนวนแบบทดสอบเหมาะสมกับเนื้อหา	4.50	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
<b>ด้านกราฟิก และการออกแบบ</b>				
6.	การออกแบบหน้าจอโดยรวมมีความสวยงาม	4.56	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
7.	รูปภาพประกอบชัดเจน	4.56	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
8.	ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	4.53	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
9.	ภาพประกอบช่วยให้เข้าใจมากขึ้น	4.50	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
10.	สีที่ใช้ในการออกแบบมีความเหมาะสม	4.46	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
11.	ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	4.50	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
<b>ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากชุดการเรียนรู้</b>				
12.	ทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นช่วยให้จดจำเนื้อหาได้ดี	4.50	0.50	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
13.	กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน	4.60	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14.	นักเรียนอยากให้มีชุดการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ	4.40	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
<b>เฉลี่ย</b>		4.55	0.49	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X} = 4.70$ ) อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย อยู่ในส่วนของด้านเนื้อหา รองลงมาคือ ( $\bar{X} = 4.66$ ) อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ได้แก่ เนื้อหา บทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ อยู่ในส่วนของความก้าวหน้าทางการเรียน

## บทที่ 5

### ต้นแบบชิ้นงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ต้นแบบชิ้นงานประกอบด้วย (1) รายละเอียดชุดการเรียนรู้ (2) แผนการเรียนรู้ (3) เว็บไซต์ชุดการเรียนรู้ (4) คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

#### 1. รายละเอียดชุดการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 มีรายละเอียดชุดการเรียนรู้ดังนี้

##### 1.1 รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 1	อาหารดีมีประโยชน์
หน่วยที่ 2	กินให้ถูก กินให้เป็น
หน่วยที่ 3	สารพิษในอาหาร
หน่วยที่ 4	ร่างกายของเรา
หน่วยที่ 5	พืชรอบตัว
หน่วยที่ 6	พืชดอก พืชผล พืชสวนครัว
หน่วยที่ 7	ไม้ดอก และไม้ประดับ
หน่วยที่ 8	สัตว์น่ารัก
หน่วยที่ 9	สัตว์เลี้ยง สัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
หน่วยที่ 10	ทรัพยากรป่าไม้
หน่วยที่ 11	ดิน หิน ทราย และแร่ธาตุ
หน่วยที่ 12	น้ำและอากาศ
หน่วยที่ 13	จักรวาลและอวกาศ
หน่วยที่ 14	พลังงานแสง
หน่วยที่ 15	โลกและการเปลี่ยนแปลง

## 1.2 วิธีการศึกษา

การเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนผ่านเครือข่ายผู้เรียน ควรดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 1.2.1 เตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆให้พร้อมสำหรับการเรียนได้แก่ คอมพิวเตอร์ ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- 1.2.2 ผู้เรียนควรทำความเข้าใจในส่วนแนะนำการเรียนอย่างละเอียดทุกหัวข้อและเข้าสู่บทเรียนโดยศึกษาเนื้อหาและ ปฏิบัติตามคำสั่ง
- 1.2.3 ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้จากส่วนหน้าเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องเป็นการรวบรวมเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสื่อสิ่งพิมพ์
- 1.2.4 กรณีที่ผู้เรียนมีข้อสงสัยผู้เรียนสามารถตั้งคำถามไว้ได้ในหัวข้อประเด็นคำถามโดยจะมีอาจารย์ผู้สอนจะตอบคำถามต่างๆ ผู้เรียนสามารถติดต่ออาจารย์ได้ทาง อีเมล
- 1.2.5 ผู้เรียนควรหาเวลาศึกษาส่วนเสริมต่างๆ ทั้งในหัวข้อประเด็นคำถามและฐานความรู้
- 1.2.6 ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนและแก้ไขข้อมูลส่วนตัวได้ในหัวข้องานทะเบียน

## 1.3 ส่วนประกอบชุดการเรียน

- 1.3.1 คู่มือการใช้ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
คู่มือการใช้ชุดการเรียนเป็นเอกสารที่แสดงรายละเอียดของชุดการเรียน วิธีการใช้ชุดการเรียน รูปแบบโดยรวมของชุดการเรียน
- 1.3.2 เว็บไซต์ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
เว็บไซต์ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยข้อมูลทั้งหมดจะถูกเก็บไว้ในรูปแบบของซีดีรอม เมื่อนำไปใช้ต้องติดตั้งในระบบเซิร์ฟเวอร์(Server) โดยมีส่วนประกอบดังนี้
  - 1) เว็บเพจการจัดการเว็บไซต์ เป็นส่วนที่ผู้ดูแลเว็บไซต์ใช้ในการจัดการข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนผ่านเครือข่ายและมีการเชื่อมโยงไปสู่การจัดการ 3 ส่วนคือ
    - (1) เว็บเพจของผู้เรียนเป็นส่วนที่แสดงเว็บเพจของผู้เรียนเพื่อสร้างความสะดวกต่อการตรวจสอบความถูกต้องของการแสดงผล
    - (2) การจัดการทะเบียน การจัดการทะเบียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทะเบียนทั้งหมดของผู้เรียนที่เข้ามาเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
    - (3) การจัดการผลการเรียน การจัดการผลการเรียน เป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลของคะแนนทั้งหมดของผู้เรียนทุกคนที่ได้บันทึกไว้ในฐานข้อมูล

2) เว็บเพจของผู้เรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนใช้ในการเรียนและการจัดการข้อมูล ส่วนต่าง ๆ ของตนเอง โดยมีการเชื่อมโยงไปสู่ 10 ส่วนคือ

(1) ลงทะเบียน ผู้เรียนใหม่ใช้ลงทะเบียนในสัปดาห์นักเรียน ชื่อ – สกุล และใส่รหัสผ่านของตนเองเพื่อใช้ในการเข้าสู่บทเรียนต่อไป

(2) ศึกษาชุดการเรียนรู้ เป็นส่วนที่ผู้เรียนต้องศึกษาและปฏิบัติตาม ขั้นตอนเพื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหาร เพื่อชีวิต

(3) วัตถุประสงค์ บอกถึงวัตถุประสงค์ของชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

(4) เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้ บอกถึงเนื้อหาทั้งหมดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต 14 หน่วย และเลือกมาทำชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย 3 หน่วย

(5) การประเมิน แนะนำการประเมินผลการเรียนชุดการเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผล หลังเรียน

(6) หนังสืออ้างอิง แนะนำหนังสือที่ใช้ประกอบในการทำชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

(7) เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง แนะนำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

(8) Webboard หน้าการเขียนกระทู้ เพื่อ แนะนำ และติชมชุดการเรียนรู้ ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

(10) Mail หน้าเพื่อให้ผู้เรียนส่งคำถามและ ส่งการบ้าน กับผู้สอน

## 2. แผนการเรียนรู้

แผนการเรียนรู้ในชุดการเรียนรู้ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหารมีรายละเอียดดังนี้

### 2.1 หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

#### 2.1.1 คำโครงเนื้อหา

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารที่มีประโยชน์

ตอนที่ 2.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

### 2.1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาความหมายของอาหารที่ดีมีประโยชน์แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของอาหารที่ดีมีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของอาหารที่ดีมีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 1 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 1 ได้ถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 2 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 2 ได้ถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 3 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 3 ได้ถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 4 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 4 ได้ถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 5 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 5 ได้ถูกต้อง

## 2.2 หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

### 2.2.1 คำโครงเนื้อหา

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น ประกอบด้วย

ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

### 2.2.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาการเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาการเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้ได้อย่างถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาการเลือกกินอาหารประเภทอาหารแห้งและอาหารกระป๋องแล้วนักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารแห้งและอาหารกระป๋องได้อย่างถูกต้อง

4. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยเด็กแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยเด็กได้อย่างถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่ได้อย่างถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยชราแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยชราได้อย่างถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตรแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตรได้อย่างถูกต้อง

### 2.3 หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

#### 2.3.1 เค้าโครงเนื้อหา

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร ประกอบด้วย

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

ตอนที่ 3.2 พิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

ตอนที่ 3.3 พิษจากภาชนะบรรจุอาหาร

#### 2.3.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 1) หลังจากศึกษาลักษณะของพืชที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นพืชชนิดต่างๆ แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของพืชที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นพืชชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 2) หลังจากศึกษาลักษณะของสัตว์น้ำที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์ทะเลชนิดต่างๆ แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของสัตว์น้ำที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์ทะเลชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 3) หลังจากศึกษาลักษณะของสัตว์บกที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์บกชนิดต่างๆ แล้วนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของสัตว์บกที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์บกชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
- 4) หลังจากศึกษาลักษณะของพิษจากสารปรุงแต่งในอาหารและอาการที่ได้รับพิษจากสารปรุงแต่งในอาหารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของพิษจากสารปรุงแต่งในอาหารและอาการที่ได้รับพิษจากสารปรุงแต่งในอาหาร ได้อย่างถูกต้อง
- 5) หลังจากศึกษาลักษณะและวิธีการตรวจสอบสารปลอมปนในอาหารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและวิธีการตรวจสอบสารปลอมปนในอาหาร ได้อย่างถูกต้อง



6) หลังจากศึกษาสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะพลาสติกและเคลือบสีแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะพลาสติกและเคลือบสีได้อย่างถูกต้อง

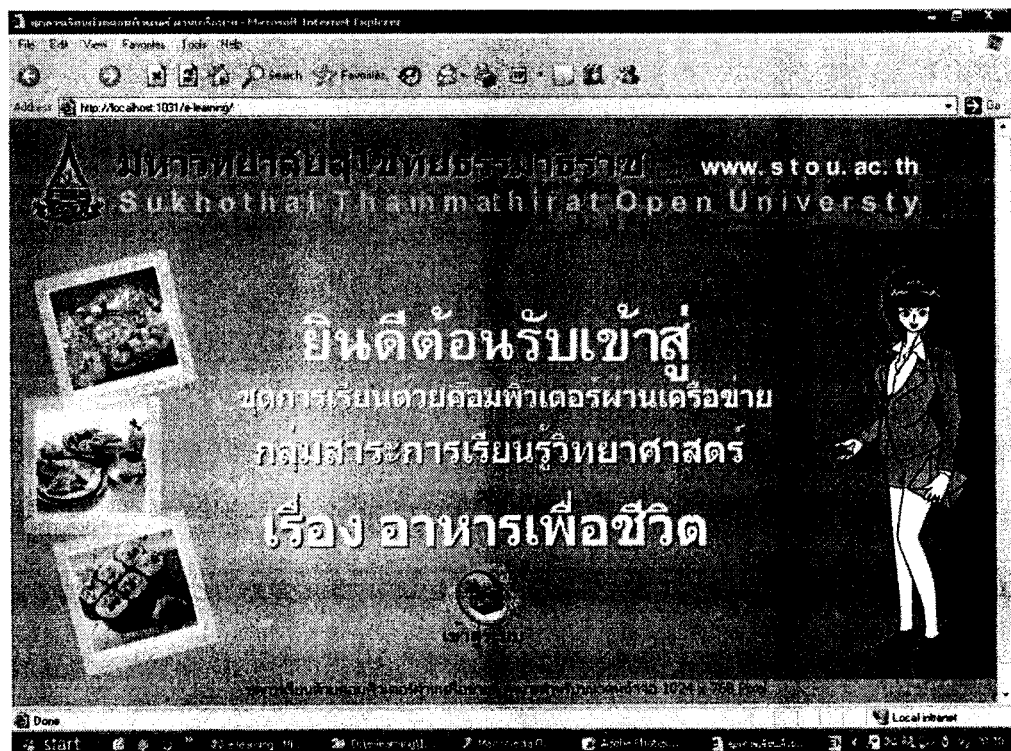
7) หลังจากศึกษาสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะโลหะแล้วนักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะโลหะได้อย่างถูกต้อง

8) หลังจากศึกษาสาเหตุของการเกิดพิษจากถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์แล้วนักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพิษจากถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์ได้อย่างถูกต้อง

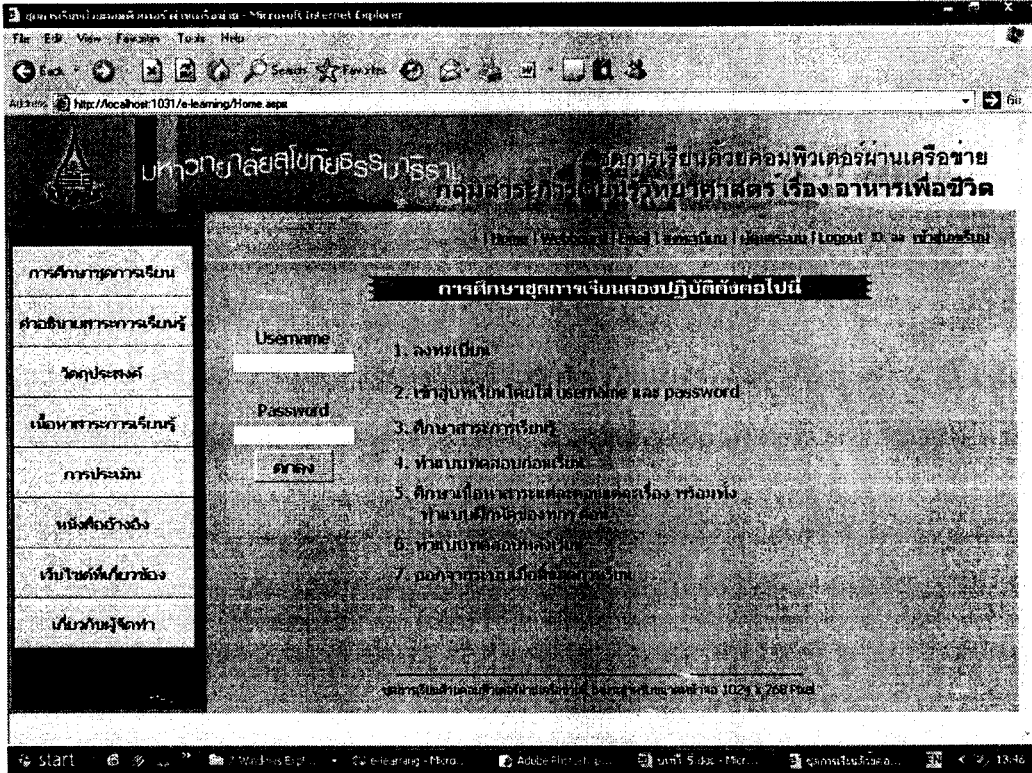
### 3. เว็บเพจชุดการเรียนรู้

เว็บเพจต้นแบบชิ้นงานประกอบด้วย หน้าสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน หน้าโฮมเพจ หน้าศึกษาชุดการเรียนรู้ หน้าลงทะเบียน หน้าผู้ดูแลระบบ หน้าข้อมูลคะแนนผู้เรียน หน้าคำอธิบายสาระการเรียนรู้ หน้าวัตถุประสงค์ หน้าเนื้อหาสาระการเรียนรู้ หน้าการประเมิน หน้าเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง หน้าเกี่ยวกับผู้จัดทำ หน้า Webboard หน้า Mail หน้าทดสอบก่อนเรียน หน้าเข้าสู่บทเรียน หน้าบทเรียน หน้าสรุป หน้ากิจกรรมระหว่างเรียน หน้าสรุปคะแนนระหว่างเรียน หน้าทดสอบหลังเรียนหน้าสรุปคะแนนผลการทดสอบหลังเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

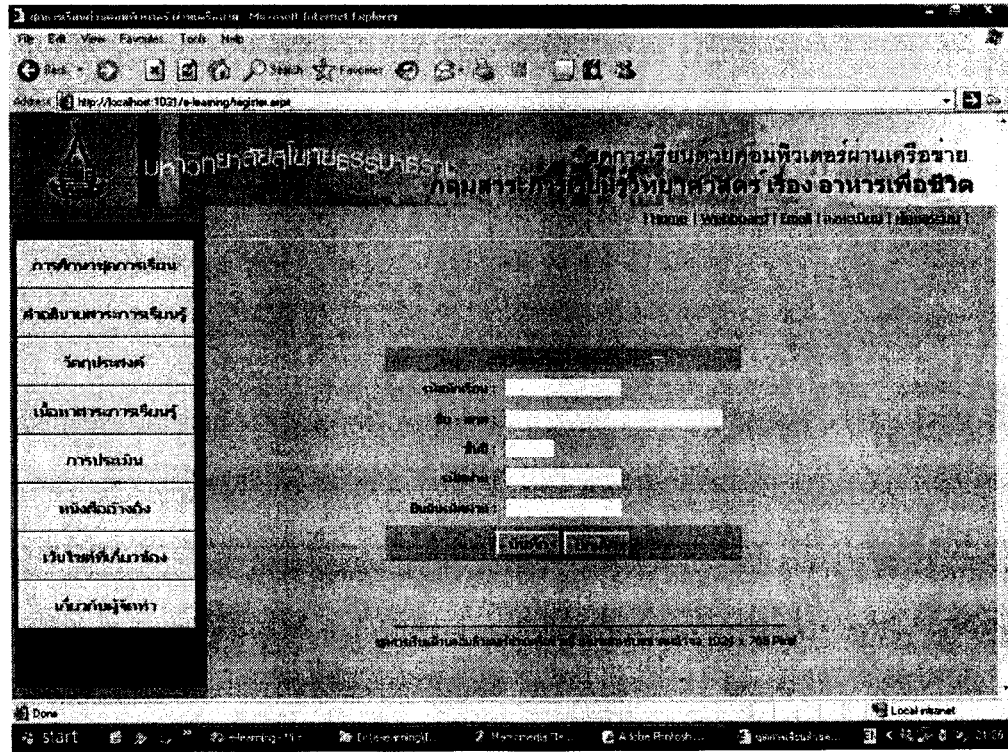
#### หน้า Splash Page



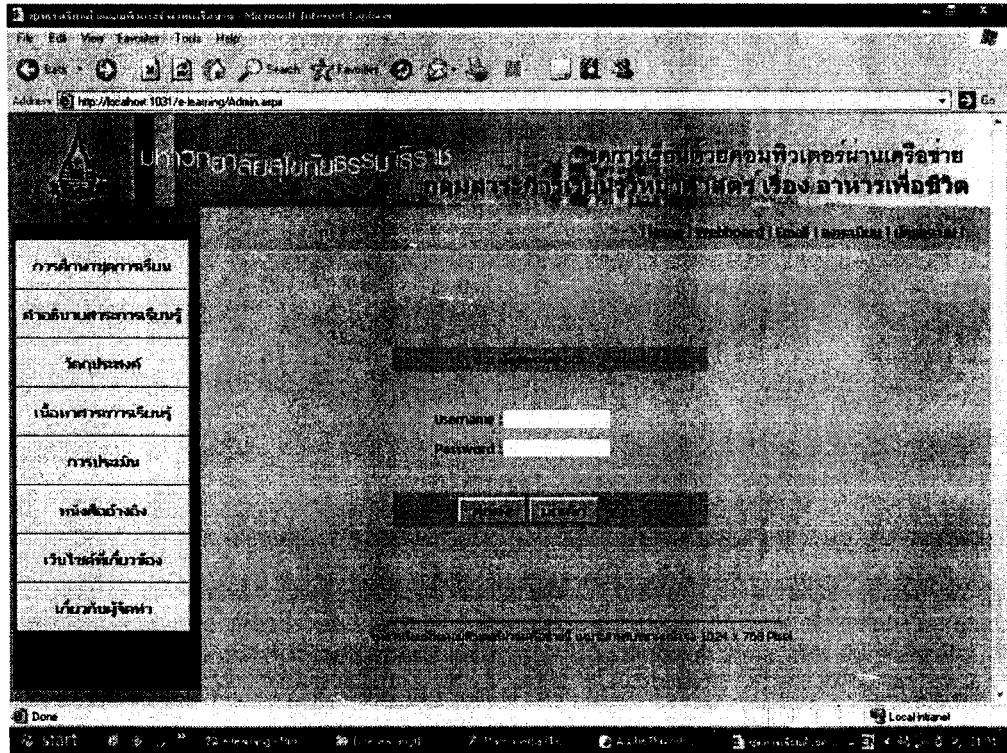
หน้า ศึกษาชุดการเรียน ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อเข้าสู่บทเรียน



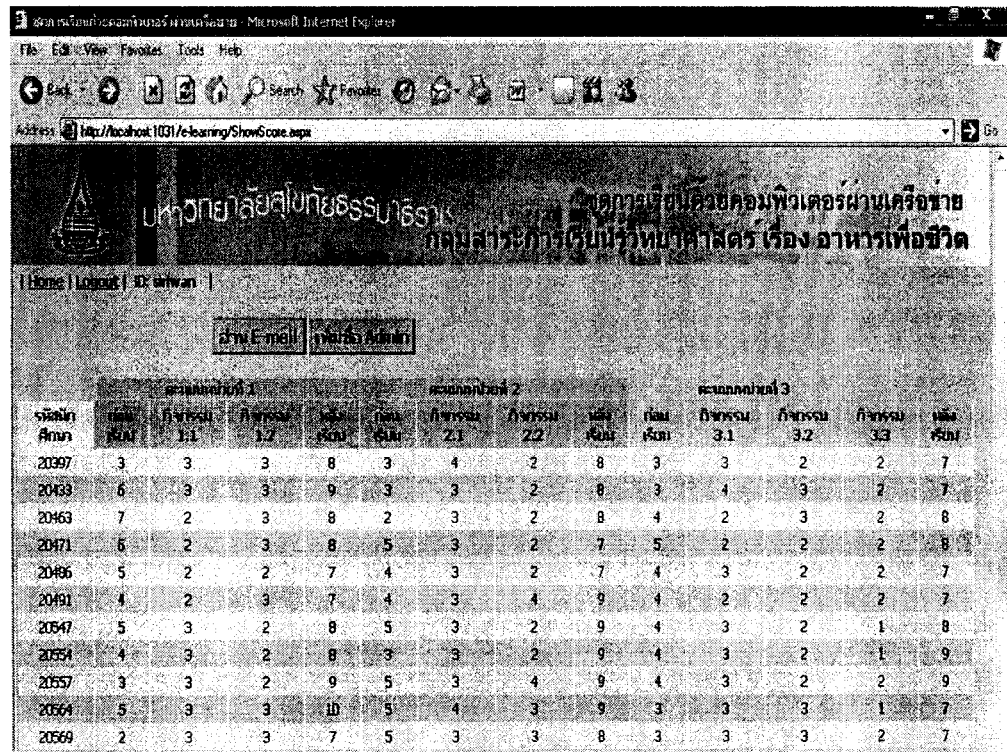
หน้า ลงทะเบียน ให้นักศึกษาใส่ รหัสนักศึกษา ชื่อ -นามสกุล และรหัสผ่านเพื่อ



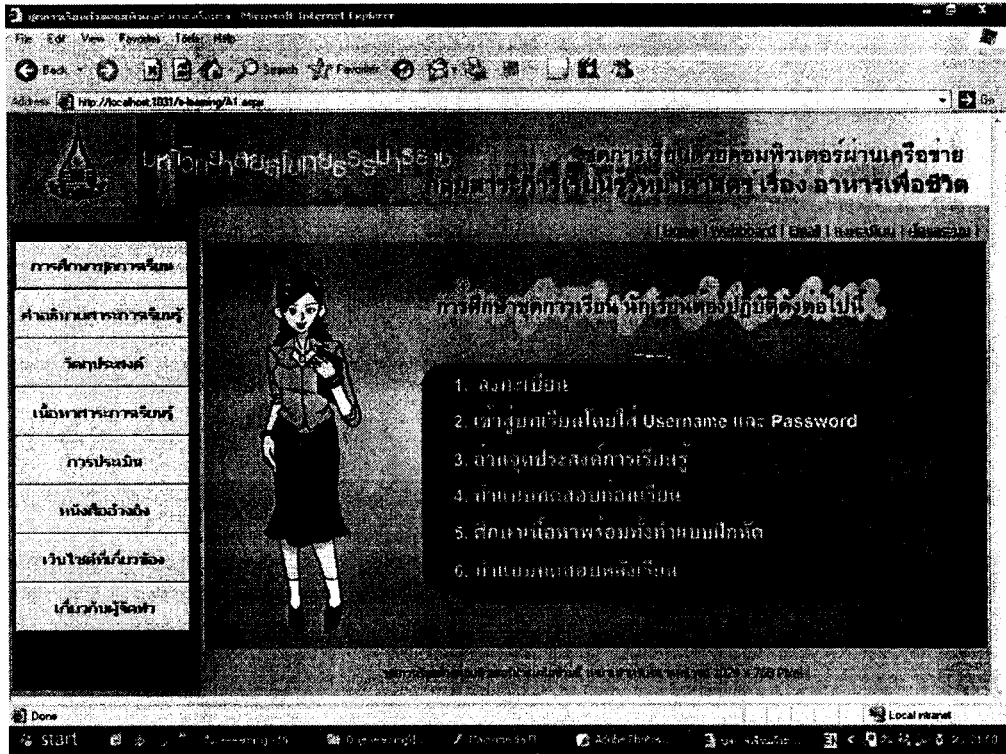
หน้า ผู้ดูแลระบบ เป็นหน้าที่ผู้สอนสามารถ Login เข้าไปดูผลการเรียนทั้งหมดได้



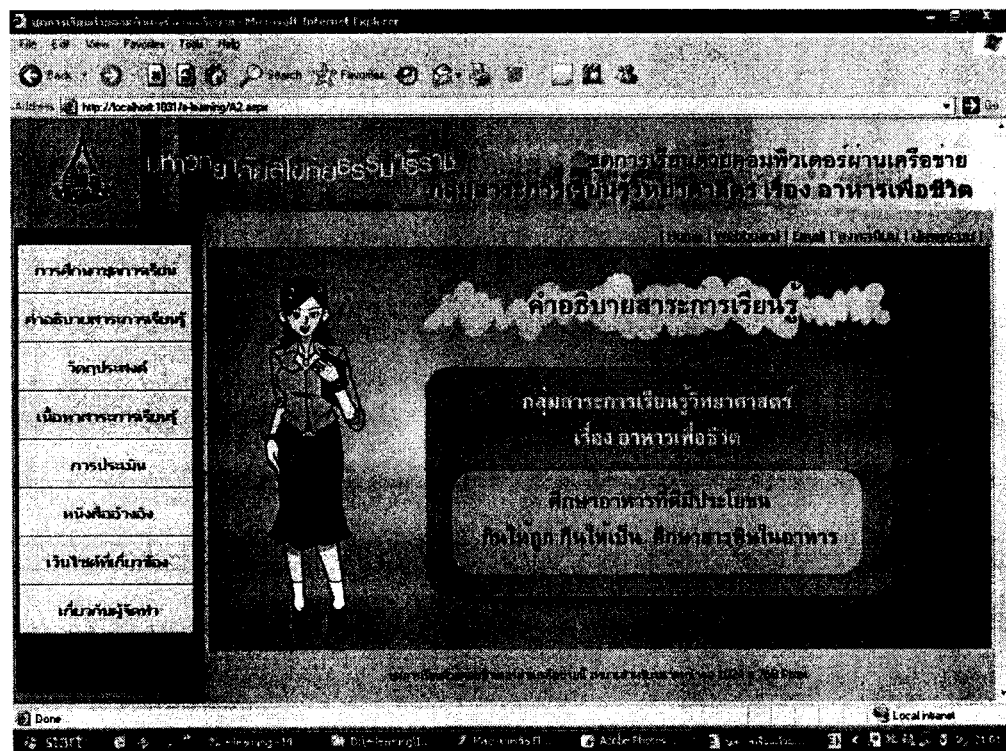
หน้า ข้อมูลคะแนนผู้เรียน ผู้ดูแลระบบสามารถเปิดดูคะแนนทั้งหมดของ



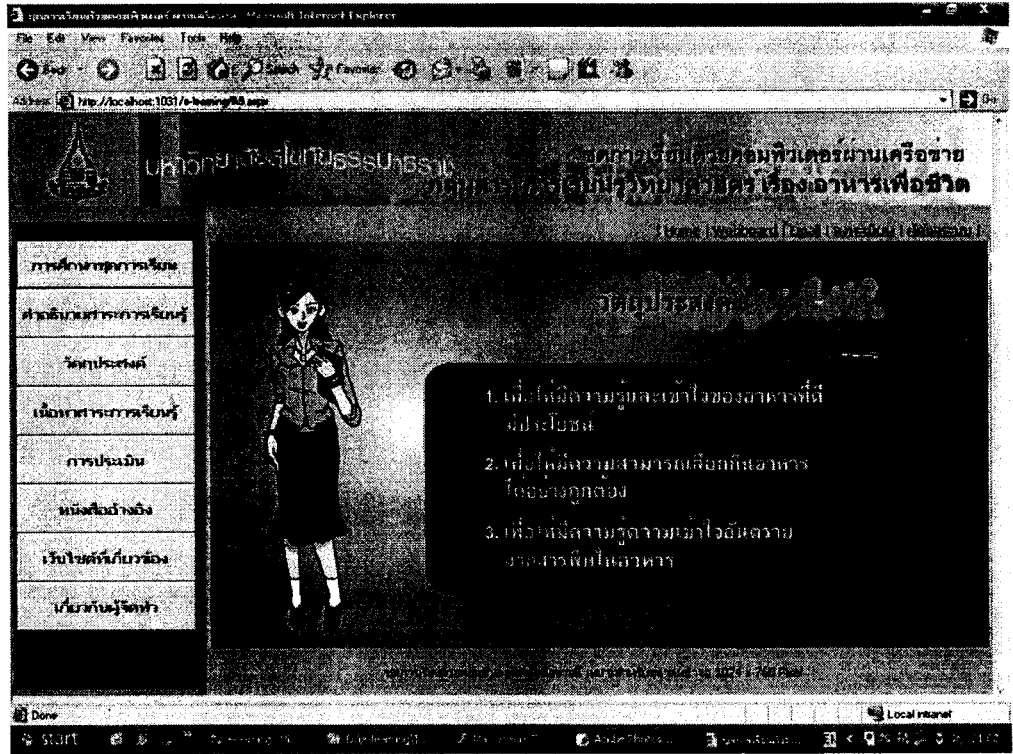
### หน้า การศึกษาชุดการเรียนรู้ เพื่อเป็นการให้การแนะนำอีกครั้ง



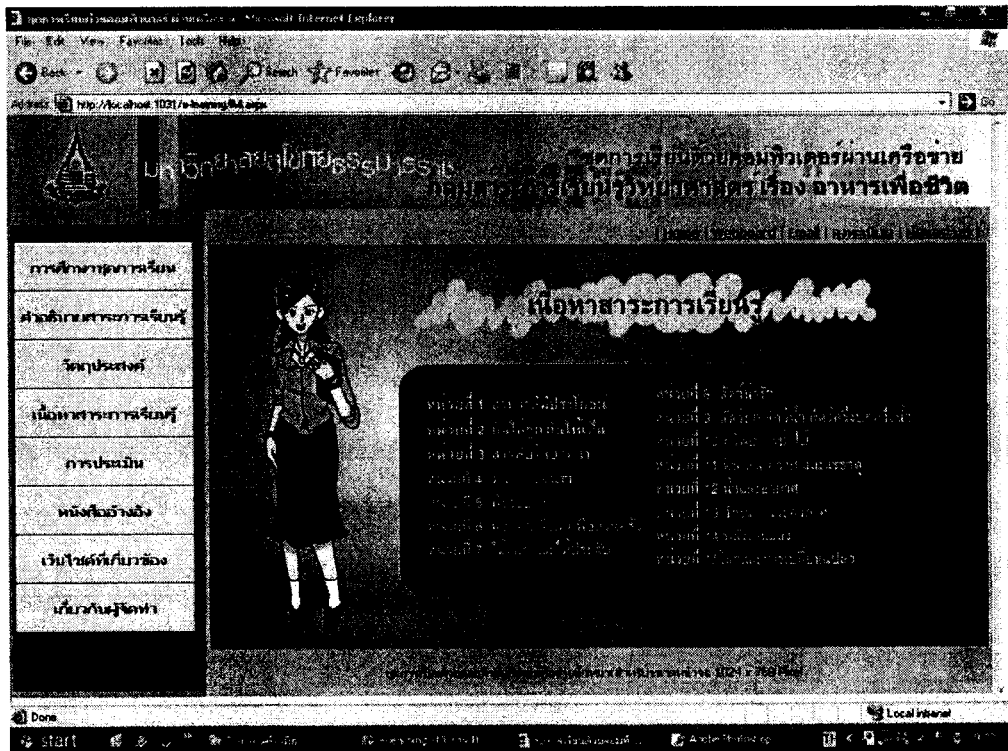
### หน้า คำอธิบายสาระการเรียนรู้ บอกถึงคำอธิบายสาระการเรียนรู้



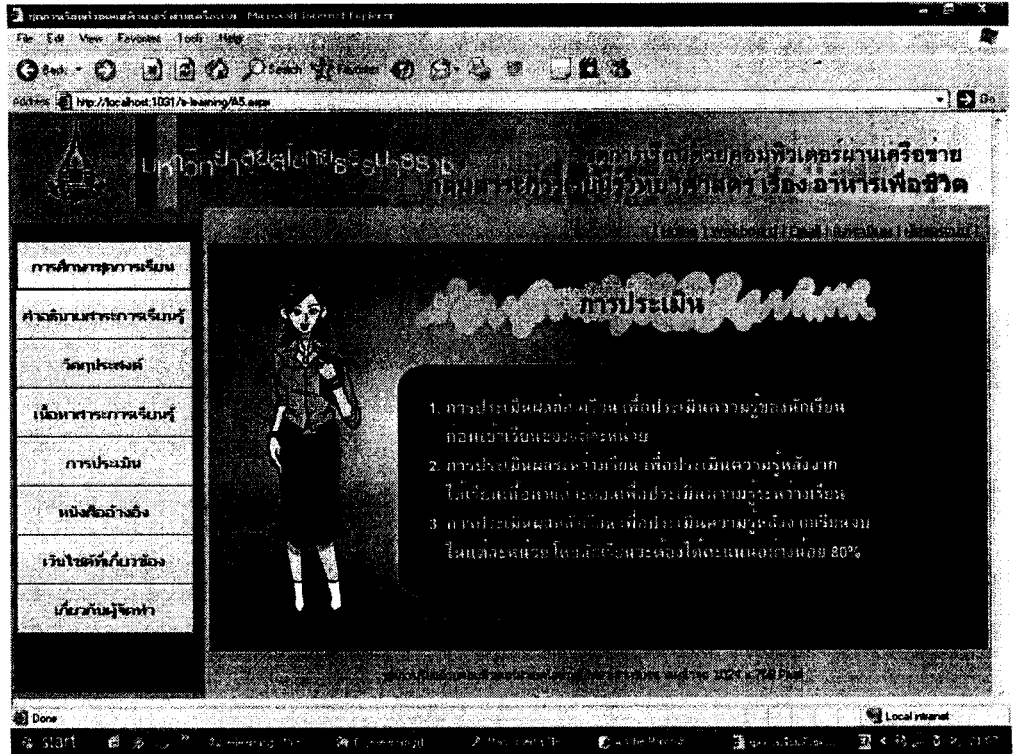
### หน้า วัตถุประสงค์ บอกถึงวัตถุประสงค์ของชุดการเรียนรู้



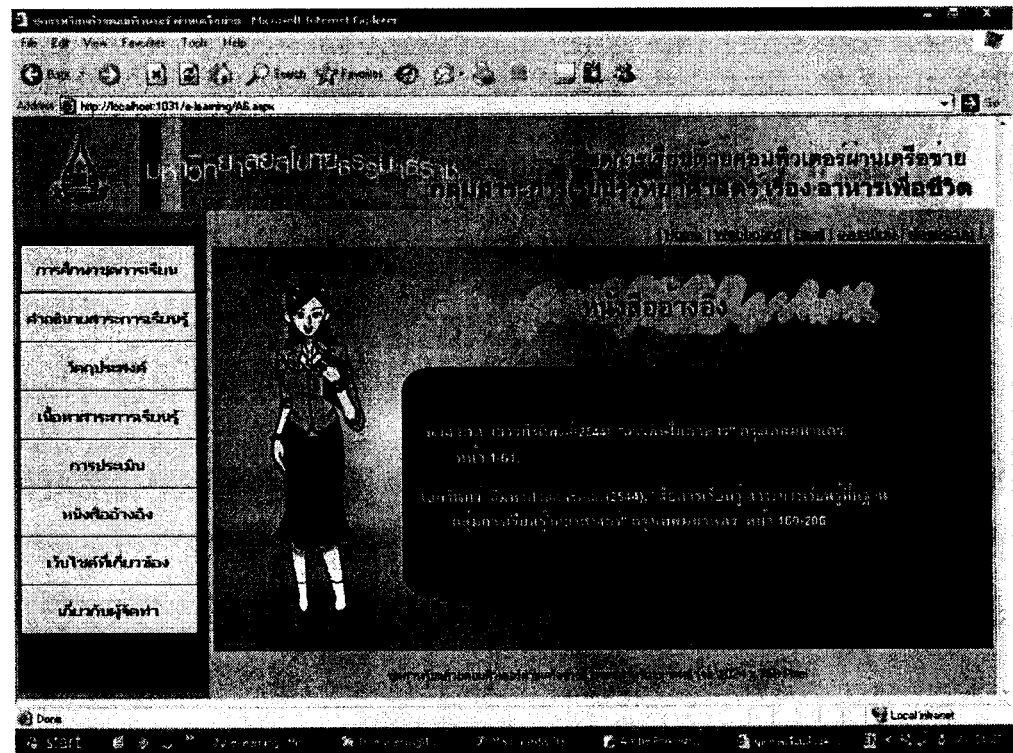
### หน้า เนื้อหาสาระ บอกถึงเนื้อหาสาระทั้งหมดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์



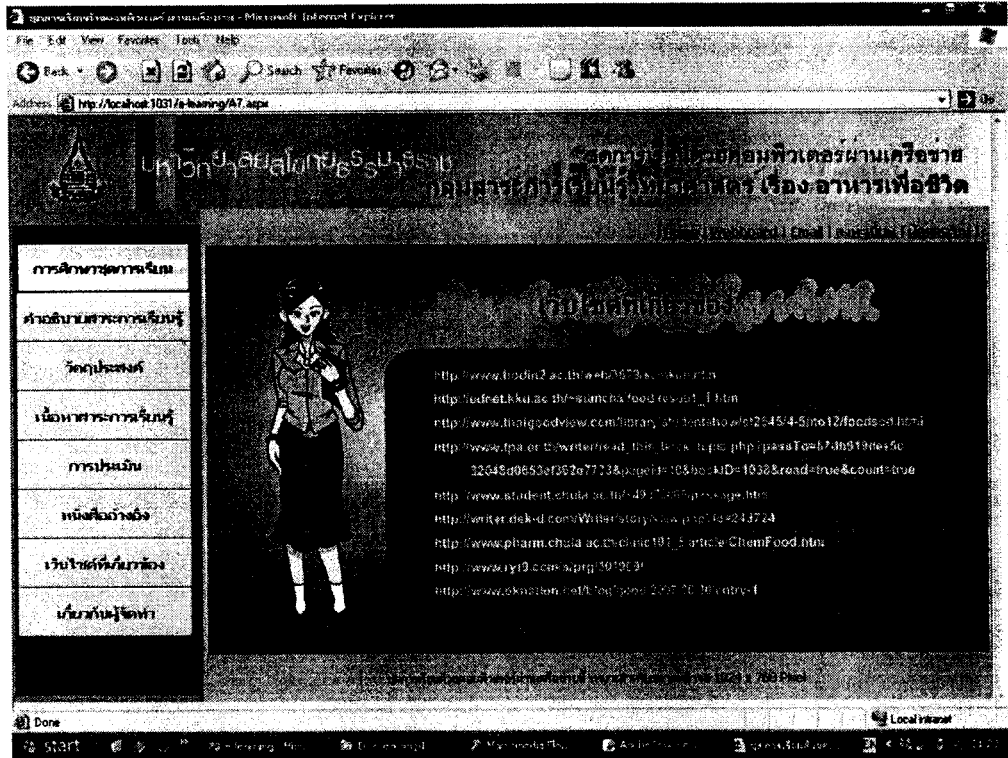
### หน้า การประเมิน แนะนำการประเมินชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย



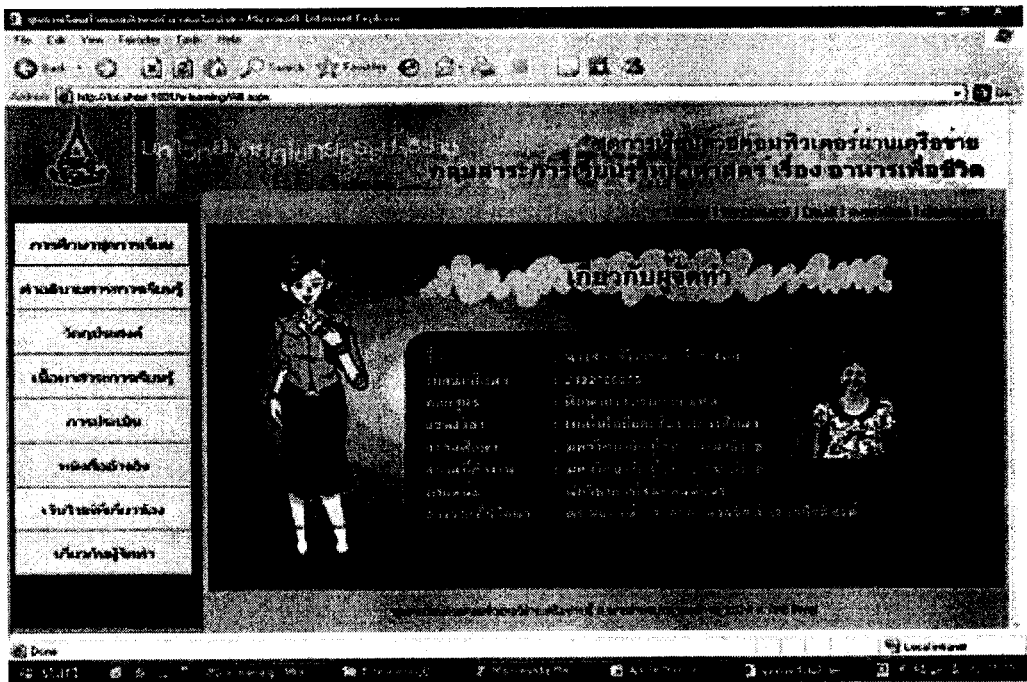
### หน้า หนังสืออ้างอิง แนะนำหนังสือที่ใช้ประกอบในการทำชุดการเรียนรู้



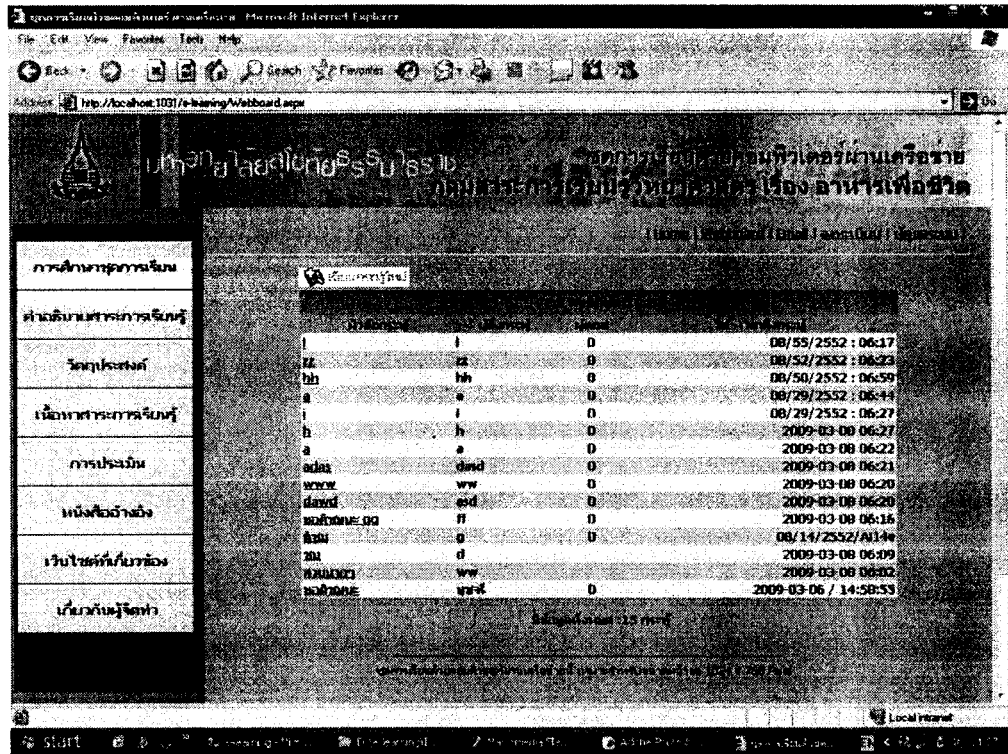
### หน้า เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง แนะนำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนรู้ผ่านเครือข่าย



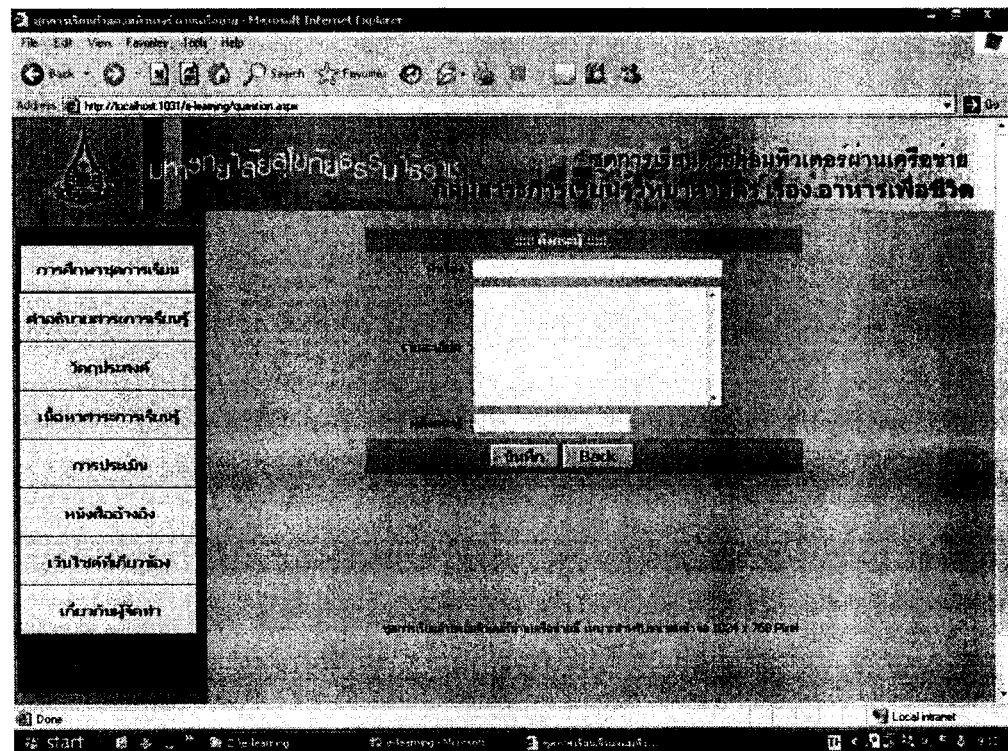
### หน้า เกี่ยวกับผู้จัดทำ แนะนำผู้จัดทำ และ อาจารย์ที่ปรึกษา



หน้า Web board หน้าแนะนำการเขียนกระทู้ เพื่อ แนะนำ และติชม

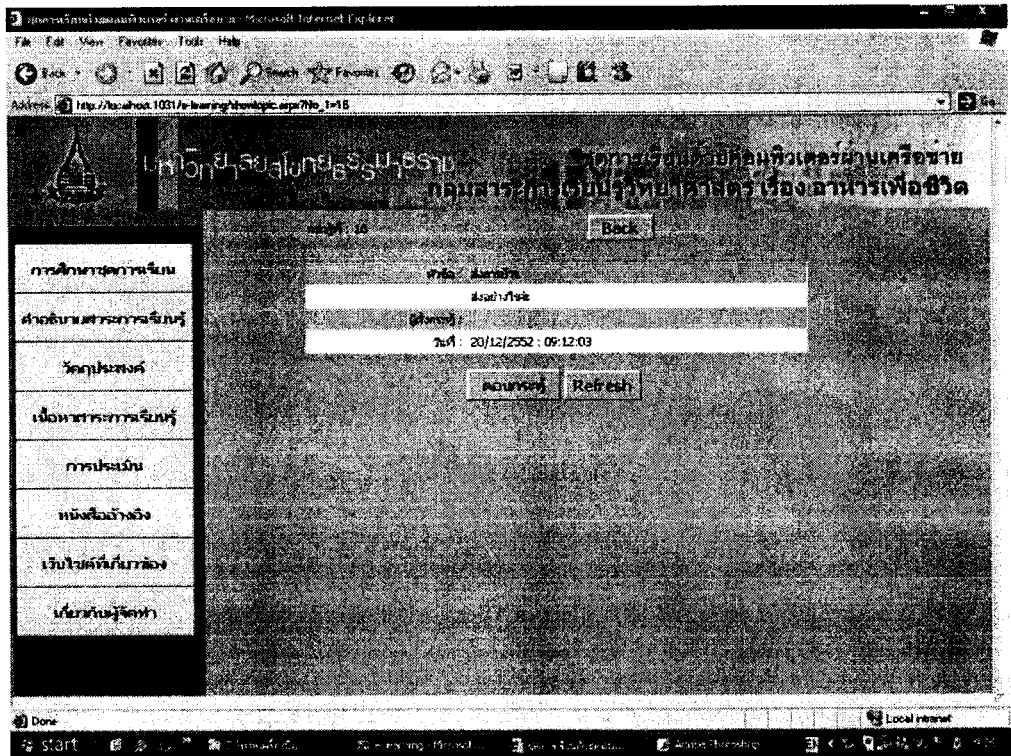


หน้า เขียนกระทู้ใหม่ เป็นหน้าที่ผู้เรียนสามารถเข้ามาเขียนกระทู้ ติชมได้

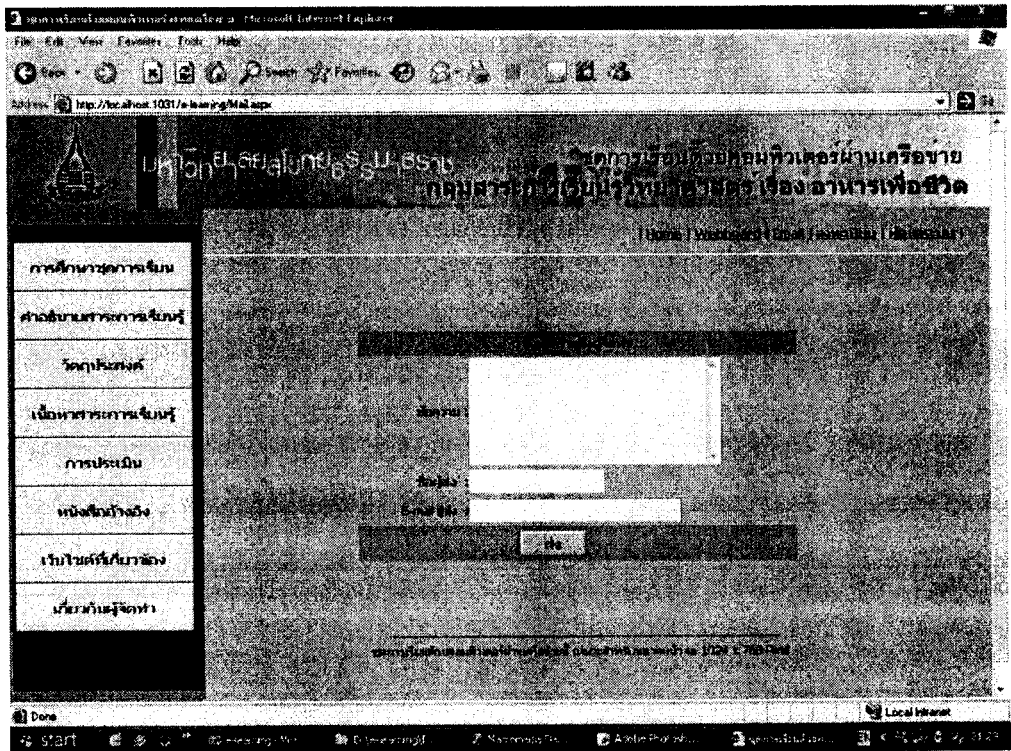




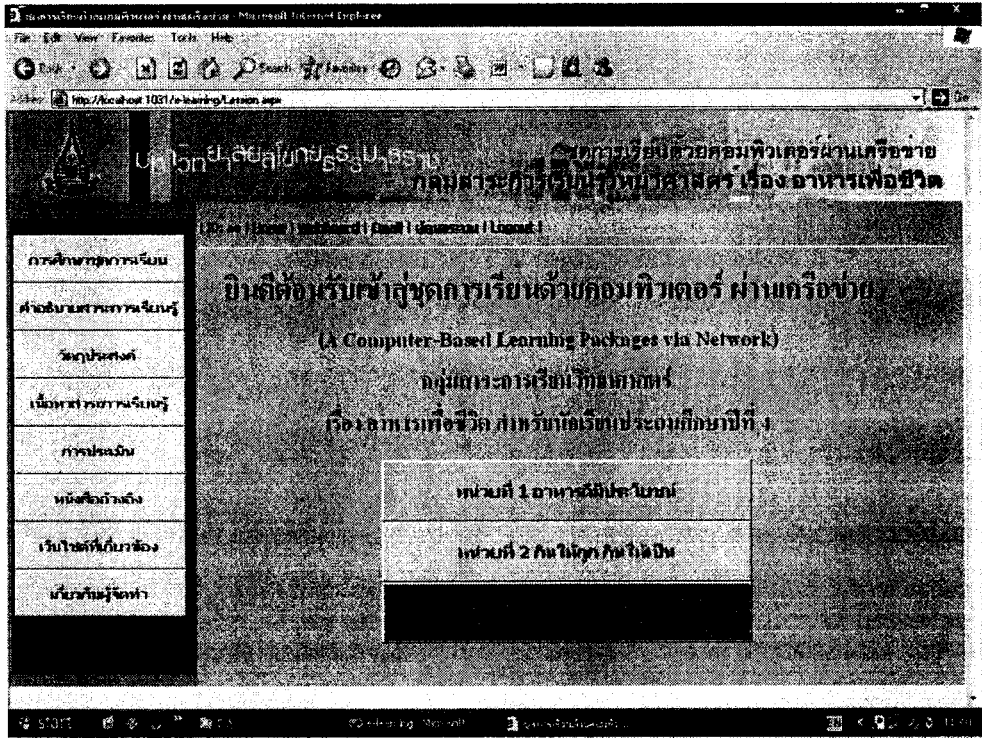
หน้า อ่านกระทู้ แสดงถึงคำถามของผู้เรียนกระทู้มาและผู้ดูแลเข้าไปตอบ



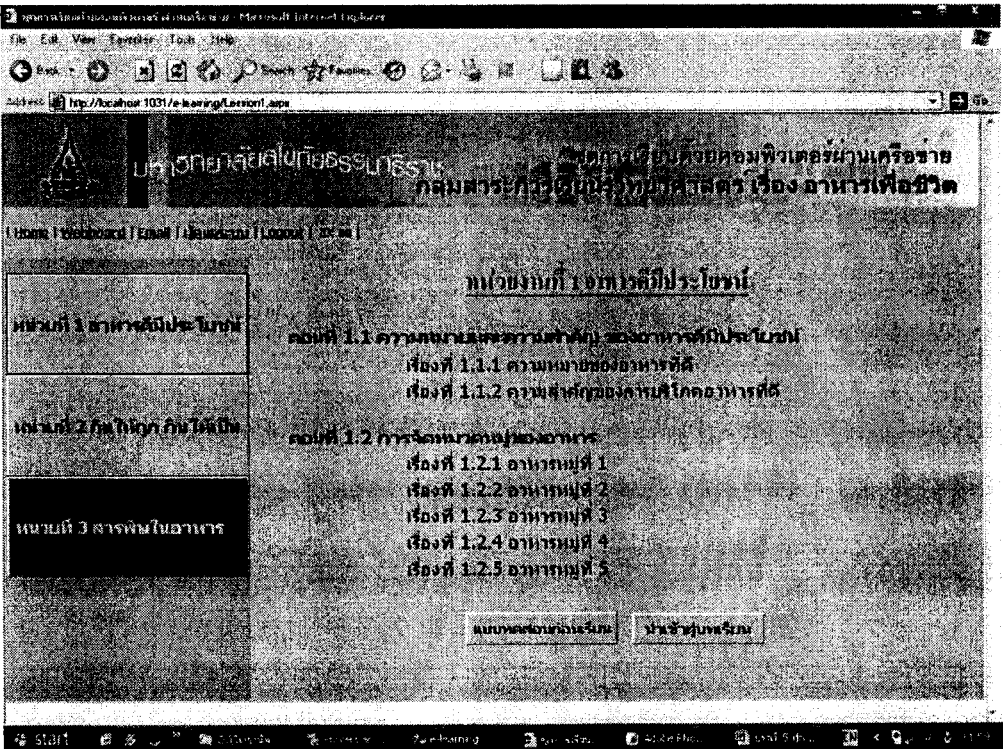
หน้า Mail หน้าแนะนำให้นักศึกษา ส่งการบ้าน กับผู้สอน



หน้า เข้าสู่จัดการเรียน หน่วยที่ 1 / หน่วยที่2 / หน่วยที่ 3



หน้า เข้าสู่บทเรียน หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์





หน้า คำแนะนำก่อนเรียน เป็นหน้าแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ หน่วยที่ 1 ตอนที่ 1.1

หน้าคำแนะนำก่อนเรียน

1. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของตอนที่ 1.1
2. ศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 1.1.1
3. ศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 1.1.2
4. ทำแบบฝึกหัด

ก่อนเรียน    เรียน    หลังเรียน

หน้า จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายจุดประสงค์ของการเรียนหน่วยที่ 1 ตอนที่ 1.1

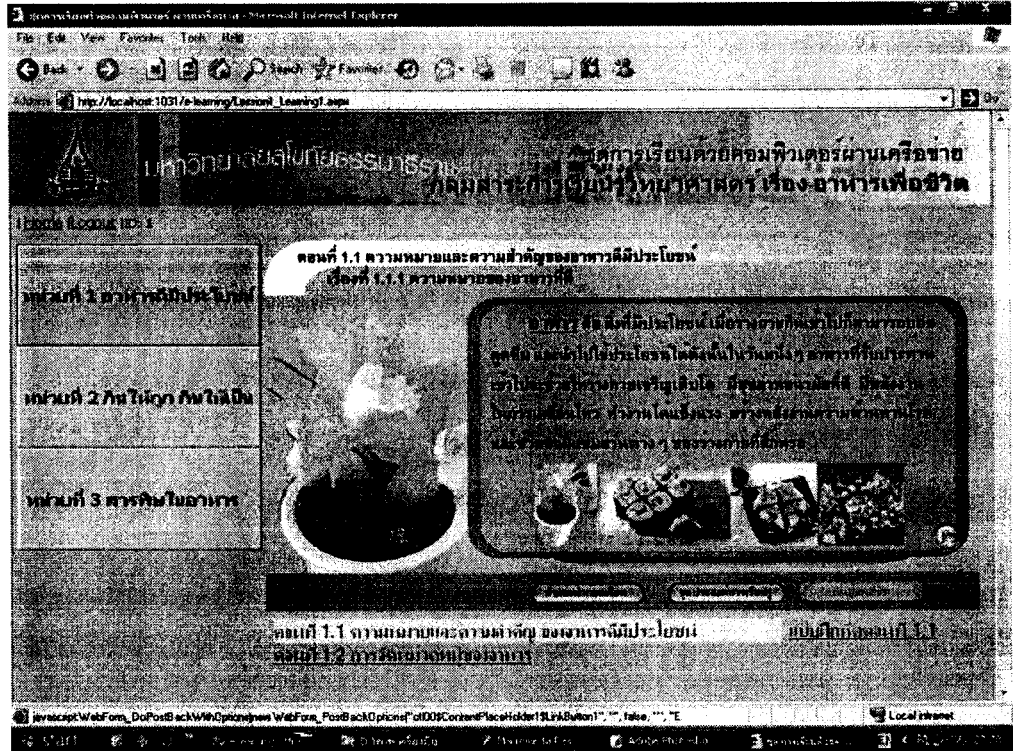
จุดประสงค์การเรียนรู้

1.1 ความพหุประสงค์ด้านคุณค่าของอาหารที่มีประโยชน์

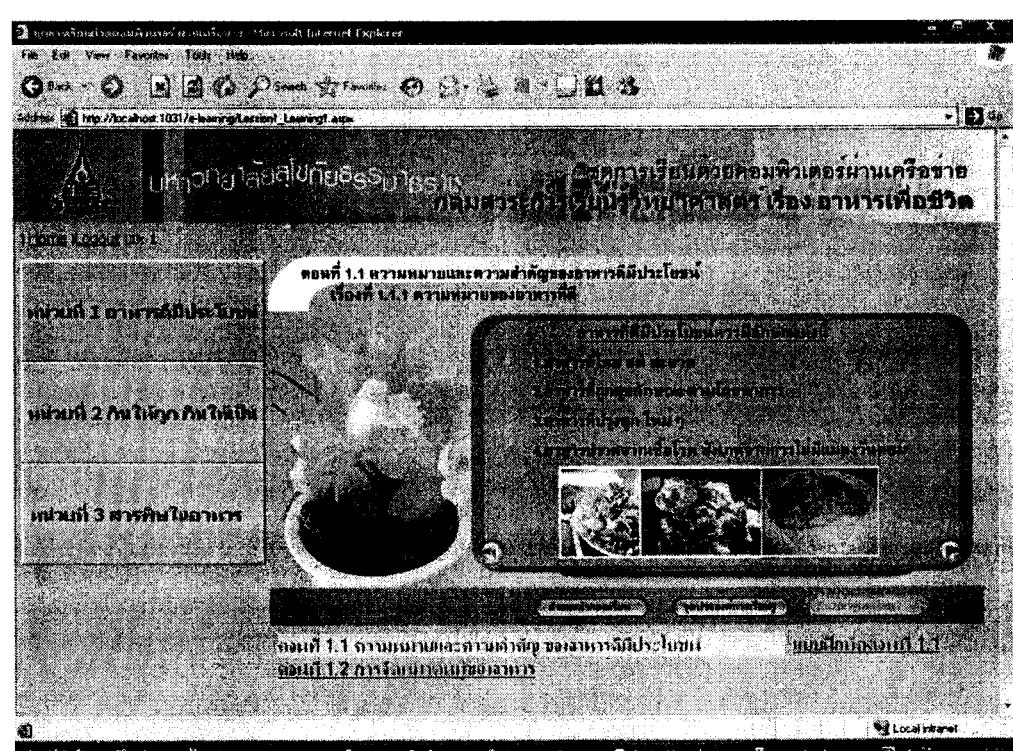
1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนิยามความหมายของอาหารที่มีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอธิบายความสำคัญของอาหารที่มีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

ก่อนเรียน    เรียน    หลังเรียน

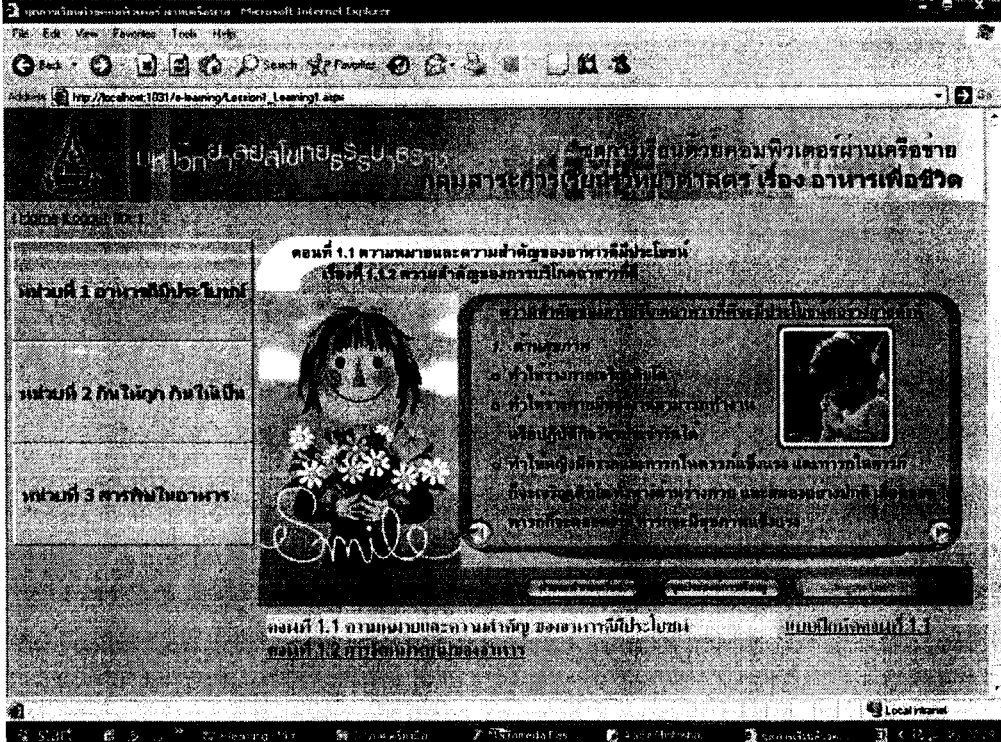
หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.1.1 ความหมายของอาหารที่ดีมีประโยชน์



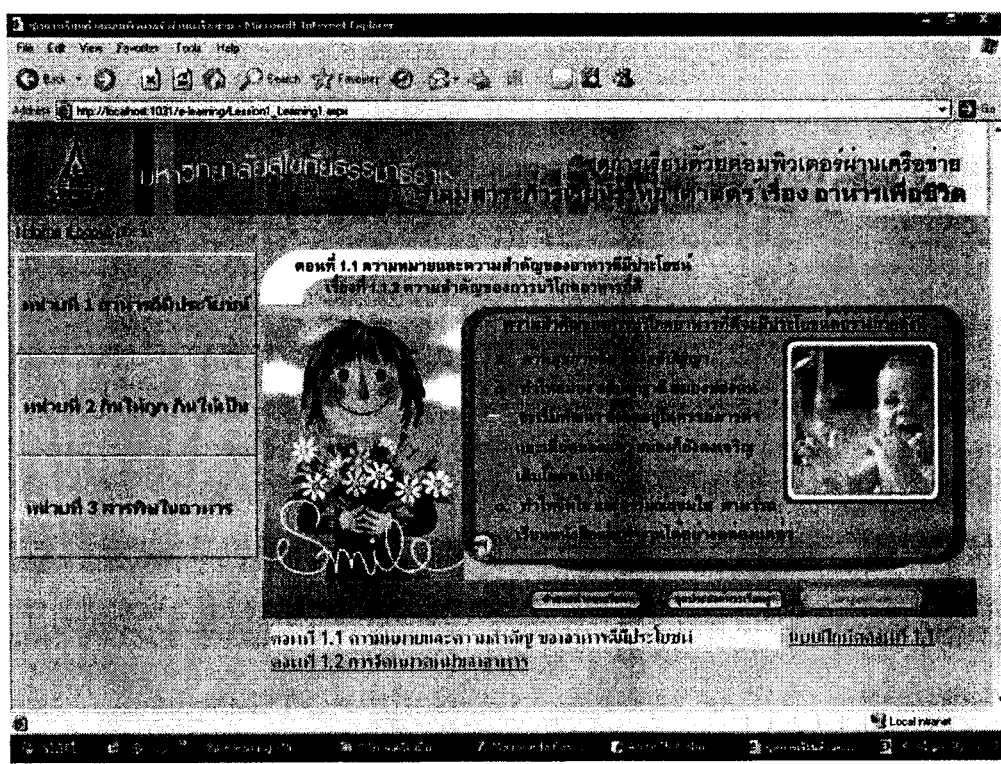
หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.1.1 ความหมายของอาหารที่ดีมีประโยชน์



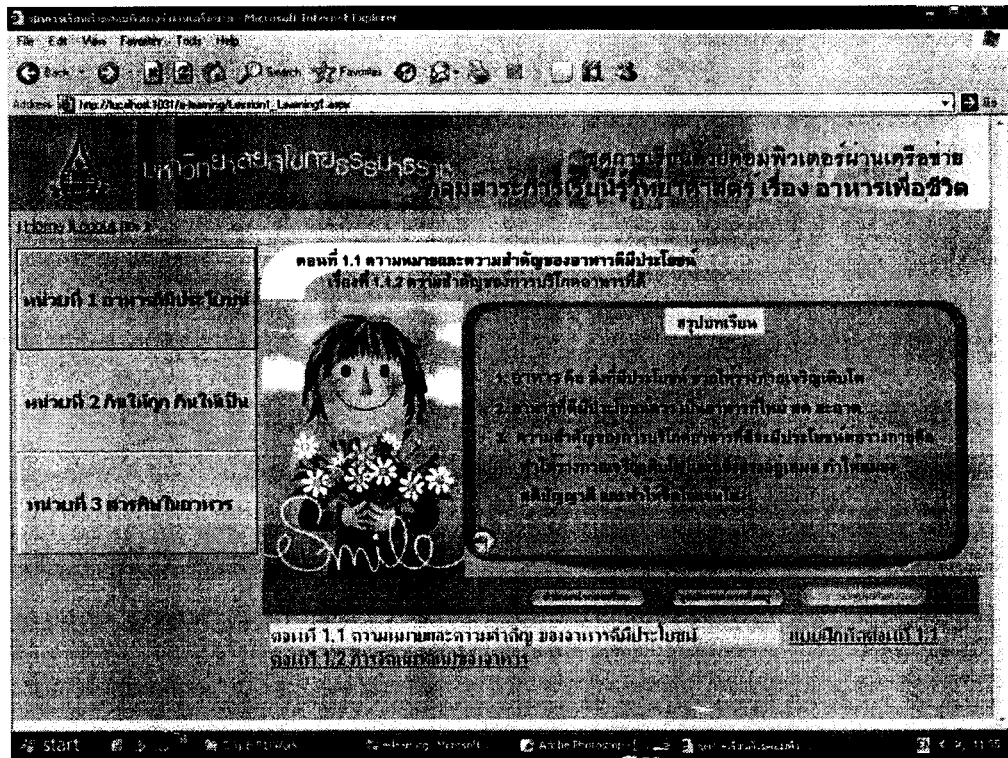
หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.1.2 ความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดี



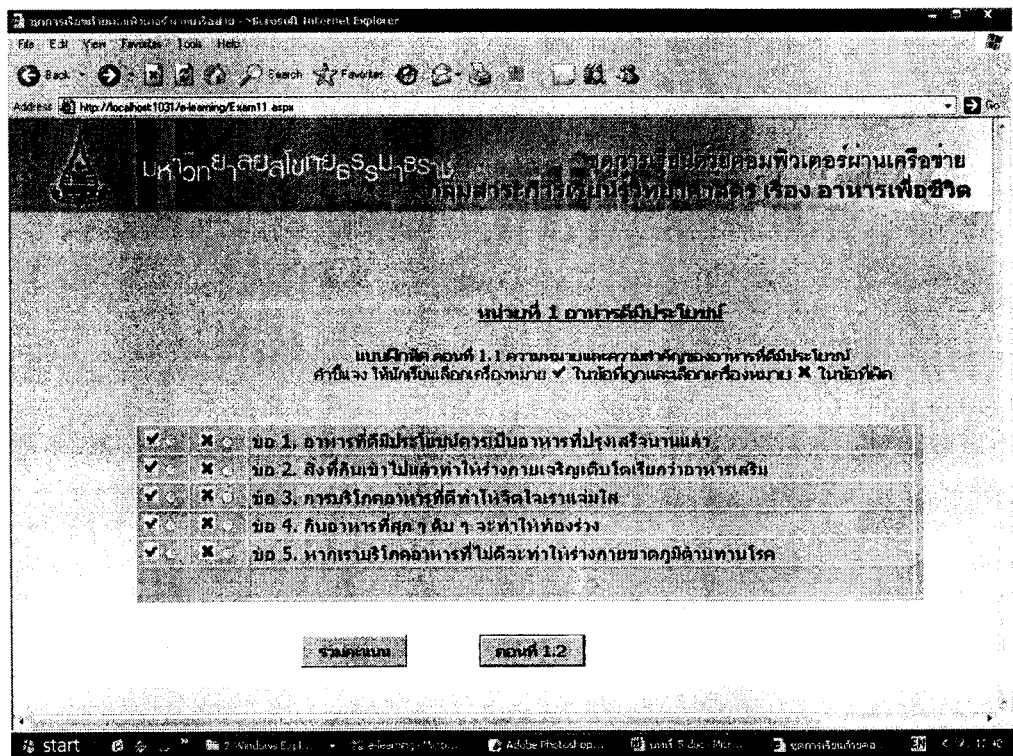
หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.1.2 ความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดี



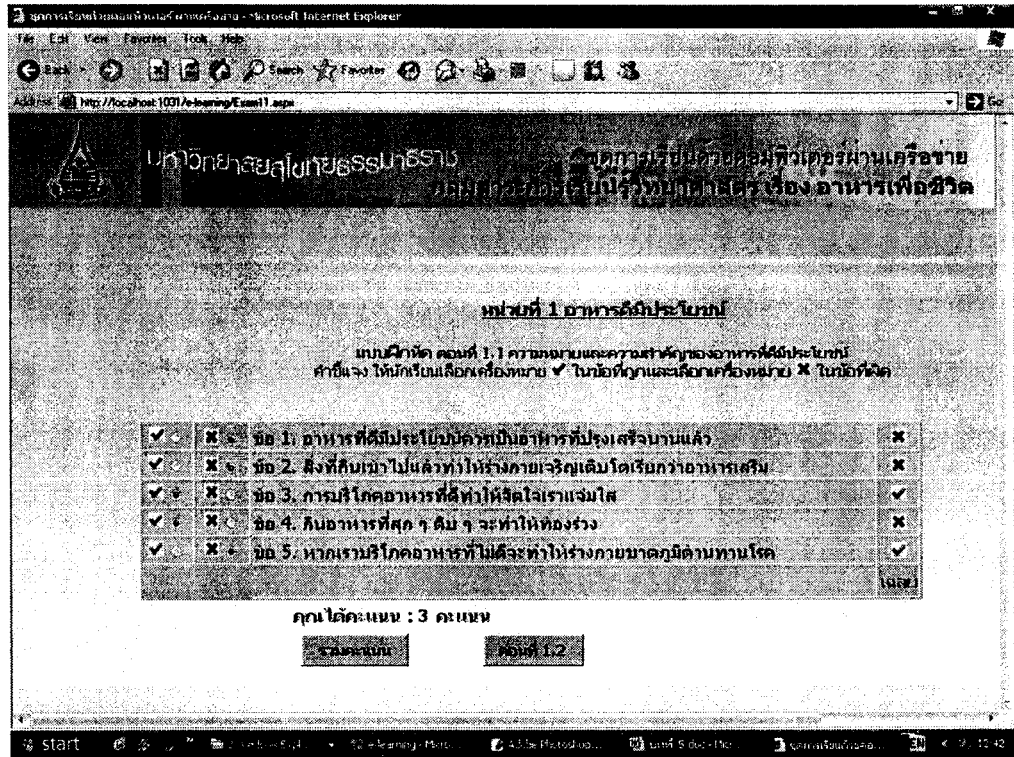
หน้าสรุป ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารที่ดีมีประโยชน์



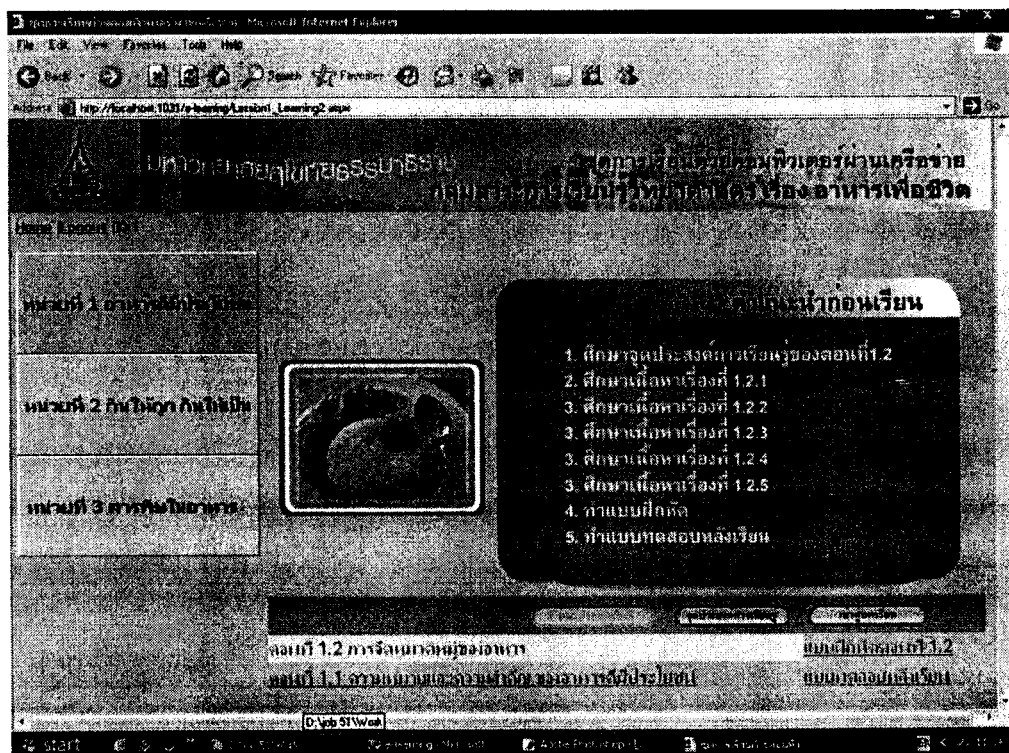
หน้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของอาหารที่ดีมีประโยชน์



หน้า เฉลย แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 1.1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของอาหารที่ดีมีประโยชน์



หน้า คำแนะนำก่อนเรียน เป็นคำแนะนำขึ้นตอนการเรียน หน่วยที่ 1 ตอนที่ 1.2





หน้า จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายจุดประสงค์ของการเรียนหน่วยที่ 1 ตอนที่ 1.2

จุดประสงค์การเรียนรู้

ตอนที่ 1.2 การจัดหาหมวดหมู่ของอาหาร

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 2 ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 4 ได้อย่างถูกต้อง
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 5 ได้อย่างถูกต้อง

ตอนที่ 1.2 การจัดการหน่วยของอาหาร

บทคัดย่อของบทที่ 1.2

หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.2.1 อาหารหมู่ที่ 1

เข้าสู่บทเรียน

ตอนที่ 1.2 การจัดหาหมวดหมู่ของอาหาร

เรื่องที่ 1.2.1 อาหารหมู่ที่ 1

บทคัดย่อของบทที่ 1.2

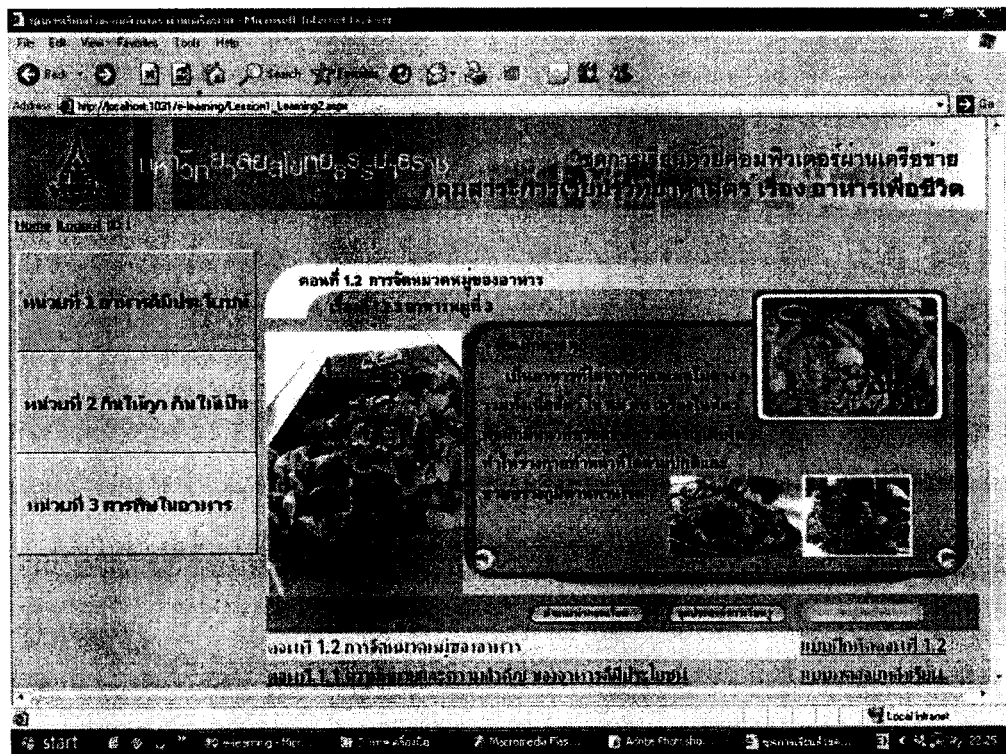
ตอนที่ 1.2 การจัดการหน่วยของอาหาร

บทคัดย่อของบทที่ 1.2

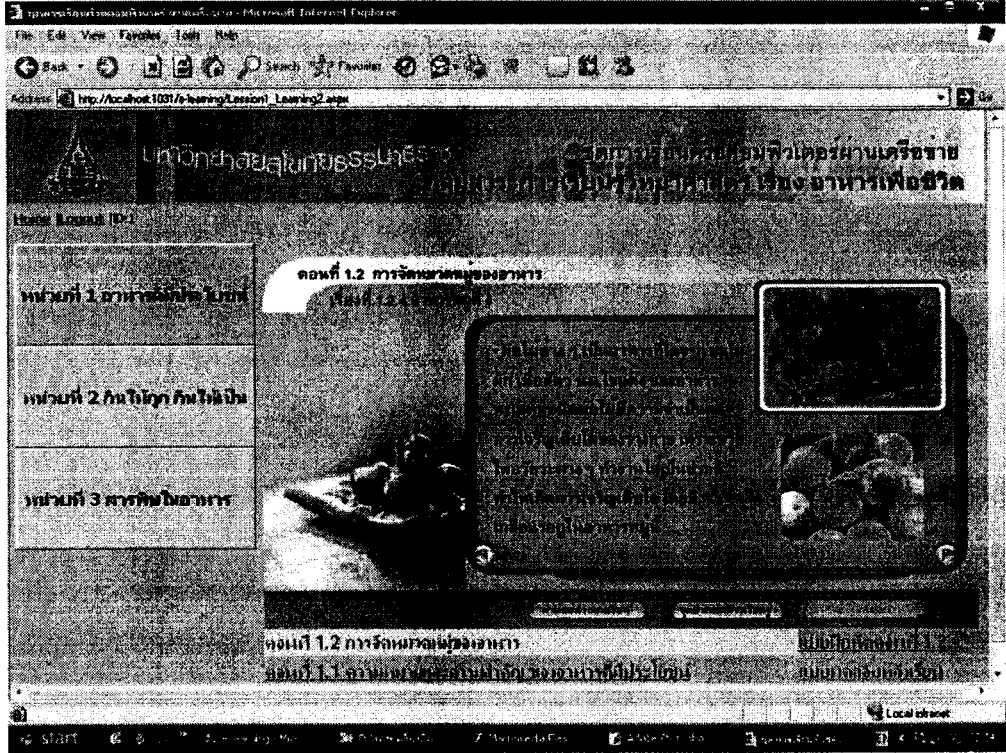
### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.2.2 อาหารหมู่ที่ 2



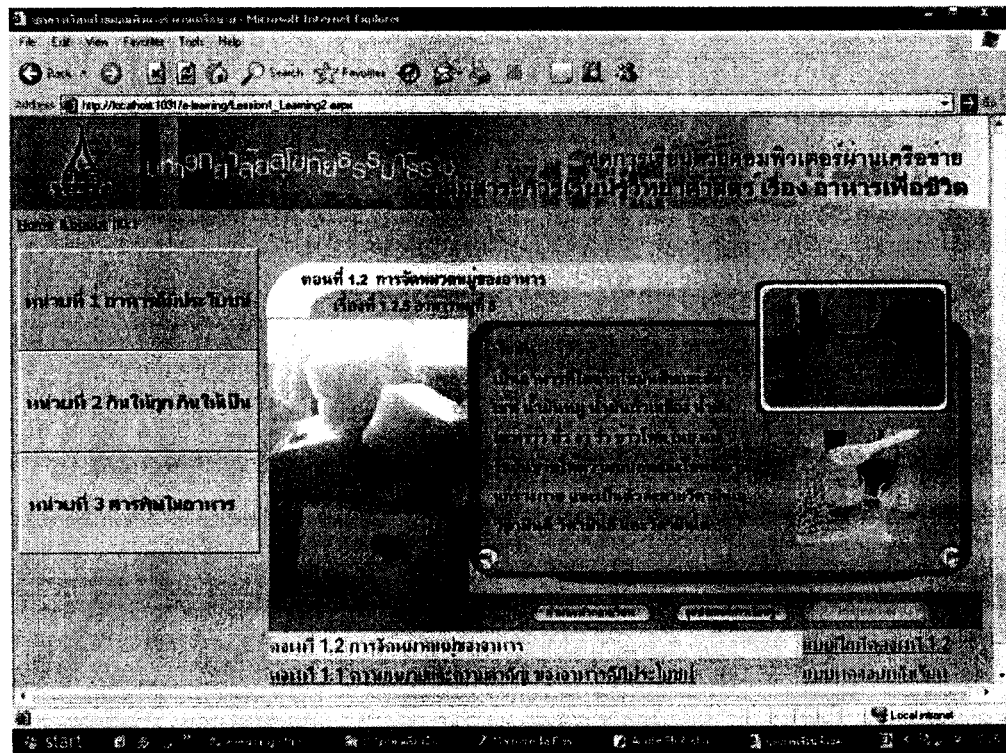
### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.2.3 อาหารหมู่ที่ 3



หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.2.4 อาหารหมู่ที่ 4



หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 1.2.5 อาหารหมู่ที่ 5



หน้าสรุป ตอนที่ 1.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

หน้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 1.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

✓	✗	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 1. อาหารหมู่ที่ 1 ไขมัน ผักสด ผักต้ม
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 2. ข้าวโพดต้ม ผักสด ผักต้ม
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 3. ผักสด ผักต้ม ผักต้ม ผักต้ม
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 4. ไขมัน ผักสด ผักต้ม ผักต้ม
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 5. ไขมัน ผักสด ผักต้ม ผักต้ม

หน้า เผลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 1.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์  
แบบฝึกหัด ตอนที่ 1.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกเครื่องหมาย ✓ ในข้อที่ถูกและเลือกเครื่องหมาย X ในข้อที่ผิด

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 1. อาหารหมู่ที่ 1 ได้แก่แป้ง ข้าว ผัก	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 2. ข้าวโพดคั่ว คืออาหารหมู่ที่ 2	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 3. ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวจัด	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 4. ไขมันที่ละลายในเลือดคือคอเลสเตอรอล	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 5. การขาดวิตามินซีจะทำให้เป็นโรคเลือดออกตามไรฟัน	<input checked="" type="checkbox"/>

คะแนน : 0 คะแนน

กดปุ่มเพื่อส่ง

หน้า แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ มี 10 ข้อ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี


แบบทดสอบหลังเรียน  
แบบทดสอบที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์  
คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ 1 สิ่งไหนเข้าไปในร่างกาย จะถูกดูดซึม เข้าที่ลำไส้เล็ก

ก. ขน  
 ข. อาหาร  
 ค. น้ำ  
 ง. อากาศ

ข้อที่ : 1/10

กดปุ่มเพื่อไป ->





หน้า ทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites

Address http://localhost:1031/~banying/PotTest1.asp

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ  
พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยงานที่ 1 อาหารเพื่อสุขภาพ

คำชี้แจง โปรดกรอกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ 1 สิ่งไหนไม่ใช่สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม

- ก. ชนม
- ข. ฉานแร
- ค. น้า
- ง. มา

ข้อที่ : 1/10

[คลิกไป >](#)

หน้า ทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites

Address http://localhost:1021/~banying/PotTest2.asp

มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ  
พัฒนาระบบคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย  
กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 คนไทย คนจีน

คำชี้แจง โปรดกรอกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

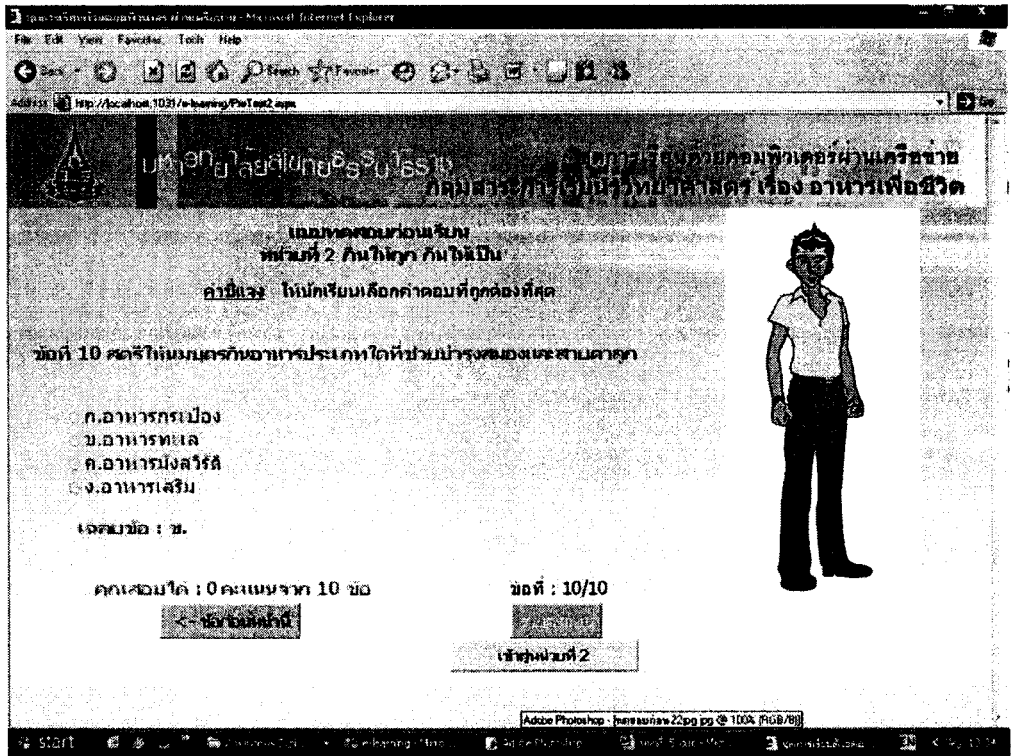
ข้อที่ 2 หากพบมีดสั้นๆ คล้ายศอควินเนื้อเอง แสงสว่างเมื่อเขยิบเป็นเมฆอย่างไร

- ก. มีทบวชคิดว่าดี
- ข. มีเมฆพุดอง
- ค. มีไข่มุกมาก
- ง. มีหนอง

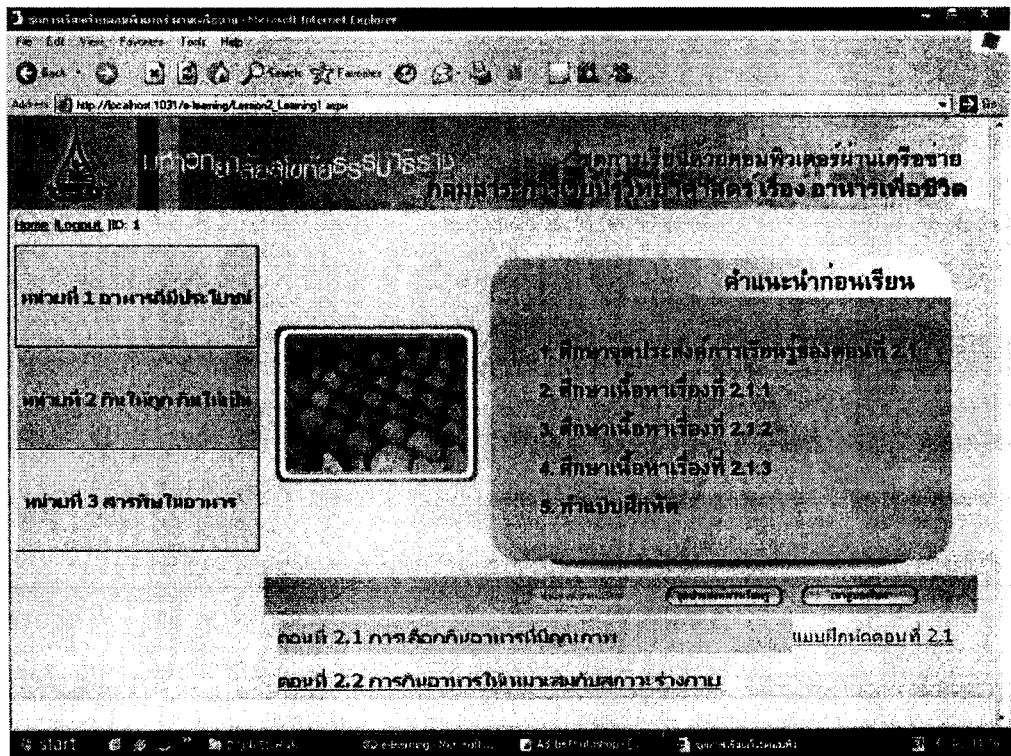
ข้อที่ : 2/10

[< ย้อนหน้า](#) [ข้อต่อไป >](#)

หน้า เฉลยทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยที่ 2 จำนวน 10 ข้อ

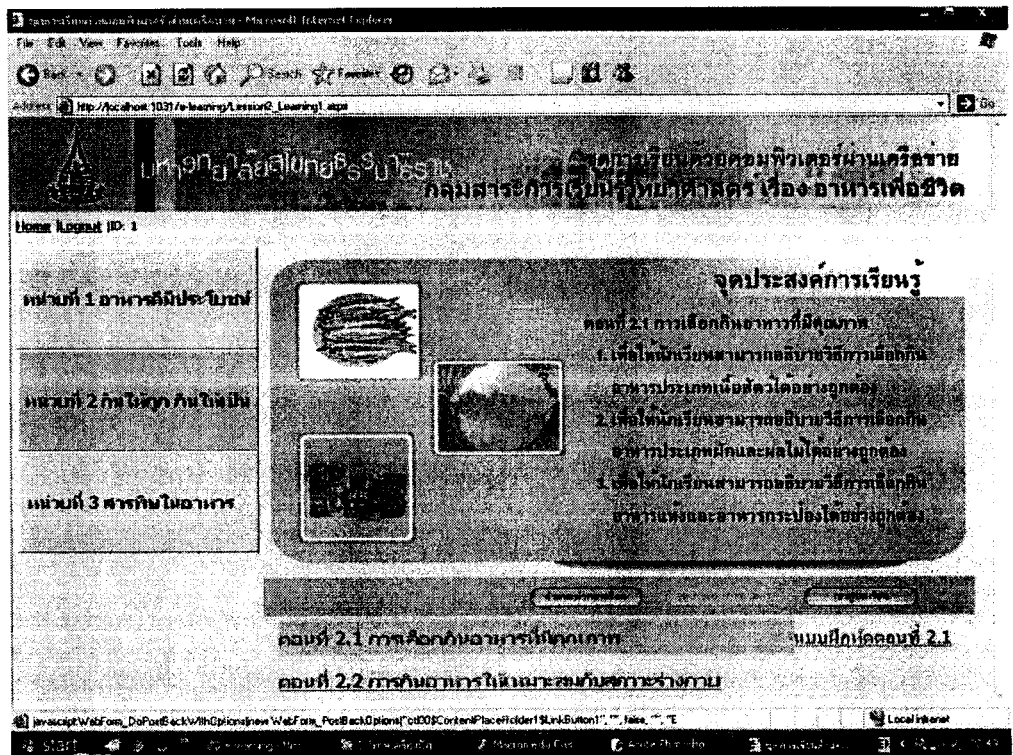


หน้า คำแนะนำก่อนเรียน เป็นหน้าแนะนำขั้นตอนการเรียน หน่วยที่ 2 ตอนที่ 2.1

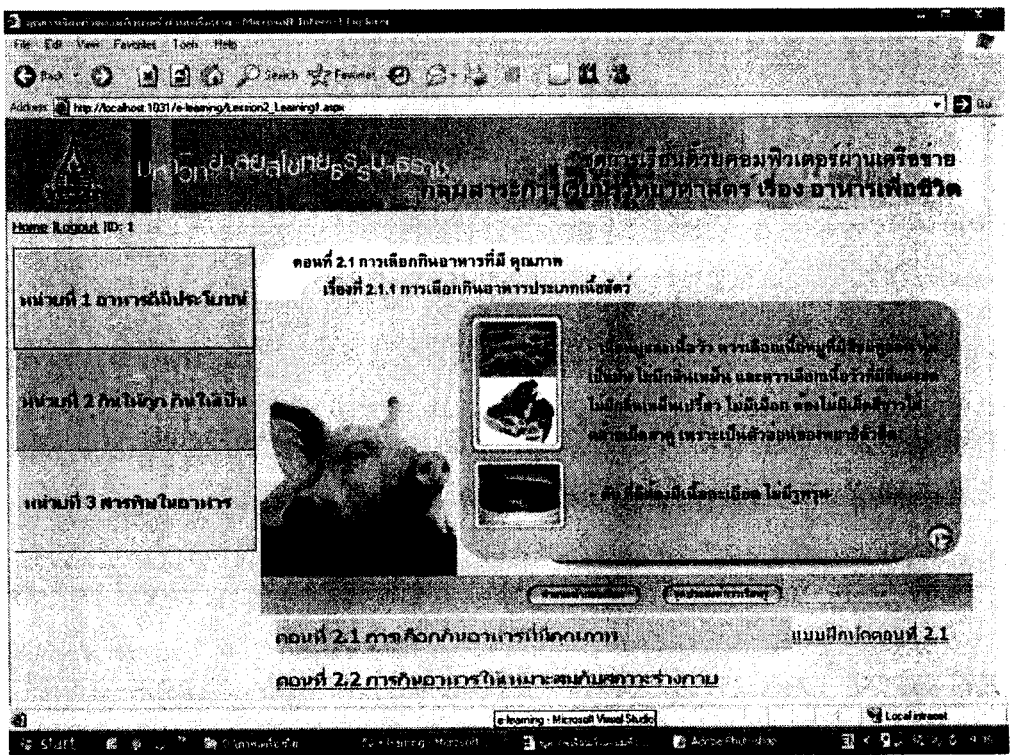




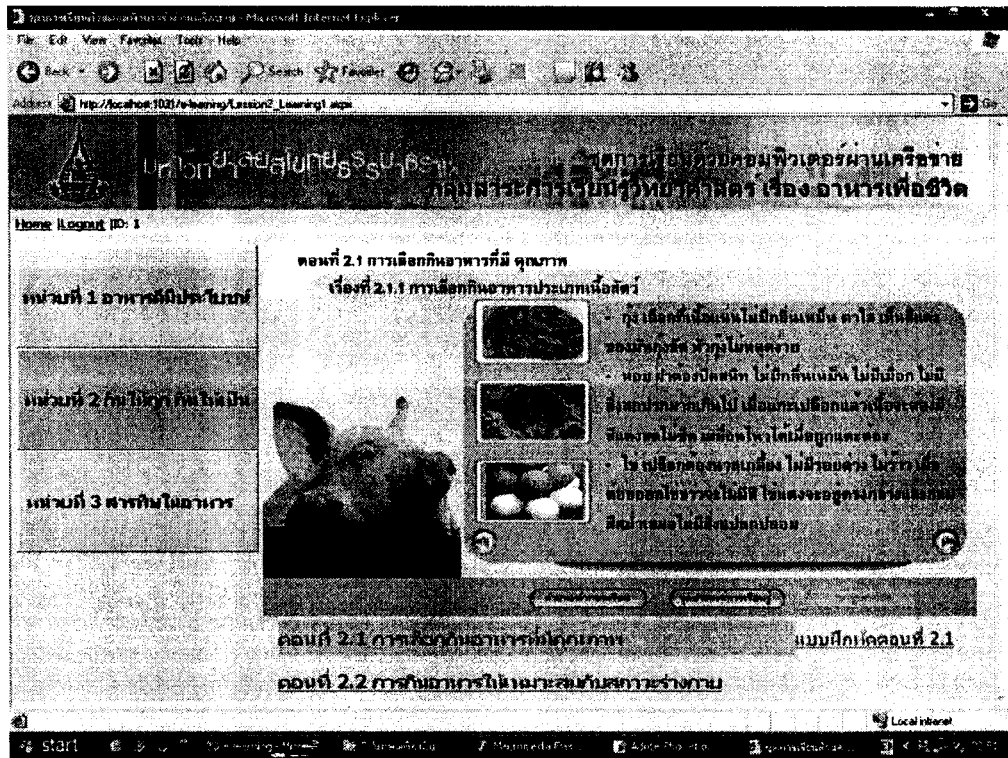
### หน้า จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายจุดประสงค์ของการเรียนหน่วยที่ 2 ตอนที่ 2.1



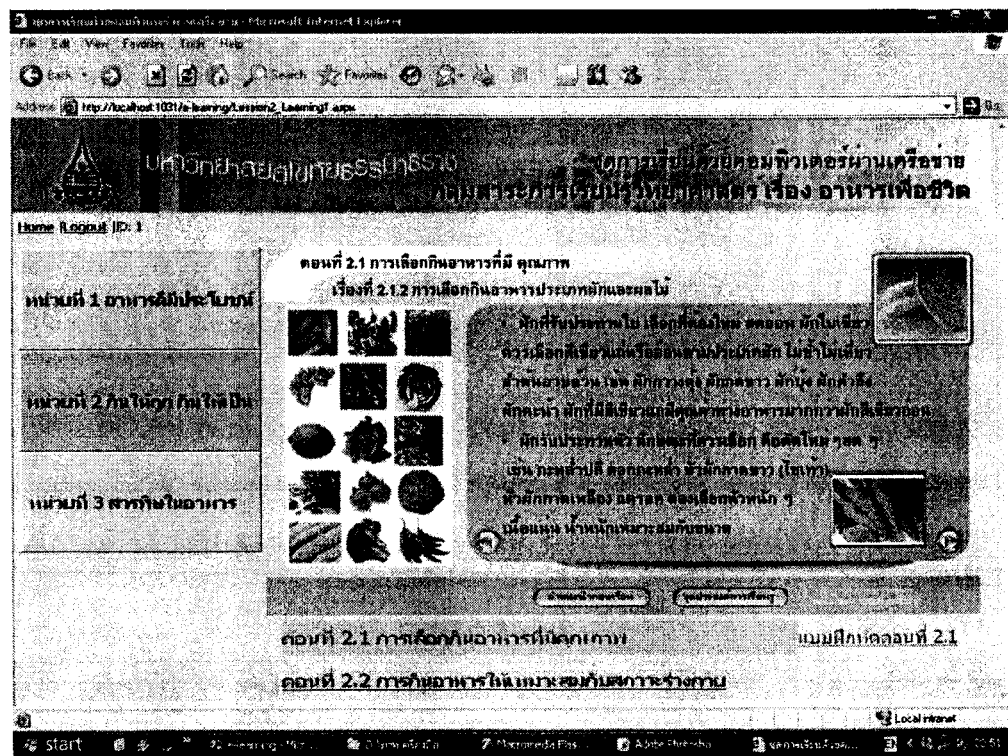
### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.1.1 การเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์



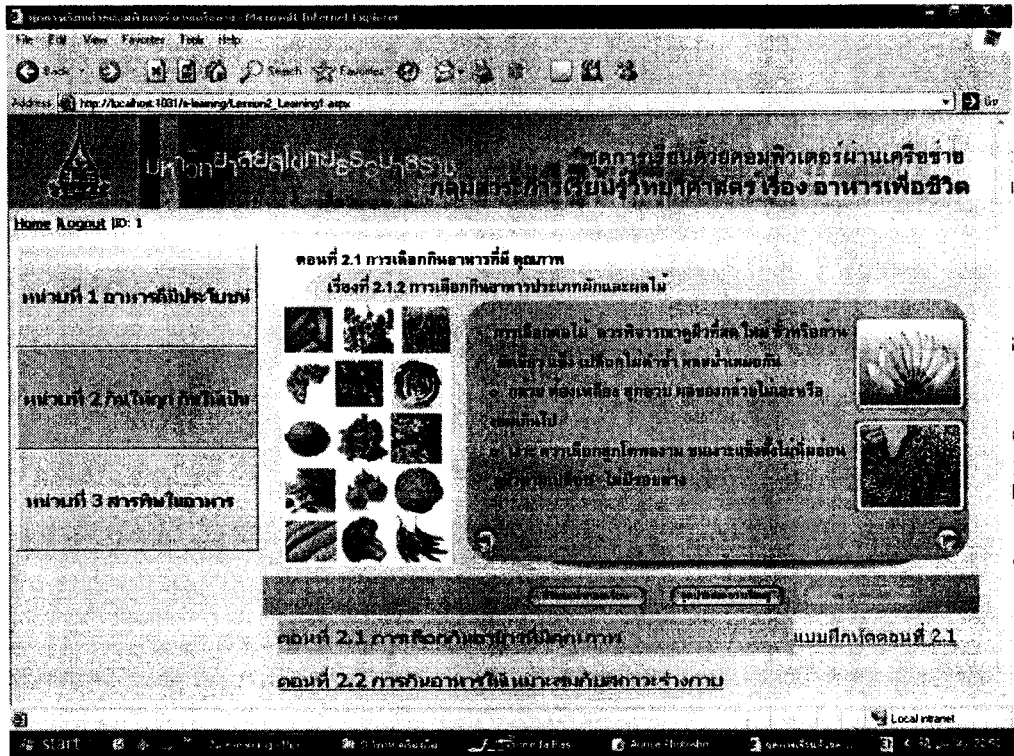
### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.1.1 การเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์



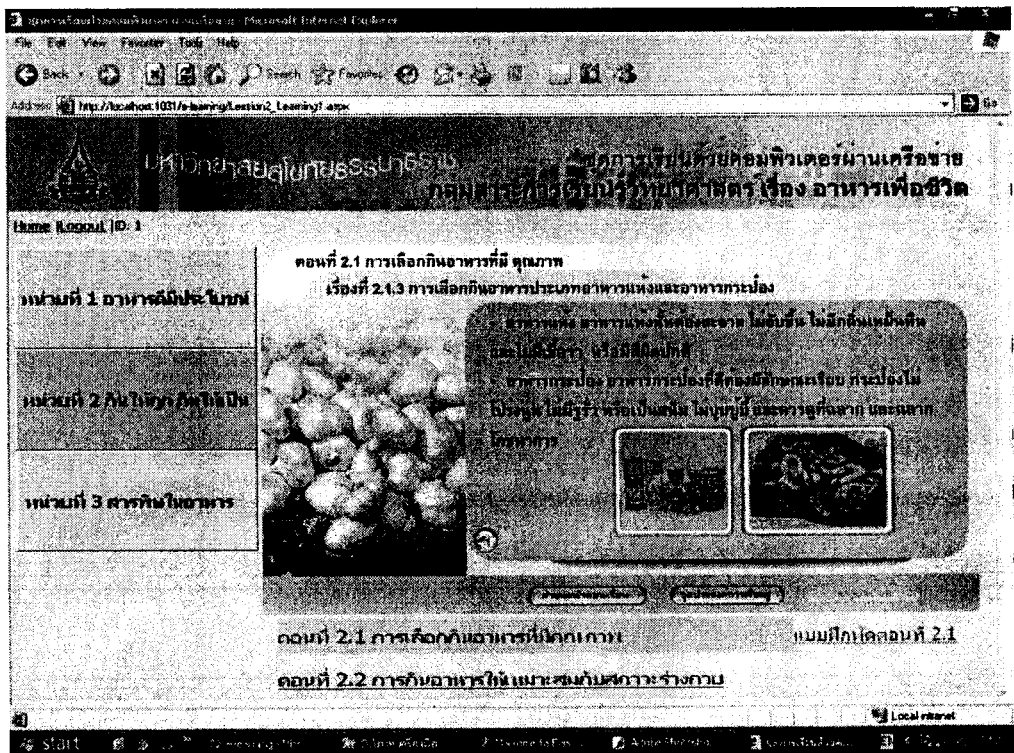
### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.1.2 การเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้



หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.1.2 การเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้



หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.1.3 การเลือกกินอาหารประเภทอาหารแห้งและอาหารกระป๋อง



### หน้า สรุปตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

หน้าสรุปตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

บทเรียนเรื่องเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

Home Logout ID: 1

ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

เรื่อง 2.1.3 การเลือกกินอาหารประเภทอาหารแห้งและอาหารกระป๋อง

สรุปบทเรียน

1. การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ ควรดูวันหมดอายุ ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ รสชาติ กลิ่น รส และดูว่าอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย
2. ควรเลือกกินอาหารที่สดใหม่มากที่สุด โดยสังเกตสี กลิ่น รสชาติ และดูว่าอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย
3. ควรเลือกกินอาหารที่ผ่านการปรุงสุกแล้ว และดูว่าอยู่ในสภาพที่ปลอดภัย

ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

แบบฝึกหัดตอนที่ 2.1

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารที่มีคุณภาพอย่างเหมาะสม

### หน้า แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

หน้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

บทเรียนเรื่องเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

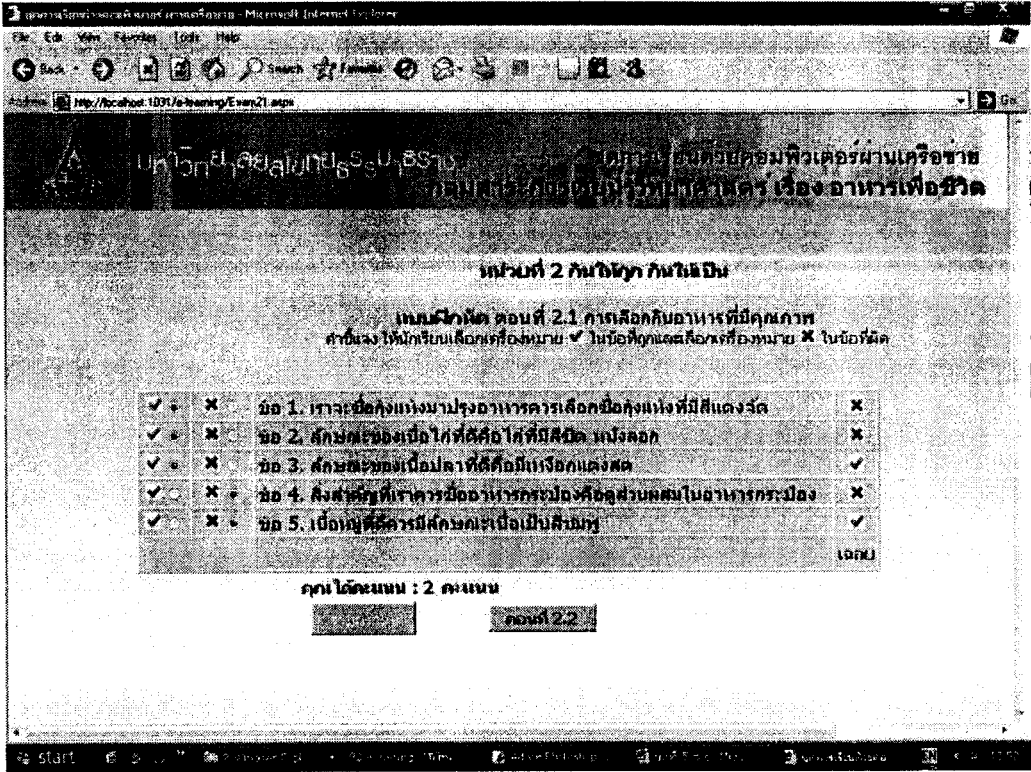
แบบฝึกหัด ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

สำหรับให้คิดเป็นข้อๆก่อนทำแบบฝึกหัด

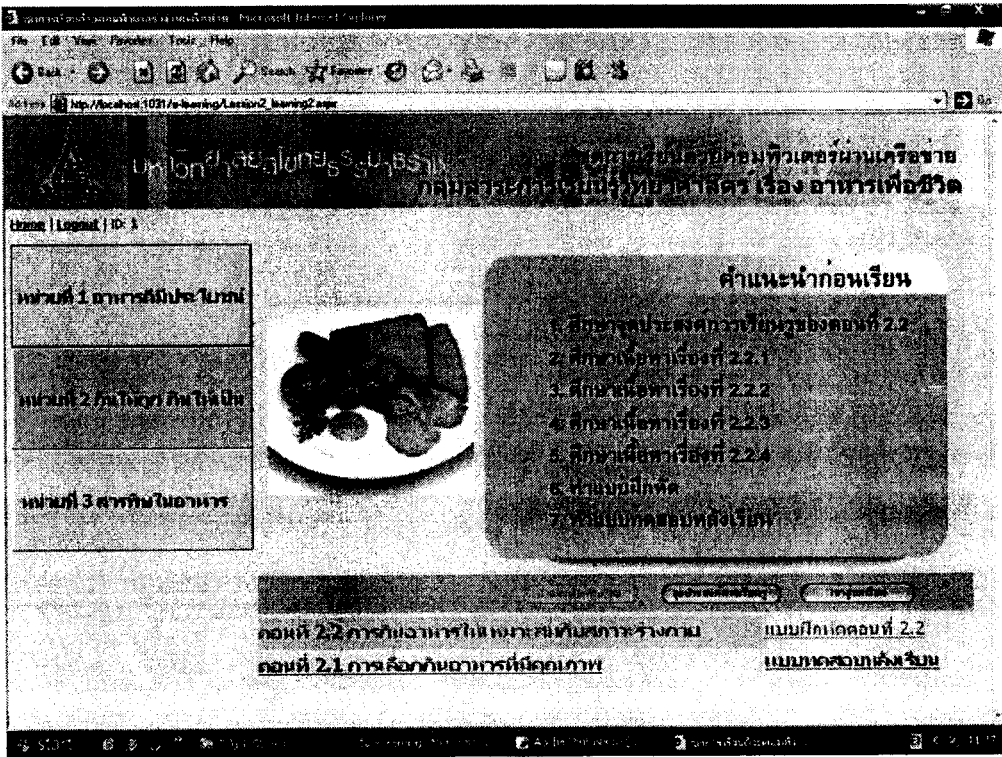
- ข้อ 1. เราควรเลือกกินอาหารที่สดใหม่ที่สุด
- ข้อ 2. หักส่วนของเนื้อสัตว์ที่เสียทิ้งทิ้งไป
- ข้อ 3. สลัดผักของเนื้อสัตว์ที่สดใหม่ให้สะอาด
- ข้อ 4. สิ่งสำคัญที่เราควรระวังอาหารกระป๋องคือดูวันหมดอายุ
- ข้อ 5. เนื้อหมูที่สดใหม่มีลักษณะเป็นสีชมพู

ทำแบบฝึกหัด

หน้า แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ



หน้า คำแนะนำก่อนเรียน เป็นหน้าแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ หน่วยที่ 2 ตอนที่ 2.2



หน้า จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายจุดประสงค์ของการเรียนหน่วยที่ 1 ตอนที่ 1.2

หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยเด็ก

### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยเด็ก

หน้าเข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยเด็ก

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทเรียนในวัยทองที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

Home | Logout | ID: 1

หน่วยที่ 1 อาหารที่มีประโยชน์

หน่วยที่ 2 กินอาหารให้เหมาะสม

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

เรื่องที่ 2.2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยเด็ก

เรื่อง (เรื่อง 18 ปี) ในบทความได้กล่าวถึงสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย ซึ่งมีความสำคัญต่อร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็ก การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกายเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลสุขภาพที่ดี

แบบฝึกหัดตอนที่ 2.2

แบบทดสอบบทเรียน

ตอนที่ 2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่

หน้าเข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทเรียนในวัยทองที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

Home | Logout | ID: 1

หน่วยที่ 1 อาหารที่มีประโยชน์

หน่วยที่ 2 กินอาหารให้เหมาะสม

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

เรื่องที่ 2.2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่

เรื่อง (เรื่อง 18 ปี) ในวัยผู้ใหญ่ การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกายเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลสุขภาพที่ดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยผู้ใหญ่ การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกายเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลสุขภาพที่ดี

แบบฝึกหัดตอนที่ 2.2

แบบทดสอบบทเรียน

ตอนที่ 2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.2.3 การกินอาหารที่เหมาะสมในวัยชรา

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://localhost:1031/e-learning/lesson2\_learning2.aspx'. The page header includes the logo of 'มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี' and the text 'คู่มือการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย' and 'กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต'. The main content area features a sidebar on the left with three menu items: 'หมวดที่ 1 อาหารที่มีประโยชน์', 'หมวดที่ 2 กินในวัย กว้าง โถง', and 'หมวดที่ 3 สารพิษในอาหาร'. The main content area is titled 'ตอนที่ 2.2 การกินอาหารที่เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย' and 'เรื่องที่ 2.2.3 การกินอาหารที่เหมาะสมในวัยชรา'. It contains a photograph of an elderly woman and a text box with a small illustration of two people. At the bottom, there are navigation buttons for 'หน้าฝึกปฏิบัติตอนที่ 2.2' and 'แบบทดสอบหลังเรียน'.

หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 2.2.4 การกินอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตร

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://localhost:1031/e-learning/lesson2\_learning2.aspx'. The page header is identical to the previous screenshot. The main content area is titled 'ตอนที่ 2.2 การกินอาหารที่เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย' and 'เรื่องที่ 2.2.4 การกินอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตร'. It features a photograph of a pregnant woman and a text box with a small illustration of a plate of food. At the bottom, there are navigation buttons for 'หน้าฝึกปฏิบัติตอนที่ 2.2' and 'แบบทดสอบหลังเรียน'.



หน้า สรุปตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

หน้า แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

หน้า เฉลย แบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

แบบฝึกหัด ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

คำสั่ง : ให้คลิกในช่องคำตอบ ✓ ในกรณีที่ถูกต้อง และ ✗ ในกรณีที่ผิด

<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ข้อ 1. เด็กอายุ 3 เดือน ต้องการอาหารประเภทนมมากที่สุด	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ข้อ 2. เนื้อ ไข่ เนื้อสัตว์ เป็นอาหารที่เหมาะสมสำหรับเด็กทารกที่สุด	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ข้อ 3. ทานนมควบไปเหมาะสมกับวัย	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ข้อ 4. วันเด็กควรกินอาหารครบทั้ง 5 หมู่	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	ข้อ 5. ผลไม้ควรกินส้ม มะม่วง กล้วย กุ้งนึ่ง ก่อนนอนในกรณีดื่ม	<input checked="" type="checkbox"/>

คุณได้คะแนน : 1 คะแนน

หน้า แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น มี 10 ข้อ

แบบทดสอบหลังเรียน

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

คำสั่ง : ให้คลิกในช่องคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ 1 เพื่อป้องกันโรคอ้วน เป็นการงดอาหารประเภทใด

ก. ไข่ทอด  
ข. เนื้อหมู  
ค. เนื้อปลา  
ง. กุ้ง

ข้อที่ : 1/10

หน้า เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น มี 10 ข้อ

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น  
ผู้เรียน โปรดเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ 10 ควรกินนมสดควรกินอาหารนมสด กี่ครั้ง  
ก. มารุงสมองและสายตาถูก  
ข. มารุงกระดูกและฟัน  
ค. มารุงผิวพรรณถูก  
ง. มารุงร่างกายถูก  
เฉลยข้อ : ก.  
คุณตอบนี้ : 1 คะแนนจาก 10 ข้อ

ข้อที่ : 10/10  
เข้าหน่วยที่ 3

หน้า เข้าสู่บทเรียน หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหารบอกถึงเนื้อหาของบทเรียนหน่วยที่ 3

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ  
เรื่องที่ 3.1.1 สารพิษในอาหารที่เป็นพิษ  
เรื่องที่ 3.1.2 สารพิษในอาหารที่เป็นสเตรนโทมัยซิน  
เรื่องที่ 3.1.3 สารพิษในอาหารที่เป็นสเตรปโตค็อกคัส

ตอนที่ 3.2 พิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร  
เรื่องที่ 3.2.1 พิษจากสารปรุงแต่งในอาหาร  
เรื่องที่ 3.2.2 สารปลอมปนในอาหาร

ตอนที่ 3.3 พิษจากกาซพิษบรรพชาอาหาร  
เรื่องที่ 3.3.1 พิษจากกาซพิษบรรพชาและเคสโมล  
เรื่องที่ 3.3.2 พิษจากกาซพิษบรรพชาและเคสโมล  
เรื่องที่ 3.3.3 พิษจากกาซพิษบรรพชาและเคสโมล

เข้าสู่บทเรียน

หน้า ทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

หน้า ทดสอบก่อนเรียน เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยที่ 3 จำนวน 10 ข้อ





### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.1.1 สารพิษในอาหารที่เป็นพืช

### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.1.2 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์น้ำ

### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.1.2 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์น้ำ

This screenshot shows a web browser window displaying a learning interface. The browser title is 'Microsoft Internet Explorer' and the address bar shows 'http://localhost:1031/e-learning/Lesson3\_Learning1.asp'. The page header includes the text 'บทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย' and 'กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต'. On the left, there is a navigation menu with three items: 'หน่วยที่ 1 อาหารที่ปลอดภัย', 'หน่วยที่ 2 กับโรคภัย กับ โฉมเป็น', and 'หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร'. The main content area is titled 'ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์น้ำ' and contains a sub-section 'ตอนที่ 3.1.2 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์น้ำ'. The text describes the risks of pesticides in aquatic food, mentioning that pesticides can be found in fish and shellfish, and that they can be harmful to human health. There are two small images: one of a fish and one of a cow. At the bottom, there are navigation buttons and a 'แบบฝึกหัดตอนที่ 1.1' section.

### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.1.3 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์บก

This screenshot shows a web browser window displaying a learning interface. The browser title is 'Microsoft Internet Explorer' and the address bar shows 'http://localhost:1031/e-learning/Lesson3\_Learning1.asp'. The page header includes the text 'บทเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย' and 'กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต'. On the left, there is a navigation menu with three items: 'หน่วยที่ 1 อาหารที่ปลอดภัย', 'หน่วยที่ 2 กับโรคภัย กับ โฉมเป็น', and 'หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร'. The main content area is titled 'ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์บก' and contains a sub-section 'ตอนที่ 3.1.3 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์บก'. The text describes the risks of pesticides in terrestrial food, mentioning that pesticides can be found in meat and dairy products, and that they can be harmful to human health. There is one small image of a cow. At the bottom, there are navigation buttons and a 'แบบฝึกหัดตอนที่ 1.1' section.



หน้าสรุป ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

สรุปบทเรียน

สารพิษที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ พบว่ามีอยู่ในอาหารบางชนิด โดยที่มันจะมีในปริมาณที่น้อยเกินไปที่จะทำให้เกิดอันตรายได้ และสารพิษที่กล่าวถึงรวมถึงความกังวลสารพิษทุกชนิดที่เป็นอันตรายที่เกิดขึ้นกับเนื้อสัตว์ที่รับประทาน ซึ่งอาจมีปริมาณสูงถึงชีวิตของสัตว์ที่รับประทานแล้วเสียชีวิตได้

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

ตอนที่ 3.2 สารพิษจากการปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

ตอนที่ 3.3 สารพิษจากภาชนะบรรจุอาหาร

หน้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

แบบฝึกหัด ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

คำชี้แจง ให้ป้อนคำตอบที่ตรงตาม ✓ ในช่องที่ถูกต้องและคำตอบ X ในช่องที่ผิด

<input checked="" type="checkbox"/>	X	ข้อ 1. หากได้รับสารพิษจากมันสำปะหลังจะหาไปทานไว้มอง
<input checked="" type="checkbox"/>	X	ข้อ 2. ปุคปลึกเป็นผักที่มีพิษ
<input checked="" type="checkbox"/>	X	ข้อ 3. แผลงตาที่มีพิษคือแมงดาทอง
<input checked="" type="checkbox"/>	X	ข้อ 4. สารพิษเมื่อแห้งเป็นสารพิษที่ปลอดภัย

Submit

หน้า เฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

แบบฝึกหัด ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

สำหรับ ให้นักเรียนเลือกคำตอบ ✓ ในข้อที่ถูกต้องหรือคำตอบ ✗ ในข้อที่ผิด

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 1. หากได้รับสารพิษจากมันสำปะหลังจะทำให้หายใจไม่ออก	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 2. ปลาปักเป้ามีพิษอยู่ตลอดเวลา	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 3. แมงกานีสมีพิษต่อกระดูก	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ข้อ 4. สารเร่งเนื้อแดงมีสารพิษในปริมาณสูง เพื่อไม่ให้สัตว์	<input type="checkbox"/>

คุณได้คะแนน : 3 คะแนน

ตอนที่ 3.2

หน้า คำแนะนำก่อนเรียน เป็นหน้าแนะนำขั้นตอนการเรียน หน่วยที่ 3 ตอนที่ 3.2

มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์

Home English 3.1

- หน่วยที่ 1 สารพิษที่มีพิษไม่รุนแรง
- หน่วยที่ 2 พิษในผัก กล้วยไม้พิษ
- หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

คำแนะนำก่อนเรียน

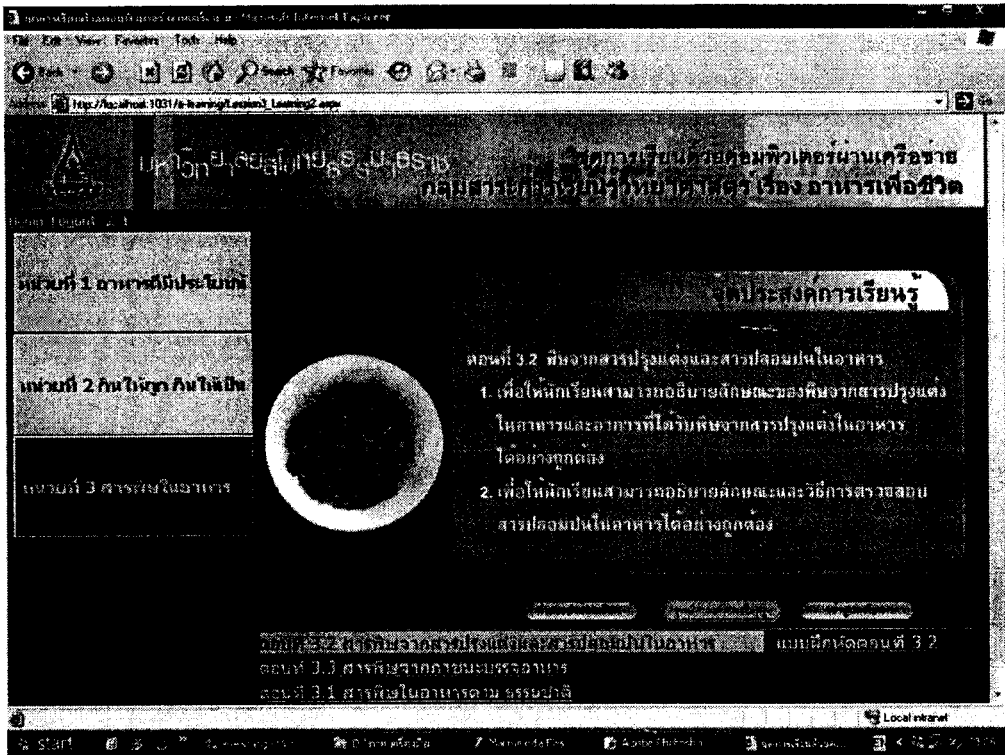
- ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของตอนที่ 3.2
- ศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 3.2.1
- ศึกษาเนื้อหาเรื่องที่ 3.2.2
- ทำแบบฝึกหัด

ตอนที่ 3.2 สารพิษจากกล้วยไม้พิษและสารปลอกเป็นในอาหาร

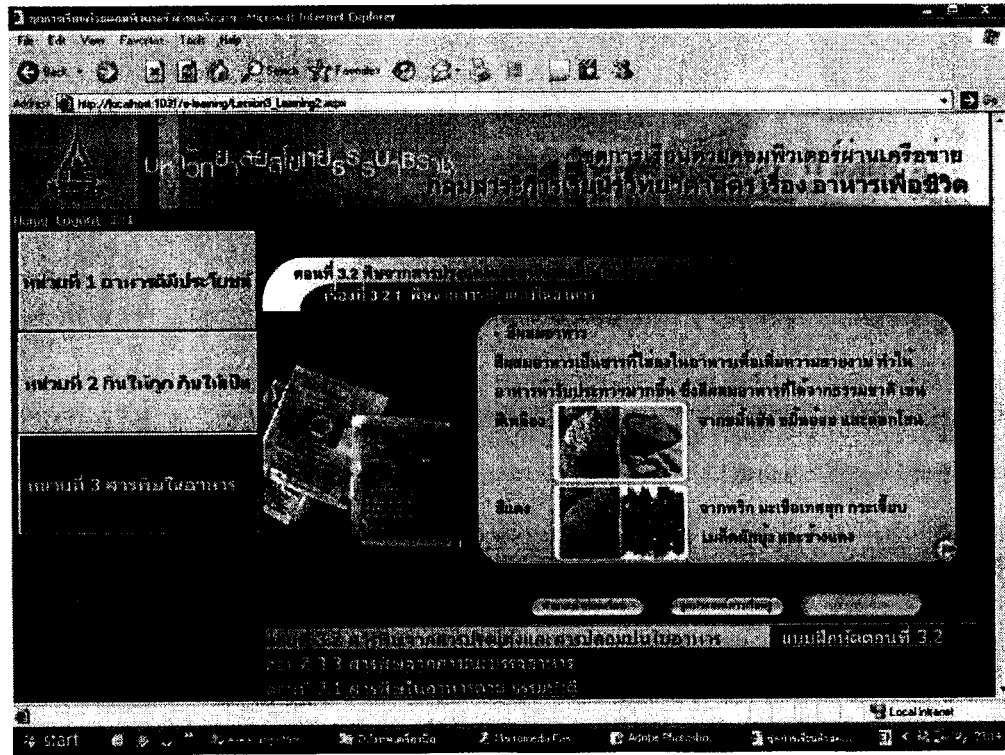
ตอนที่ 3.3 สารพิษจากผักและผลไม้

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

หน้า จุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายจุดประสงค์ของการเรียนหน่วยที่ 3 ตอนที่ 3.2



หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.2.1 พืชจากสารปรุงแต่งในอาหาร



### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.2.1 พืชจากสารปรุงแต่งในอาหาร

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://localhost:1031/e-learning/Lesson3/Learning2.asp'. The page content includes a navigation menu on the left with three items: 'หน่วยที่ 1 อาหารที่มีโปรตีน', 'หน่วยที่ 2 ไขมัน โปรตีน และ คาร์โบไฮเดรต', and 'หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร'. The main content area features a title 'ตอนที่ 3.2 พืชจากสารปรุงแต่งในอาหาร' and a sub-title 'เรื่อง 3.2.1 พืชจากสารปรุงแต่งในอาหาร'. Below the title is a paragraph of text and two small images of people. At the bottom, there are navigation buttons and a status bar.

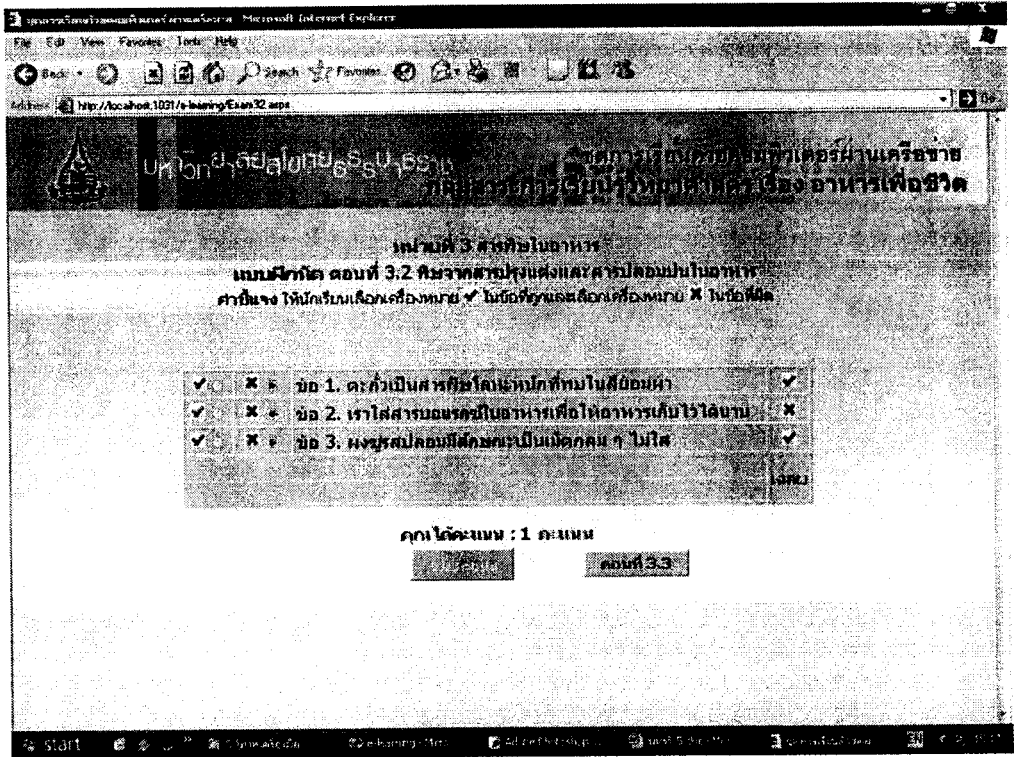
### หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.2.2 สารปลอมปนในอาหาร

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://localhost:1031/e-learning/Lesson3/Learning2.asp'. The page content includes a navigation menu on the left with three items: 'หน่วยที่ 1 อาหารที่มีโปรตีน', 'หน่วยที่ 2 ไขมัน โปรตีน และ คาร์โบไฮเดรต', and 'หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร'. The main content area features a title 'ตอนที่ 3.2 พืชจากสารปรุงแต่งในอาหาร' and a sub-title 'เรื่อง 3.2.2 สารปลอมปนในอาหาร'. Below the title is a paragraph of text and two images of food containers. At the bottom, there are navigation buttons and a status bar.

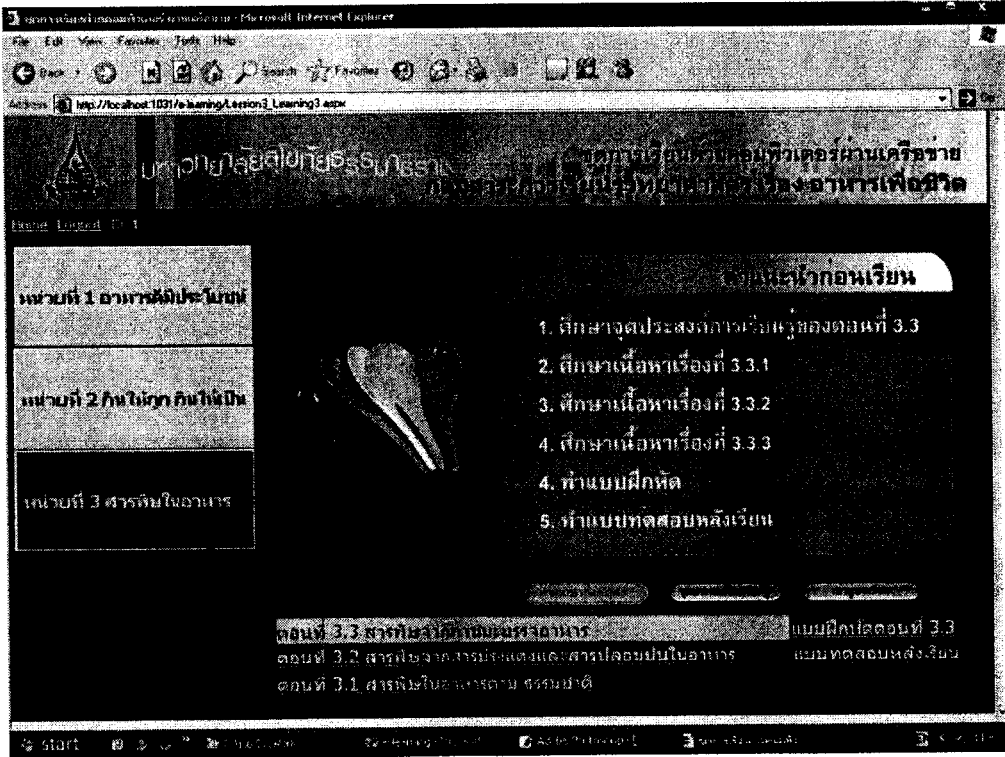
หน้าสรุป ตอนที่ 3.2 พืชจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

หน้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 3.2 พืชจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

หน้า เฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 3.2 พืชจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร



หน้า คำแนะนำก่อนเรียน เป็นหน้าแนะนำขั้นต้นตอนการเรียน หน่วยที่ 3 ตอนที่ 3.3





หน้า เข้าสู่บทเรียน เรื่องที่ 3.3.2 พืชจากกาชนะ โลหะ

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://caahon.1031/e-learning/Lesson3/Learning3.asp'. The page content includes a navigation menu on the left with three items: 'หน้าหลัก 1 สารเคมีปะปนในดิน', 'หน้าหลัก 2 ก๊าซในอากาศ ก๊าซไนโตรเจน', and 'หน้าหลัก 3 สารพิษในอาหาร'. The main content area is titled 'ตอนที่ 3.3 พืชจากกาชนะ โลหะ' and 'เรื่อง 3.3.2 พืชจากกาชนะ โลหะ'. It features a large image of a plant in a pot and a text box describing the topic. At the bottom, there are navigation buttons for 'หน้าหลักของตอนที่ 3.3' and 'แบบทดสอบหลังเรียน'.

หน้า เข้าสู่บทเรียน ตอนที่ 3.3.3 พืชจากตุ๊กกระดาศยที่มีหมึกพิมพ์

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'http://caahon.1031/e-learning/Lesson3/Learning3.asp'. The page content is similar to the previous one, with a navigation menu on the left. The main content area is titled 'ตอนที่ 3.3 พืชจากตุ๊กกระดาศยที่มีหมึกพิมพ์' and 'เรื่อง 3.3.3 พืชจากตุ๊กกระดาศยที่มีหมึกพิมพ์'. It features a large image of a plant in a pot and a text box describing the topic. At the bottom, there are navigation buttons for 'หน้าหลักของตอนที่ 3.3' and 'แบบทดสอบหลังเรียน'.



หน้าสรุป ตอนที่ 3.3 พืชจากภาษาบรรจอาหาร

หน้าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 3.3 พืชจากภาษาบรรจอาหาร

หน้าเฉลยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน ตอนที่ 3.3 พืชจากภาชนะบรรจุอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบฝึกหัด ตอนที่ 3.3 พืชจากภาชนะบรรจุอาหาร

คำสั่ง: ให้กากบาทเลือกคำตอบ ✓ ในข้อที่ถูกและกากบาทเลือกคำตอบ ✗ ในข้อที่ผิด

✓	✗	ข้อ 1. หากนำภาชนะ โคลงที่หมกนมใส่อาหารกินจะก่อให้เกิดโรคมกษณ กระฉอก	✗
✓	✗	ข้อ 2. ภาชนะอาหารที่เป็นวัสดุโพลีเอทิลีนจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสีและกลิ่นได้	✗
✓	✗	ข้อ 3. เราไม่ควรซื้อของทอดร้อนๆ ที่ใส่ในถุงกระดาษที่มีหมกพิมพ์	✓

คุณได้คะแนน : 1 คะแนน

[ยกเลิกคำตอบทั้งหมด](#)

หน้าแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

คำสั่ง: ให้กากบาทเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อที่ 1 ถ้าวางกระดาษที่โคม เป็นฉนวนกั้นของกันน้ำในขมิ้นไข่

ก. สุกเพียง  
ข. แห้ง  
ค. มีรสขม  
ง. เหลว

[ถัดไป >](#)

ข้อที่ : 1/10

#### 4. คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของต้นแบบชิ้นงานที่เป็นเอกสารแสดงรายละเอียดและวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา  
สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
พ.ศ. 2551

โดย สิริวรรณ เพ็ชรเสมอ

ในหัวข้อวิทยานิพนธ์ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้  
ศึกษาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษา  
นนทบุรี เขต 2

## คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

### รายละเอียดชุดการเรียนรู้

#### คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาอาหารที่ดีมีประโยชน์ กินให้ถูก กินให้เป็น ศึกษาสารพิษในอาหาร

#### รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 1	อาหารดีมีประโยชน์
หน่วยที่ 2	กินให้ถูก กินให้เป็น
หน่วยที่ 3	สารพิษในอาหาร
หน่วยที่ 4	ร่างกายของเรา
หน่วยที่ 5	พืชรอบตัว
หน่วยที่ 6	พืชดอก พืชผล พืชสวนครัว
หน่วยที่ 7	ไม้ดอก และไม้ประดับ
หน่วยที่ 8	สัตว์เลี้ยง
หน่วยที่ 9	สัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
หน่วยที่ 10	ทรัพยากรป่าไม้
หน่วยที่ 11	ดิน หิน ทราย และแร่ธาตุ
หน่วยที่ 12	น้ำและอากาศ
หน่วยที่ 13	จักรวาลและอวกาศ
หน่วยที่ 14	พลังงานแสง
หน่วยที่ 15	โลกและการเปลี่ยนแปลง

## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

### วิธีการศึกษา

1. เตรียมอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆ ให้พร้อมสำหรับการเรียน
2. ผู้เรียนควรทำความเข้าใจในส่วนแนะนำการเรียนอย่างละเอียดทุกหัวข้อและเข้าสู่บทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติตามคำสั่งที่แสดง
3. ผู้เรียนสามารถหาความรู้เพิ่มเติมในส่วนบทเรียนได้จากหัวข้อฐานความรู้เป็นการรวบรวมเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับวิชาสื่อประชาสัมพันธ์
4. กรณีผู้เรียนมีข้อสงสัย ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามไว้ในหัวข้อประเด็นคำถามโดยปัญหาหรือข้อสงสัยต่างๆ จะได้รับการตอบโดยอาจารย์ผู้สอน ผู้เรียนสามารถติดต่อผู้สอนผ่านทาง Mail
5. กรณีผู้เรียนอยากติชม ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายสามารถเข้าไปกระทู้ผ่านทาง Web board เพื่อให้ผู้สอนได้รับทราบและนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป
6. ผู้เรียนควรหาเวลาศึกษาส่วนเสริมต่างๆ ทั้งในหน้าเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องและศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมตรงหน้าสรุปของทุกหน่วยเพื่อเพิ่มความเข้าใจในการเรียน
7. ผู้เรียนสามารถตรวจสอบผลการเรียนได้จากหัวข้องานผู้ดูแลระบบ

## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

### ส่วนประกอบเว็บไซต์

- (1) หน้าโฮมเพจ หน้าแนะนำ เชิญชวน ให้ผู้เรียนเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย
- (2) ลงทะเบียน ผู้เรียนใหม่ใช้ลงทะเบียนใส่ รหัสนักเรียน ชื่อ – สกุล ชั้นปีที่ และใส่รหัสผ่านของตนเองเพื่อใช้ในการเข้าสู่บทเรียนต่อไป
- (3) ผู้ดูแลระบบ เป็นหน้าที่ผู้สอนสามารถ Login เข้าไปดูผลคะแนนทั้งหมดของผู้เรียน
- (4) ศึกษาชุดการเรียน เป็นส่วนที่ผู้เรียนต้องศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนเพื่อเข้าสู่บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต
- (5) คำอธิบายสาระการเรียนรู้ บอกถึงคำอธิบายสาระการเรียนรู้เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต วัตถุประสงค์ บอกถึงวัตถุประสงค์ของชุดการเรียนผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต เนื้อหารายวิชา บอกถึงเนื้อหาทั้งหมดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต 15 หน่วย และเลือกมาทำชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย 3 หน่วย
- (6) การประเมิน แนะนำการประเมินผลการเรียนชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย โดยการประเมินผลก่อนเรียน ประเมินผลระหว่างเรียน และประเมินผลหลังเรียน
- (7) หนังสืออ้างอิง แนะนำหนังสือที่ใช้ประกอบในการทำชุดการเรียนผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต
- (8) เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง แนะนำเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต
- (11) เกี่ยวกับผู้จัดทำ แนะนำประวัติผู้จัดทำ และ อาจารย์ที่ปรึกษา
- (12) Web board หน้าการเขียนกระทู้ เพื่อ แนะนำ และติชมชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต
- (13) Mail เพื่อให้ผู้เรียนส่งคำถามและ ส่งการบ้าน กับผู้สอน

## คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

### แผนการเรียนรู้

#### หน่วยที่ 1 อาหารที่มีประโยชน์

##### ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารที่มีประโยชน์

เรื่องที่ 1.1.1 ความหมายของอาหารที่มีประโยชน์

เรื่องที่ 1.1.2 ความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดี

##### ตอนที่ 1.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

เรื่องที่ 1.2.1 อาหารหมู่ที่ 1

เรื่องที่ 1.2.2 อาหารหมู่ที่ 2

เรื่องที่ 1.2.3 อาหารหมู่ที่ 3

เรื่องที่ 1.2.4 อาหารหมู่ที่ 4

เรื่องที่ 1.2.5 อาหารหมู่ที่ 5

#### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาความหมายของอาหารที่มีประโยชน์แล้วนักเรียนสามารถอธิบายความหมายของอาหารที่มีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของอาหารที่มีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 1 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 2 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 2 ได้อย่างถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 3 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 4 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 4 ได้อย่างถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 5 แล้วนักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 5 ได้อย่างถูกต้อง

## คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

### หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

#### ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

เรื่องที่ 2.1.1 การเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์

เรื่องที่ 2.1.2 การเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้

เรื่องที่ 2.1.3 การเลือกกินอาหารประเภทอาหารแห้งและอาหารกระป๋อง

#### ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

เรื่องที่ 2.2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยเด็ก

เรื่องที่ 2.2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่

เรื่องที่ 2.2.3 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยชรา

เรื่องที่ 2.2.4 การกินอาหารให้เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตร

### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาการเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาการเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้ได้อย่างถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาการเลือกกินอาหารประเภทอาหารแห้งและอาหารกระป๋องแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารแห้งและอาหารกระป๋องได้อย่างถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยเด็กแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยเด็กได้อย่างถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่แล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่ได้อย่างถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยชราแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยชราได้อย่างถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาประเภทของอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตรแล้ว นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตรได้อย่างถูกต้อง



**คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้****หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร****ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ**

เรื่องที่ 3.1.1 สารพิษในอาหารที่เป็นพืช

เรื่องที่ 3.1.2 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์น้ำ

เรื่องที่ 3.1.3 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์บก

**ตอนที่ 3.2 พิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร**

เรื่องที่ 3.2.1 พิษจากสารปรุงแต่งในอาหาร

เรื่องที่ 3.2.2 สารปลอมปนในอาหาร

**ตอนที่ 3.3 พิษจากภาชนะบรรจุอาหาร**

เรื่องที่ 3.3.1 พิษจากภาชนะพลาสติกและเคลือบสี

เรื่องที่ 3.3.2 พิษจากภาชนะโลหะ

ตอนที่ 3.3.3 พิษจากถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์

### คู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้

#### วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. หลังจากศึกษาลักษณะของพืชที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นพืชชนิดต่างๆ แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของพืชที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นพืชชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. หลังจากศึกษาลักษณะของสัตว์น้ำที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์ทะเลชนิดต่างๆ แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของสัตว์น้ำที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์ทะเลชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. หลังจากศึกษาลักษณะของสัตว์บกที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์บกชนิดต่างๆ แล้วนักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของสัตว์บกที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์บกชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. หลังจากศึกษาลักษณะของพิษจากสารปรุงแต่งในอาหารและอาการที่ได้รับพิษจากสารปรุงแต่งในอาหารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของพิษจากสารปรุงแต่งในอาหารและอาการที่ได้รับพิษจากสารปรุงแต่งในอาหาร ได้อย่างถูกต้อง
5. หลังจากศึกษาลักษณะและวิธีการตรวจสอบสารปลอมปนในอาหารแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและวิธีการตรวจสอบสารปลอมปนในอาหาร ได้อย่างถูกต้อง
6. หลังจากศึกษาสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะพลาสติกและเคลือบสีแล้ว นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะพลาสติกและเคลือบสี ได้อย่างถูกต้อง
7. หลังจากศึกษาสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะโลหะแล้วนักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพิษจากภาชนะโลหะ ได้อย่างถูกต้อง
8. หลังจากศึกษาสาเหตุของการเกิดพิษจากถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพิษจากถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์ ได้อย่างถูกต้อง

## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

### การใช้โปรแกรม

1. ชื่อโปรแกรม ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2

2. อุปกรณ์ที่จำเป็น เป็นอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่เป็นส่วนพื้นฐาน ที่ผู้ดูแลเว็บไซต์และผู้เรียนต้องใช้เพื่อดำเนินการเรียนในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

#### 2.1 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้ดูแลเว็บไซต์

2.1.1 เครื่องเซิร์ฟเวอร์(Server) ที่สนับสนุนระบบภาษาไทย ระบบฐานข้อมูล โปรแกรม Visual Studio 2005, Microsoft office Access 2003, และ โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการประมวลผลทางสถิติ

2.1.2 คอมพิวเตอร์ที่มีอุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อเครือข่ายได้

2.1.3 ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำแสดงผลการสื่อสารบนเครือข่าย (Web Browser) ซึ่งสามารถแสดงเอกสาร Microsoft Visual Studio 2005, Microsoft office Access 2003

#### 2.2 อุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้ใช้เว็บไซต์

2.2.1 เครื่องมือสร้างภาพกราฟิก(Graphic Tool) เช่น Adobe Photoshop

2.2.2 เครื่องมือสร้างภาพเคลื่อนไหว(Animation Tools) เช่น Macromedia Flash

2.2.3 เครื่องมือสำหรับเขียนโปรแกรม Microsoft Visual Studio 2005, Microsoft office Access 2003,

2.2.4 เครื่องมือสำหรับประมวลผลทางสถิติ (Statistical Tools) ได้แก่ โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ในการประมวลผลทางสถิติ

2.3 ทดสอบการทำงานของโปรแกรม โดยการทดสอบผ่านเครือข่าย

2.4 ผลิตเอกสารประกอบ ได้แก่ คู่มือการใช้ชุดการเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

### 3. วิธีการติดตั้งโปรแกรม

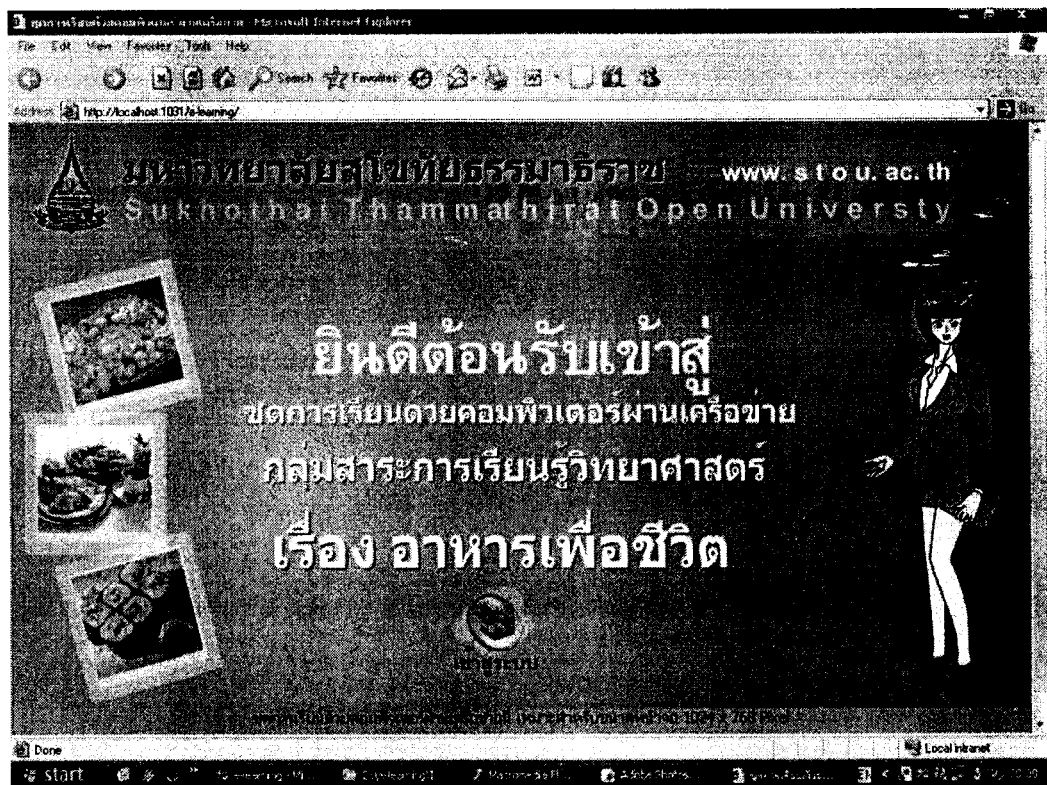
3.1 เชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่ Internet

3.2 เปิดโปรแกรมที่เป็น Browser เช่น Internet Explorer , Netscape Navigator, Fire Fox

3.3 ช่อง Address พิมพ์ <http://localhost:1031/e-learning> และกด Enter

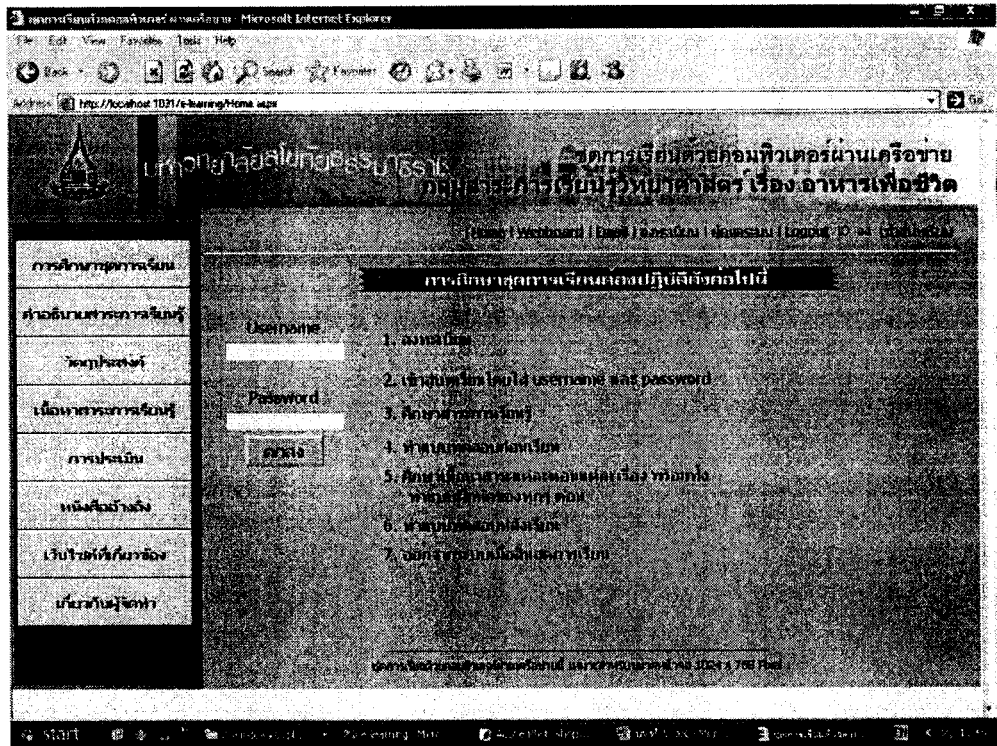
3.4 จะพบหน้าจอต้อนรับการเข้าใช้งานระบบ ให้คลิกปุ่ม “เข้าสู่ระบบ”

### 4. การจัดการเว็บไซต์



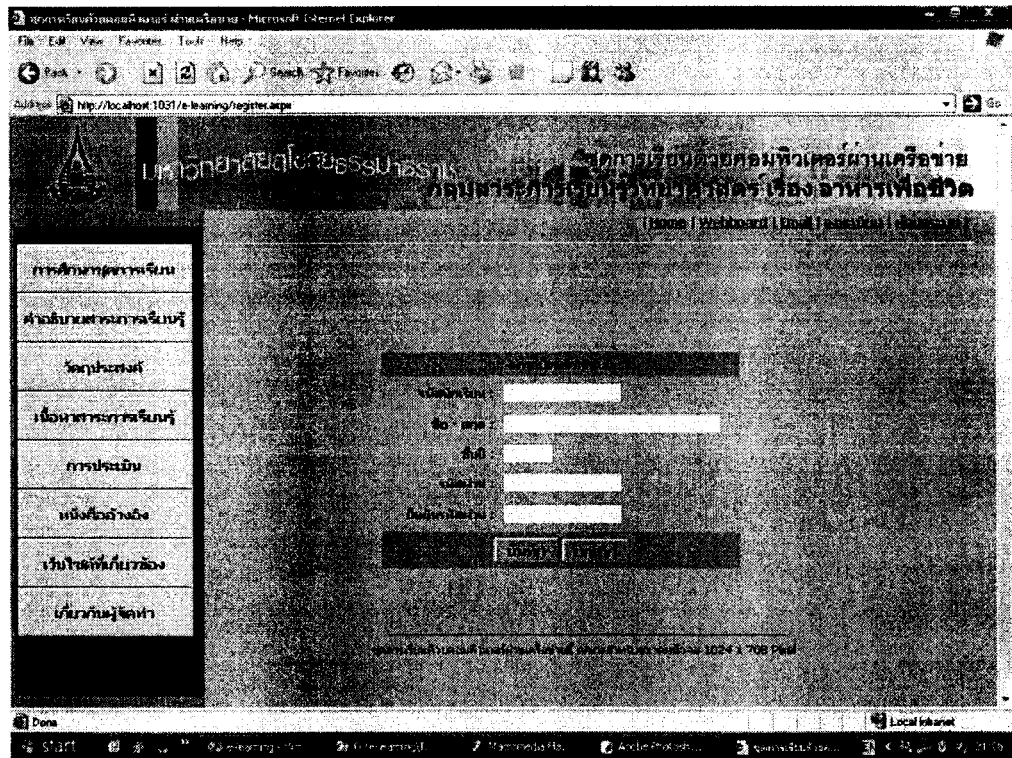
## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.1 แนะนำการเรียน เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดต่างๆ ของชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาชุดการเรียน คำอธิบายสาระการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ การประเมิน หนังสืออ้างอิง เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับผู้จัดทำ โดยผู้เรียนควรทำการลำดับขั้นตอนที่แจ้งไว้ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถใช้เมาส์เลือกหัวข้อ เพื่อเข้าสู่การเรียน



## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.2 การลงทะเบียนเรียน ในการลงทะเบียนเรียนครั้งแรกผู้ใช้ต้องกรอก รหัสนักเรียน ชื่อ-สกุล ชั้นปีที่ และ รหัสผ่าน โดยจะใช้ชื่อและรหัสผ่านในการเข้าเรียนและใช้ในการบันทึกและตรวจสอบผลการเรียนการจัดการทะเบียนเป็นส่วนที่ใช้ในการจัดการข้อมูลทะเบียนทั้งหมดของผู้เรียน ที่เข้ามาเรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต



## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.3 เนื้อหารายวิชา เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย การแจ้งหน่วยการเรียนรู้ การทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน โดยผู้เรียนลำดับการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่ได้แนะนำไว้ดังนี้ (1) ศึกษาคำแนะนำก่อนเรียน (2) ศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (3) เข้าสู่บทเรียนเพื่อศึกษาเนื้อหา (4) ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (6) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

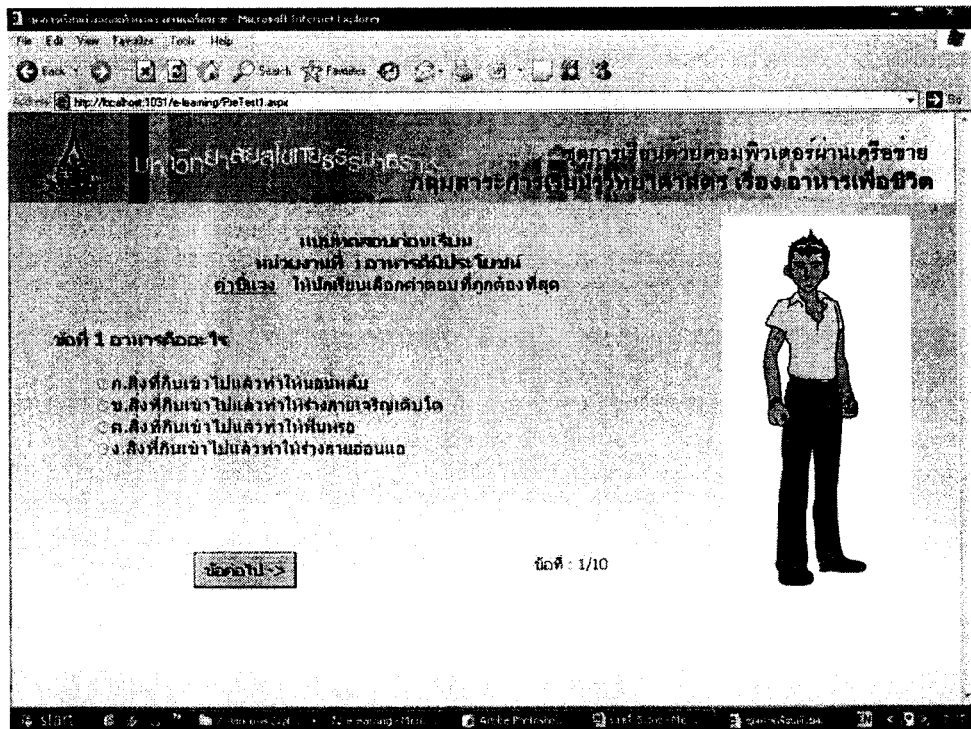
The screenshot shows a web browser window displaying a learning module page. The browser's address bar shows the URL: <http://localhost:1021/e-learning/Lec0n2.asp>. The page header includes the text 'ศึกษาเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย' and 'กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต'. The main content area is titled 'หน่วยการเรียนรู้ 2' and lists the following topics:

- ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์
  - เรื่องที่ 2.1.1 การเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์
  - เรื่องที่ 2.1.2 การเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้
  - เรื่องที่ 2.1.3 การเลือกกินอาหารประเภทอาหารกระป๋อง
- ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย
  - เรื่องที่ 2.2.1 การกินอาหารที่เหมาะสมในวัยเด็ก
  - เรื่องที่ 2.2.2 การกินอาหารที่เหมาะสมในผู้ใหญ่
  - เรื่องที่ 2.2.3 การกินอาหารที่เหมาะสมในวัยชรา
  - เรื่องที่ 2.2.4 การกินอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตร

At the bottom of the content area, there are two buttons: 'บันทึกความรู้อ่านเรื่อง' and 'เข้าสู่บทเรียน'.

## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.4 แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน แบ่งเป็นหน่วยละ 2 ชุด คือแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ แบบทดสอบหลังเรียน 10 ข้อ รวม 20 ข้อ เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องรับผิดชอบในการวางแผนการเรียน การประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง โดยมีลักษณะข้อสอบแบบ 5 ตัวเลือก เมื่อเลือกตอบข้อใดแล้วให้กดปุ่ม **ตอบ** เพื่อส่งค่าที่เลือกไปยังฐานข้อมูล หน้าจอจะแสดงผลว่าผู้เรียนตอบถูกหรือตอบผิด แต่ถ้าตอบผิดจะมีคำเฉลยและรายละเอียดแจ้งให้ผู้เรียนทราบเพื่อประเมินผลและรอให้หน้าจอกลับไปข้อต่อไปโดยอัตโนมัติจนครบ 10 ข้อ หลังจากทดสอบครบ 10 ข้อ แล้วหน้าจอจะแสดงคะแนนเพื่อให้ผู้เรียนทราบ ถึงความก้าวหน้าของตนเอง

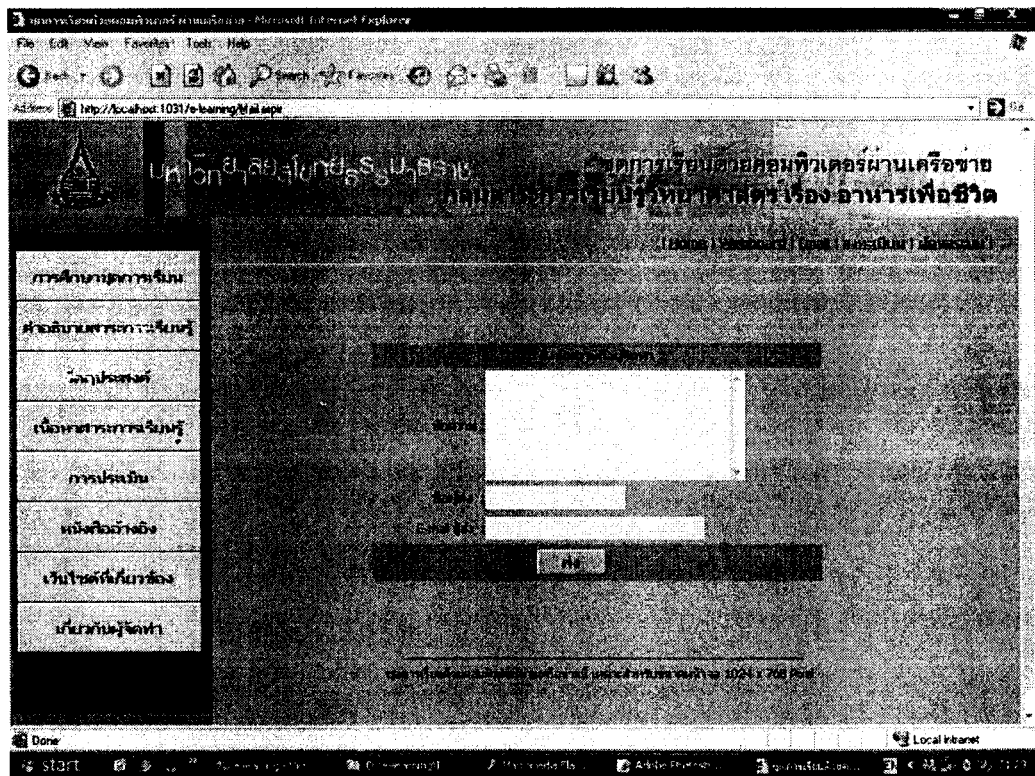






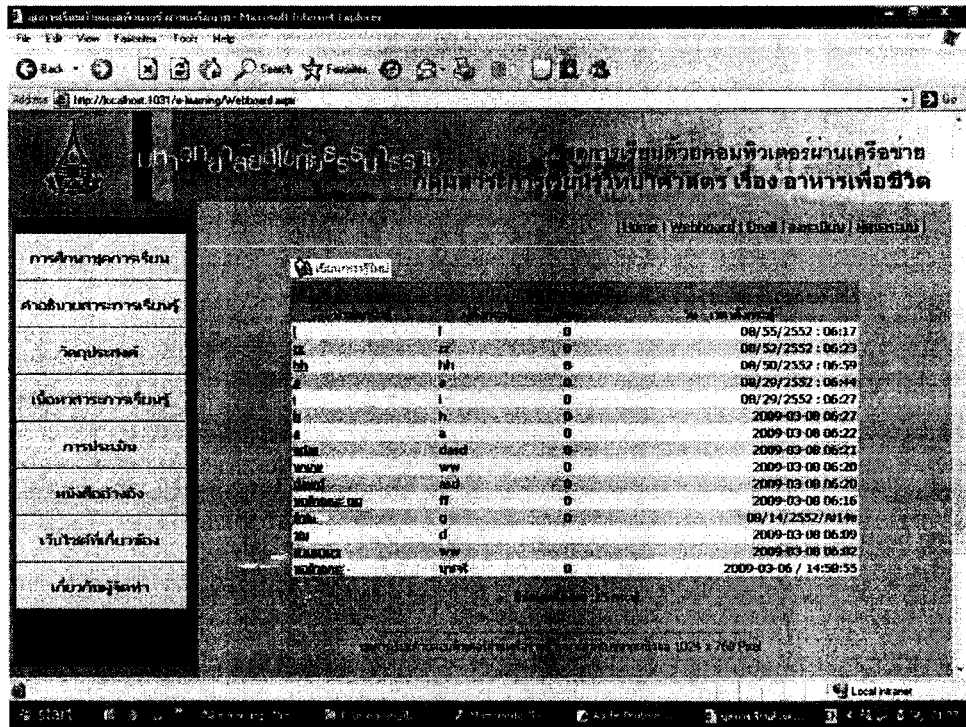
## คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.6 Mail เป็นส่วนที่แสดงของคำถามที่ถูกถามบ่อย ผู้เรียนสามารถถามคำถามที่ต้องการ และส่งการบ้านให้กับผู้สอน โดยการใช้ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ส่งถึงผู้สอนโดยตรง โดยกดไอคอน Mail และพิมพ์ข้อความที่ต้องการถามผู้สอนและกรอก ชื่อผู้ส่ง และ E-mail ของผู้ส่ง กดปุ่มส่งไป ข้อมูลจะถูกส่งไปยัง Mail ของผู้สอน โดยตรง ผู้สอนสามารถเปิดเช็คผ่าน Mail ของผู้สอนโดยตรง



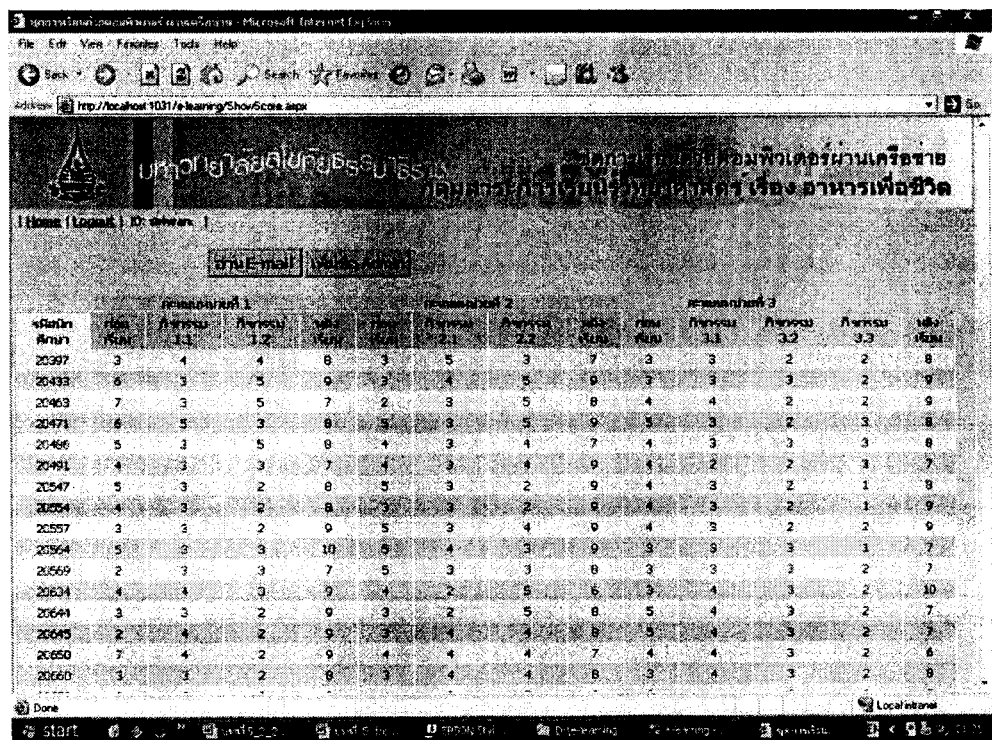
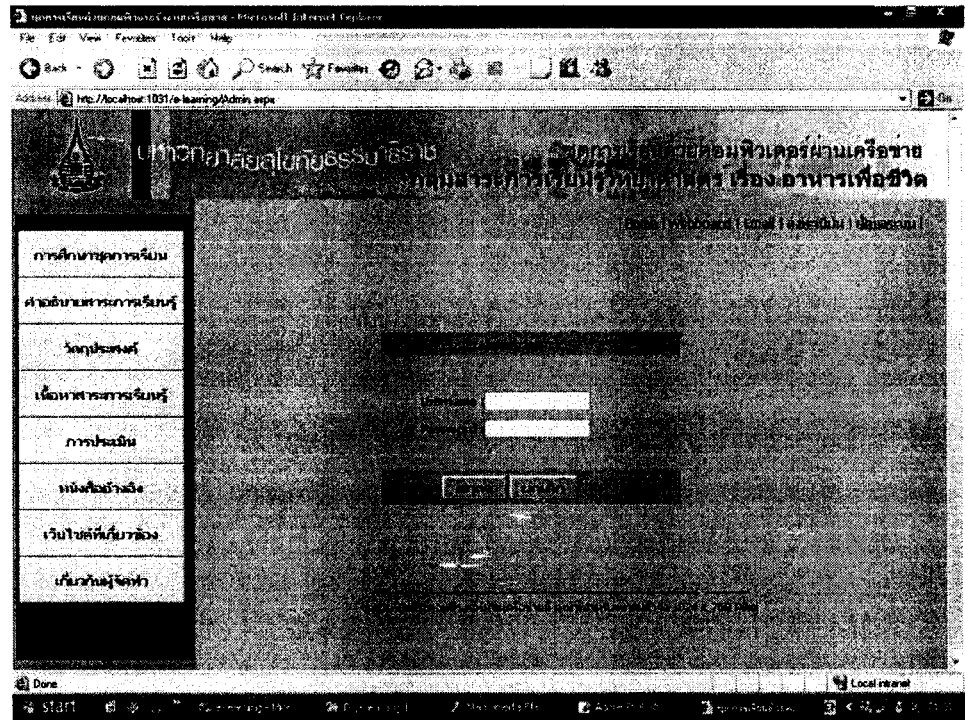
คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.7 Web board เป็นส่วนที่ ผู้เรียนสามารถเขียนกระทู้เพื่อติชม เพื่อให้ผู้สอนได้นำข้อมูลได้มาปรับปรุงและพัฒนาชุดการเรียนให้ให้ดีขึ้น



คู่มือการใช้ชุดการเรียน

4.8 ผู้ดูแลระบบ เป็นส่วนที่ผู้สอนสามารถ Login เข้าไปเพื่อดูข้อมูลคะแนนของผู้เรียน ทั้งหมดทุกหน่วย ตั้งแต่ คะแนนก่อนเรียน คะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนน หลังเรียน เพื่อผู้สอนนำข้อมูลคะแนนทั้งหมดนี้ไปประเมินความก้าวหน้าของการเรียน



## บทที่ 6

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

###### 1.1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2

###### 1.1.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

- 1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
- 2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต
- 3) เพื่อศึกษาระดับความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

##### 1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความรู้เพิ่มขึ้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1.2.3 นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

### 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา จังหวัดนนทบุรี ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 3,458 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง 4/3 มีจำนวนนักเรียน 30 คน

#### 1.3.2 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือต้นแบบชิ้นงาน (Prototype) ได้แก่ ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 เป็นชุดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยบทเรียน 3 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารดีมีประโยชน์

ตอนที่ 2.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

ตอนที่ 3.2 พิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

ตอนที่ 3.3 พิษจากภาชนะบรรจุอาหาร

### 1.3.4 เครื่องมือวัดผลลัพธ์หรือผลกระทบของการวิจัย ได้แก่

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน(Pre-test) และแบบทดสอบหลังเรียน(Post-test)
- 2) แบบสอบถามความคิดเห็น มาตรฐานประเมินค่า

### 1.3.5 เครื่องมือทางสถิติ

- 1) สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่แสดงค่า E1/E2
- 2) สถิติที่ใช้ในการหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก ( r)
- 3) สถิติที่ใช้วัดความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน ได้แก่ ค่า t-test
- 4) สถิติที่ใช้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนด้วย

คอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

## 1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

### 1.4.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

### 1.4.2 ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 30 คน พบว่าจากการเปิดตารางการแจกแจงแบบ t ที่ระดับนัยสำคัญ .05 = 1.699 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 1.4.3 ผลการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

ผู้เรียนที่เรียน ด้วยชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4 จำนวน 30 คน พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยอย่างยิ่ง

## 2. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เฉพาะดังนี้ (1) เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 มีความรู้เพิ่มขึ้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (3) นักเรียนที่เรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดเห็นระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

### 2.1 ประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามกระบวนการวิจัย พบว่าทั้ง 3 หน่วยมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียน ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้อาศัยแนวความคิดที่ผู้เรียนจะเป็นผู้ สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรูเดิมของตนเอง ซึ่งการใช้ระบบ ผ่านเครือข่าย นั้น ผู้เรียนสามารถค้นคว้าความรู้จากอินเทอร์เน็ตหรือจากเนื้อหาวิชาและนำมาสร้างเป็นความรู้ได้ โดยผู้สอนทำหน้าที่เป็นเหมือนผู้ช่วยให้กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ มีการโต้ตอบ การอภิปรายระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง และผู้สอนจะต้องคอยควบคุม เมื่อการเรียนรู้นั้นดำเนินไปในทิศทางที่ไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้ (ชนกร หวังพิพัฒน์วงศ์ : 2548)

จากที่กล่าวมาแล้วสามารถกำหนดแนวทางการพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ อย่างเป็นขั้นตอนกระบวนการได้ดังนี้ คือ 1.) ศึกษาเกี่ยวกับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะนำมาพัฒนาเพื่อกำหนดวัตถุประสงค์และแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน 2.) วางแผนเกี่ยวกับการจัดรูปแบบ โครงสร้างของเนื้อหา ศึกษาคุณลักษณะของเนื้อหาที่จะนำมาใช้เป็นบทเรียนว่าควรจะนำเสนอในลักษณะใด 3.) ออกแบบโครงสร้างเพื่อการเข้าถึงข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้ออกแบบควรศึกษาทำความเข้าใจกับโครงสร้างของบทเรียนแบบต่างๆ โดยพิจารณาจากลักษณะผู้เรียนและเนื้อหาว่าโครงสร้างลักษณะใดจะเอื้ออำนวยต่อการเข้าถึงข้อมูลของผู้เรียนได้ดีที่สุด 4.) ทดสอบรูปแบบเพื่อหาข้อผิดพลาด จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขและทดสอบซ้ำอีกครั้งจนแน่ใจว่าเป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพก่อนที่จะนำไปใช้งาน



นอกจากนี้ผู้วิจัยคาดว่าลักษณะเด่นที่ส่งผลให้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 คือ ด้านการออกแบบบทเรียน มีความเหมาะสม โดยเฉพาะด้านขนาด คุณภาพ และสีของตัวอักษร ขนาดและคุณภาพของงานกราฟิก และการปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้งานง่าย มีความเหมาะสมมาก เนื่องจากตัวอักษรมีความเด่นชัด ใช้รูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย สบายตา และตัวอักษรมีขนาดพอดี การเข้าถึงเนื้อหาทำได้สะดวก ข้อมูลบนหน้าจอ การปฏิสัมพันธ์สะดวกและใช้งานง่าย

## 2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียน

นักเรียนที่เรียนชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 มีความรู้เพิ่มขึ้นระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนกับชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต โดยเปรียบเทียบความก้าวหน้าก่อนเรียนระหว่างเรียนและหลังเรียน ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องตามแนวของคอลลี (Kolb) 4 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบคิดออกนัย คือพวกที่มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการขึ้นเอง และไตร่ตรองจนเป็นภาพรวม ได้แก่ผู้เรียนหรือชอบด้านศิลปะ รูปแบบการเรียนรู้แบบคิดซึม คือ พวกที่สนใจนามธรรมมากกว่าการนำไปปฏิบัติจริง ได้แก่ ผู้เรียนหรือชอบด้านการวิจัย รูปแบบการเรียนรู้แบบคิดเอกนัยคือ พวกที่ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่ามนุษย์และสนใจเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเฉพาะ ได้แก่ ผู้เรียนหรือชอบด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ และรูปแบบการเรียนรู้แบบปรับปรุง คือ พวกที่ชอบลองผิดลองถูกและชอบทำงานกับมนุษย์ ได้แก่ ผู้เรียนหรือชอบด้านการบริหาร พบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกรูปแบบการเรียนรู้มีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

นอกจากนี้องค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มมากขึ้นอาจเนื่องมาจากการออกแบบชุดการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาชัดเจนตรงตามวัตถุประสงค์ นักเรียนสามารถเข้าใจและจดจำบทเรียน สามารถทำแบบฝึกปฏิบัติและแบบทดสอบหลังเรียนอย่างถูกต้อง ซึ่งก็สอดคล้องกับชุดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา

## 2.3 ความคิดเห็นของผู้เรียน

โดยใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต จำนวน 30 คน ปรากฏว่าความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดย

ภาพรวมพบว่า ความคิดเห็นอยู่ในระดับดีที่สุด ( $\bar{X} = 4.55$ ) ตามสมมติฐานข้อที่ 3.3 คือผลการประมวลและวิเคราะห์ ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ได้ค่าเฉลี่ยมีความคิดเห็นดีที่สุด 3 ข้อ คือการใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน ( $\bar{X} = 4.70$ ) รองลงมาคือ เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ( $\bar{X} = 4.66$ ) ส่วนข้อที่มีค่าเฉลี่ยกันมี 3 ข้อ การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียน ( $\bar{X} = 4.60$ ) และจากแบบสอบถามความคิดเห็นปลายเปิด ซึ่งเป็นการแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สรุปได้ว่านักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีและเห็นประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะขณะเรียนมีความรู้สึกรอบ สบาย และอยากเรียนบทเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีก ด้วยทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี และมีความมั่นใจในการเรียนด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของเกศินี การสมพจน์ (2543) ได้วิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต วิชาการพยาบาลสูติศาสตร์ เรื่อง การวางแผนครอบครัว สำหรับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาพยาบาลของวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา จำนวน 30 คน พบว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตที่ได้สร้างและพัฒนาขึ้นทั้ง 3 หน่วย มีประสิทธิภาพดังนี้ การวางแผนครอบครัว 85.00/85.00 การคุมกำเนิดแบบชั่วคราวโดยใช้ฮอร์โมน 81.50/81.50 และการคุมกำเนิดแบบชั่วคราวโดยวิธีอื่น ๆ 83.17/83.17 ถึงเกณฑ์ 80/80 ที่พัฒนา (2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักศึกษามีความคิดเห็นต่อการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ตในระดับดี

กล่าวโดยสรุป จากการทำวิจัยครั้งนี้ นักเรียนชอบเรียนจากชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต เนื่องจากในบทเรียนมีเนื้อหาภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย มีสีสันสวยงาม ช่วยในการดึงดูดความสนใจในการเรียน และมีภาพประกอบการ์ตูน ภาพเคลื่อนไหว จึงทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้นสามารถเรียนได้หลายครั้งจนกว่าจะพอใจ ทำให้จำเนื้อหาได้ดีขึ้นรวมทั้งการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายเปลี่ยนบรรยากาศในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง ( $\bar{X} = 4.55$ )

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถนำทเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

3.1.1 การนำไปใช้ ผู้สอนควรศึกษาคู่มือครูล่วงหน้า เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมการซักซ้อมความเข้าใจสื่อและการศึกษาระบบคอมพิวเตอร์ที่นำไปใช้เรียน เพื่อป้องกันความผิดพลาดได้

3.1.2 การใช้สื่อคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย ควรให้เหมาะสมกับวิธีการถ่ายทอด และช่วงเวลาในการเรียกสื่อมาใช้งาน ควรปรับปรุงสื่อให้มีขนาดของไฟล์เล็กลง เพื่อจะได้ไม่ใช้ช่องสัญญาณอินเทอร์เน็ตมาก (Bandwidth) และใช้เวลาในการเรียกสื่อนานเกินไป ควรมีทางเลือกในการรับสื่อ ที่หลากหลายเพื่อตอบสนองผู้เรียนที่แตกต่างกัน

3.1.3 ควรเพิ่มระบบมัลติมีเดีย ครอบคลุมทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ในชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และช่วยเพิ่มความจดจำให้แก่ นักเรียนมากยิ่งขึ้น

#### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนที่นำเสนอผ่านคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการสอนกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในระดับช่วงชั้นต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3.2.2 ควรกำหนดให้มีกิจกรรมการเรียนและการปฏิสัมพันธ์ที่หลากหลาย ทั้งกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำ (Assignment) และกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่น การมีส่วนร่วมในการทำงาน และการแสดงความคิดเห็น

## บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กิดานันท์ มลิทอง (2543) <http://www.edtechno.com> สืบค้นเมื่อวันที่ 20 ตุลาคม 2551
- เกศินี สารสินพจน์(2543) “การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านอินเทอร์เน็ต เรื่องการวางแผนครอบครัวสำหรับการศึกษาวิชาพยาบาล” วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ขนิษฐา รุจิโรจน์ และวราภรณ์ วิทยานนท์ (2547) “Course Web บน ATutor คู่มือการใช้และพัฒนา” เอกสารประกอบการอบรม สำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- จิตรา วิชาช่าง (2545) “ การออกแบบและพัฒนาเว็บเพจเพื่อการส่งเสริมสมุนไพรรไทย” วิทยานิพนธ์ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต เทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ชัยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สิ้นสกุล (2520) ระบบสื่อการสอน กรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2545) “*Designing e-Learning : หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*” กรุงเทพมหานคร อรุณการพิมพ์
- ธนกร หวังพิพัฒน์วงศ์ (2547) “การสอนทางไกลโดยประยุกต์ใช้ระบบไอซีที” วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีที่1 ฉบับที่ 1, พ.ค.- ส.ค. 2547
- ธนกร หวังพิพัฒน์วงศ์ (2548) “การประยุกต์ทฤษฎีการเรียนรู้ในการเรียน e-Learning” วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปีที่2 ฉบับที่ 1, 2548
- ประภาพรณ หิรัญวิชรพฤษย์ (2546) “e-Learning มหาวิทยาลัยออนไลน์” วารสารสนเทศสถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 มกราคม- มิถุนายน, 2546.
- ผกาสิน พูนพิพัฒน์ และคณะ (2546) “องค์ประกอบที่ค้ำประกันในการพัฒนา e-Learning” สาร NECTEC ฉบับเดือน มกราคม-กุมภาพันธ์ 2546
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538) วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพมหานคร สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

- พิชัย ทองดีเลิศ (2547) “การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ สำหรับ  
 นิสิตระดับปริญญาตรี ที่มีรูปแบบการเรียนรู้ต่างกัน” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร  
 ดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ภูงศค์ โรจน์แสงรัตน์ (2547) “การคิดออกแบบและมิติทางวัฒนธรรม Design Education 2”  
 รวมบทความวิชาการและบทความวิจัยทางการออกแบบ กรุงเทพมหานคร  
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- มนต์ชัย เทียนทอง (2545) “Learning : Learning solution for the next education ตอนที่ 1”  
 วารสารทางการศึกษาเพื่อมวลชน สจพ. ปีที่ 14 ฉบับที่ 43, (กรกฎาคม-กันยายน 2545)  
 หน้า 55-56
- มนต์ชัย เทียนทอง (2545) “Learning : Learning solution for the next education ตอนที่ 2”  
 วารสารทางการศึกษาเพื่อมวลชน สจพ. ปีที่ 15 ฉบับที่ 44, (ตุลาคม- ธันวาคม 2545)  
 หน้า 54-60
- เย็น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย (2546) *ไอซีทีเพื่อการศึกษาไทย* กรุงเทพมหานคร  
 ซีเอ็ดดูเคชั่น
- รุ่งระพี กรานคำยี่ (2546) “สื่อการสอนแบบเคลื่อนไหวสำหรับวิชาระบบปฏิบัติการ” งานวิจัย  
 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทร  
 วิโรฒ
- วิชาญ ใจเถิง (2543) “ผลการใช้มัลติมีเดียสอนทักษะปฏิบัติ เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์  
 เบื้องต้นสำหรับครู สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ” วิทยานิพนธ์  
 การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยศรี  
 นครินทรวิโรฒ
- วิชุดา รัตนเพียร (2542) “ การเรียนการสอนผ่านเว็บ” *ทางเลือกใหม่ของเทคโนโลยีการศึกษาไทย*  
 วารสารครุศาสตร์ 27, 3 มีนาคม 2542.
- ศุภชัย สุชนะนรินทร์ และกรรณก วงศพานิช (2545) “เปิดโลก e-Learning การเรียนการสอนบน  
 อินเทอร์เน็ต” กรุงเทพมหานคร ซีเอ็ดดูเคชั่น
- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (2545) “องค์ประกอบของเว็บเพื่อการ  
 เรียนการสอน” จาก <http://www.radompon.com/webboard/index.php?action=printpage; topic=464.0> สืบค้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2551
- สาคร บุญควา และคณะ (2547) “การศึกษาศาสนาภาพการจัดการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ของ  
 มหาวิทยาลัยในประเทศไทย” โครงการวิจัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นนทบุรี

- สำนักเทคโนโลยีการศึกษา (2547) “รายงานการดำเนินงานด้าน e-Learning” มหาวิทยาลัยสุโขทัย  
 ธรรมมาธิราช
- สำนักเทคโนโลยีการศึกษา (2546) นิทรรศการ “e-Learning” เนื่องในวาระครบรอบ 25 ปี มสธ.  
 สุนิ รักษาเกียรติศักดิ์ (2546) “องค์ประกอบที่สำคัญของระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่  
 เป็นมาตรฐานขั้นต่ำทั่วไป” มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- สุนิ รักษาเกียรติศักดิ์ และ ศักดิ์ชัย นิรัญทวี (2547) “จะใช้ Open Source LMS ตัวไหนดี?” จดหมาย  
 ข่าวสำนักคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 8 ฉบับที่ 2 (มีนาคม-  
 เมษายน 2547) หน้า 7
- หทัยรัตน์ เทียนศรี (2548) “การพัฒนาบทเรียน e-Learning ชูวิชา 13201 สารสนเทศศาสตร์  
 เบื้องต้น” โครงการวิจัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- อนุชัย ชีระเรืองไชยศรี (2547) “นวัตกรรมใหม่ในการจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่าย”  
 วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ปีที่ 2 ฉบับ  
 ที่ 1, พ.ค. - ส.ค. 2547
- อนุชัย ชีระเรืองไชยศรี (2548) “การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ใน e-Learning” วารสารเทคโนโลยี  
 และสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ปีที่ 2 ฉบับที่ 1, 2548
- อุษณีย์ วินิจเขตคำนวณ และชาฤทธิ์ สุ่มเหม (2546) “การจัดการเรียนการสอนชีวเคมีโดย e-  
 learning” งานวิจัย ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาชีวเคมี  
 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- Badal, Rohit; Comejo, Camilo and Beck, Howard. (2004). “A Database Approach for  
 Developing Integrating, and Deploying Education Material on the Web”  
 [On-line] Available: [http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=11363&CFID=11271303&CFTOKEN=97733770](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=11363&CFID=11271303&CFTOKEN=97733770)
- Curtis and Lawson .(1999). “Collaborative Online Learning” *HERDSA Annual International  
 Conference*. Melbourne, 12-15 July.
- Deaton, Benjamin and Singleton, Ernise S. (2004). Faculty Involvement in Internet-Based  
 Learning : Why Would They ever Do That? [On-Line].Available:  
[http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=11380](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=11380)
- Dille B. and MeZack M.(1991). “Identified predictors of high risk among community college  
 telecourse student” *America Journal of Distance Education* 5(1) 24-35.
- Doo, Min Young. (2004). How to Help Learners Manage Their Time in Online Learning

- [On-Line].Available: [http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=11032](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=11032)
- Heo, Misook. (2004). Activity Awareness in Asynchronous Communication Within Online Learning Environment. [On-Line].Available:[http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=11499](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=11499)
- Lee. David Weimann and Haung, Nicole Per-wen. (2004). The Effect and Efficiency of Digital Content Formats in E-Learning. [OnLine].Available: [http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=11418](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=11418)
- Lockhart. Marilyn and Bangert. Art . (2004). Assessment Strategies of Teaching in The Online Environment. [OnLine].Available: [http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=11348](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=11348)
- McApline. (2000). "Collaborative Learning Online" Journal of Distance Education,vol.21 no.1 pp.66-80.
- McCarthy, Brendan. (2004). Facilitating Learning Through the Application of an E-Learning Model in Information System Curriculum. [OnLine].Available: [http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=10970](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=10970)
- Mcvay Lynch M.(2000). *The Online Educator : A guide to creating the virtual classroom*. Routledge Falmer, London.
- Shaw. Stewen and Hudson, John. (2004). Distributed Content Models-A New Innovation in Learning Content Management Systems and Strategies. [OnLine].Available: [http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper\\_id=11568](http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.NoAccess&paper_id=11568)
- Soller A. Goodman B. Linton F. and Gaiman R. (1994). "Promoting Effect Peer Interaction in an Intelligent Collaborative Learning System". In Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Conference on Intelligent Tutoring Systems (ITS98). San Antonio TX,186-195.
- Torrell S. anc Dringus (1999). "An Investigation of the effect of learning style on student success in an online learning environment". Journal of Education Technology Systems.28(3) 231-238.



ภาคผนวก

**ภาคผนวก ก**

**รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือ**

## รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

---

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย มีดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต  
อาจารย์พนิดา เมืองทอง  
ครูชำนาญการ โรงเรียนป้อมนาคราชสวทยานนท์ จังหวัดสมุทรปราการ

2. ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคโนโลยีการศึกษา

รศ.ดร. ธนิต ภูศิริ

อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช  
จังหวัดนนทบุรี

3. ผู้ทรงคุณวุฒิทางการวัดและประเมินผล

รศ.ดร. สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรกุล

อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดและประเมินผล

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

จังหวัดนนทบุรี

**ภาคผนวก ข**

ตารางแสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียนและความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

นักเรียนลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนความก้าวหน้า (D)	ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D <sup>2</sup> )
1	4	9	5	25
2	3	8	5	25
3	3	7	4	16
4	2	8	6	36
5	3	10	7	49
6	2	7	5	25
7	3	8	5	25
8	4	9	5	25
9	2	7	5	25
10	3	8	5	25
11	4	8	4	16
12	1	7	6	36
13	2	8	6	36
14	4	7	3	9
15	4	8	4	16
16	3	10	7	49
17	1	9	8	64
18	4	8	4	16
19	2	8	6	36
20	5	10	5	25
21	5	8	3	9
22	4	9	5	25
23	5	8	3	9

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนความก้าวหน้า (D)	ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D <sup>2</sup> )
24	3	7	4	16
25	4	8	4	16
26	2	7	5	25
27	4	8	4	16
28	0	6	6	36
29	4	9	5	25
30	2	7	5	25
รวม	92	241	149	781

N=30

หาค่า t-test

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

$$df = n - 1$$

แทนค่า

$$\text{ค่า } t = \frac{149}{\sqrt{\frac{(30 \times 781) - (149)^2}{30-1}}}$$

$$= 22.89$$

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียนและความแตกต่างระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนความก้าวหน้า (D)	ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D <sup>2</sup> )
1	4	8	4	16
2	4	9	5	25
3	1	7	6	36
4	5	8	3	9
5	3	7	4	16
6	3	8	5	25
7	3	7	4	16
8	5	9	4	16
9	2	8	6	36
10	3	9	6	36
11	2	7	5	25
12	4	7	3	9
13	3	8	5	25
14	4	9	5	25
15	3	8	5	25
16	3	7	4	16
17	4	9	5	25
18	3	8	5	25
19	4	7	3	9
20	3	8	5	25
21	4	7	3	9
22	3	10	7	49
23	3	8	5	25

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนความก้าวหน้า (D)	ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D <sup>2</sup> )
24	4	8	4	16
25	3	8	5	25
26	0	6	6	36
27	2	9	7	49
28	4	7	3	9
29	3	9	6	36
30	4	7	3	9
รวม	96	237	141	703

N=30

หาค่า t-test

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

$$df = n - 1$$

แทนค่า

$$\text{ค่า } t = \frac{141}{\sqrt{\frac{(30 \times 703) - (141)^2}{30-1}}}$$

$$= 21.84$$



ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงคะแนนทดสอบก่อนเรียน คะแนนทดสอบหลังเรียนและความแตกต่าง  
ระหว่างคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนความก้าวหน้า (D)	ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D <sup>2</sup> )
1	3	9	6	36
2	1	8	7	49
3	3	8	5	25
4	5	9	4	16
5	3	8	5	25
6	2	8	6	36
7	5	8	3	9
8	4	9	5	25
9	5	9	4	16
10	2	8	6	36
11	4	8	4	16
12	4	7	3	9
13	3	7	4	16
14	4	7	3	9
15	3	8	5	25
16	2	9	7	49
17	4	9	5	25
18	4	8	4	16
19	3	7	4	16
20	5	8	3	9
21	2	7	5	25
22	5	9	4	16
23	3	8	5	25

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนทดสอบก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)	คะแนนความก้าวหน้า (D)	ความก้าวหน้า ยกกำลังสอง (D <sup>2</sup> )
24	5	8	3	9
25	4	8	4	16
26	3	7	4	16
27	4	8	4	16
28	3	6	3	9
29	4	9	5	25
30	4	7	3	9
รวม	106	239	133	629

N=30

หาค่า t-test

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

$$df = n - 1$$

แทนค่า

$$\text{ค่า } t = \frac{133}{\sqrt{\frac{(30 \times 629) - (133)^2}{30-1}}}$$

$$= 20.84$$

**ภาคผนวก ก**

ตารางแสดงคะแนนแบบฝึกปฏิบัติ คะแนนทดสอบหลังเรียน  
ค่าเฉลี่ย ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงคะแนนแบบฝึกปฏิบัติ คะแนนทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่า  
ประสิทธิภาพของกระบวนการ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	10	9
2	8	8
3	8	7
4	8	8
5	8	10
6	8	7
7	8	8
8	8	9
9	8	7
10	8	8
11	8	8
12	7	7
13	8	8
14	8	7
15	9	8
16	9	10
17	10	9
18	8	8
19	8	8
20	8	10
21	7	8
22	10	9
23	8	8
24	8	7

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
25	7	8
26	8	7
27	8	8
28	7	6
29	9	9
30	7	7
รวม	244	241
ค่าเฉลี่ย	8.13	8.03

N = 30

$$E_1 \text{ ประสิทธิภาพของกระบวนการ} = 81.33$$

$$E_2 \text{ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์} = 80.33$$

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงคะแนนแบบฝึกปฏิบัติ คะแนนทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่า  
ประสิทธิภาพของกระบวนการ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	9	8
2	8	9
3	8	7
4	8	8
5	7	7
6	8	8
7	8	7
8	9	9
9	8	8
10	8	9
11	7	7
12	7	7
13	8	8
14	9	9
15	9	8
16	8	7
17	10	9
18	8	8
19	8	9
20	8	8
21	7	7
22	9	10
23	8	8
24	8	8

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
25	8	9
26	8	8
27	8	9
28	7	9
29	8	9
30	8	9
รวม	242	261
ค่าเฉลี่ย	8.07	8.17

N = 30

$$E_1 \text{ ประสิทธิภาพของกระบวนการ} = 80.67$$

$$E_2 \text{ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์} = 81.70$$

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงคะแนนแบบฝึกปฏิบัติ คะแนนทดสอบหลังเรียน ค่าเฉลี่ย ค่า  
ประสิทธิภาพของกระบวนการ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

นักเรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
1	10	9
2	9	8
3	8	8
4	8	9
5	9	8
6	7	8
7	7	8
8	8	9
9	9	9
10	8	8
11	9	8
12	7	8
13	8	8
14	8	8
15	8	8
16	9	9
17	10	9
18	8	8
19	7	7
20	8	8
21	7	9
22	10	9
23	8	8
24	8	8



นักเรียน ลำดับที่	คะแนนแบบฝึกปฏิบัติ (10 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (10 คะแนน)
25	7	8
26	7	7
27	8	8
28	7	6
29	9	9
30	7	7
รวม	243	245
ค่าเฉลี่ย	8.10	8.16

N = 30

$$E_1 \text{ ประสิทธิภาพของกระบวนการ} = 81.00$$

$$E_2 \text{ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์} = 81.65$$

## ภาคผนวก ง

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงตรง  
ของแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 1 อาหารคีมีประโยชน์

ข้อที่	H	L	p	r
1	10	5	0.53	0.33
2	10	3	0.47	0.47
3	13	5	0.63	0.53
4	9	4	0.47	0.33
5	13	4	0.60	0.60
6	11	4	0.53	0.47
7	11	5	0.53	0.40
8	10	5	0.50	0.33
9	11	4	0.50	0.47
10	11	4	0.53	0.47

ค่า p ระหว่าง 0.47- 0.63 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.60

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 อาหารคีมีประโยชน์

ข้อที่	H	L	p	r
1	11	3	0.47	0.53
2	12	2	0.47	0.67
3	12	5	0.57	0.47
4	14	4	0.60	0.67
5	10	2	0.40	0.53
6	13	4	0.57	0.60
7	11	3	0.47	0.53
8	13	3	0.53	0.67
9	10	4	0.47	0.40
10	8	3	0.37	0.33

ค่า p ระหว่าง 0.40- 0.60 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.67

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

ข้อที่	H	L	p	r
1	9	5	0.43	0.36
2	9	5	0.47	0.30
3	9	3	0.40	0.43
4	12	2	0.47	0.70
5	9	4	0.43	0.36
6	11	6	0.53	0.30
7	12	5	0.50	0.50
8	13	6	0.57	0.50
9	8	2	0.37	0.36
10	15	6	0.63	0.64

ค่า p ระหว่าง 0.40- 0.63 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.70

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

ข้อที่	H	L	p	r
1	11	4	0.50	0.47
2	10	5	0.50	0.33
3	11	2	0.43	0.60
4	10	4	0.47	0.40
5	8	3	0.37	0.33
6	8	4	0.40	0.27
7	12	7	0.63	0.33
8	14	4	0.60	0.67
9	11	6	0.57	0.33
10	11	7	0.60	0.27

ค่า p ระหว่าง 0.40- 0.63 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.67

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ข้อที่	H	L	p	r
1	13	4	0.57	0.60
2	8	2	0.33	0.40
3	9	3	0.40	0.40
4	13	6	0.63	0.47
5	11	6	0.57	0.33
6	10	4	0.47	0.40
7	11	3	0.47	0.53
8	11	1	0.40	0.67
9	14	3	0.57	0.73
10	12	8	0.67	0.27

ค่า p ระหว่าง 0.40- 0.67 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.27 – 0.73

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ข้อที่	H	L	p	r
1	12	5	0.57	0.47
2	12	4	0.53	0.53
3	12	2	0.47	0.67
4	16	3	0.63	0.87
5	10	4	0.47	0.40
6	15	5	0.67	0.67
7	12	4	0.53	0.53
8	14	3	0.57	0.73
9	12	4	0.53	0.53
10	12	2	0.47	0.67

ค่า p ระหว่าง 0.47- 0.67 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.87

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงการหาค่าความเที่ยงตรงรายข้อของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ $(\bar{X})$	หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น $(\bar{X})$	หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร $(\bar{X})$
1	1.00	1.00	1.00
2	1.00	0*	1.00
3	-0.50*	0.75	-0.25*
4	1.00	1.00	1.00
5	1.00	1.00	1.00
6	1.00	1.00	0.75
7	1.00	1.00	-0.50
8	1.00	1.00	0.75
9	1.00	-0.50*	0.50
10	1.00	1.00	1.00
11	1.00	1.00	1.00
12	1.00	0*	0.50
13	1.00	1.00	1.00
14	1.00	1.00	-0.25
15	1.00	0.50	0.75
16	1.00		1.00
17	1.00		0*
18	1.00		0.50
19	0.75		0.75
20	0.50		-0.25*
21	1.00		
22	1.00		
23	1.00		
24	1.00		
25	1.00		

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนโดยใช้สูตร Kuder - Richardson 20 (KR20) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต หน่วยที่ 1 อาหารคมีประโยชน์

คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	22	484
2	24	576
3	24	576
4	5	25
5	3	9
6	5	25
7	5	25
8	7	49
9	10	100
10	15	225
11	14	196
12	15	225
13	14	196
14	23	529
15	22	484
รวม	208	3,724

Pq = 6.35

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$= \frac{(15 \times 3,724) - (208)^2}{15 \times 15} = 55.98$$

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum Pq}{s^2} \right\}$$

$$= \frac{25}{25-1} \left\{ \frac{1 - 6.35}{55.98} \right\} = 0.95$$

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้สูตร Kuder - Richardson 20 (KR20) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	4	16
2	4	16
3	3	9
4	11	121
5	10	100
6	12	144
7	13	169
8	13	169
9	11	121
10	12	144
11	4	16
12	13	169
13	12	144
14	13	169
15	12	144
รวม	147	1,651

Pq = 3.11

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$= \frac{(15 \times 1,651) - (147)^2}{15 \times 15} = 14.03$$

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum Pq}{s^2} \right\}$$

$$= \frac{25}{25-1} \left\{ \frac{1 - 3.11}{14.03} \right\} = 0.83$$



ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนโดยใช้สูตร Kuder - Richardson 20 (KR20) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	18	324
2	7	49
3	6	36
4	8	64
5	18	324
6	11	121
7	18	324
8	17	289
9	13	169
10	18	324
11	12	144
12	8	64
13	12	144
14	6	36
15	12	144
รวม	184	2,556

Pq = 4.46

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$= \frac{(15 \times 2,556) - (184)^2}{15 \times 15} = 28.00$$

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum Pq}{s^2} \right\}$$

$$= \frac{20}{20-1} \left\{ \frac{1 - 4.46}{28.00} \right\} = 0.88$$

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้สูตร Kuder - Richardson 20 (KR20) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต หน่วยที่ 1 อาหารคมีประโยชน์

คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	23	529
2	22	484
3	14	196
4	15	225
5	11	121
6	4	16
7	22	484
8	15	225
9	14	196
10	23	529
11	6	36
12	21	441
13	5	25
14	6	36
15	5	25
รวม	206	3,568

Pq = 6.25

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$= \frac{(15 \times 3,568) - (206)^2}{15 \times 15} = 49.26$$

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum Pq}{s^2} \right\}$$

$$= \frac{25}{25-1} \left\{ \frac{1 - 6.25}{49.26} \right\} = 0.94$$

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร Kuder - Richardson 20 (KR20) ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	4	16
2	4	16
3	4	16
4	12	144
5	12	144
6	11	121
7	13	169
8	13	169
9	11	121
10	12	144
11	12	144
12	11	121
13	11	121
14	9	81
15	4	16
รวม	143	1,543

Pq = 3.16

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2} \\
 &= \frac{(15 \times 1,543) - (143)^2}{15 \times 15} = 11.98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_u &= \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum Pq}{s^2} \right\} \\
 &= \frac{15}{15-1} \left\{ \frac{1 - 3.16}{11.98} \right\} = 0.79
 \end{aligned}$$

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงค่าความเที่ยงของแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้สูตร Kuder - Richardson 20 (KR20) ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

คนที่	X	X <sup>2</sup>
1	18	324
2	11	121
3	17	289
4	11	121
5	6	36
6	16	256
7	8	64
8	5	25
9	13	169
10	11	121
11	12	144
12	15	225
13	7	49
14	18	234
15	8	64
รวม	176	2,332

Pq = 4.50

$$S^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

$$= \frac{(15 \times 2,332) - (176)^2}{15 \times 15} = 17.80$$

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ \frac{1 - \sum Pq}{s^2} \right\}$$

$$= \frac{20}{20-1} \left\{ \frac{1 - 4.50}{17.80} \right\} = 0.86$$

**ภาคผนวก จ**

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน  
ที่มีต่อคุณภาพของชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย**

**แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต**  
**สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลประทานวิทยา**

**เกณฑ์การประเมิน**

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง      4 หมายถึง เห็นด้วย  
 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ                      2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย  
 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับประเมิน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
	<b>เนื้อหา</b>						
1.	การนำเข้าสู่บทเรียนมีความน่าสนใจ						
2.	เนื้อหาบทเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์						
3.	บทเรียนมีความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน						
4.	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย						
5.	จำนวนแบบทดสอบเหมาะสมกับเนื้อหา						
	<b>ด้านกราฟิก และการออกแบบ</b>						
6.	การออกแบบหน้าจอโดยรวมมีความสวยงาม						
7.	รูปภาพประกอบชัดเจน						
8.	ขนาดของภาพนิ่งมีความเหมาะสม						
9.	ภาพช่วยสื่อความหมายให้เข้าใจมากขึ้น						
10.	สีที่ใช้ในการออกแบบมีความเหมาะสม						
11.	ตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม						
	<b>ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากชุดการเรียนรู้</b>						
12.	ทำให้เข้าใจเนื้อหาง่าย ช่วยให้อ่านได้ดี						
13.	กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียน						
14.	นักเรียนอยากให้มีชุดการเรียนรู้เรื่องอื่น ๆ						

**ข้อดีของชุดการเรียน**

.....  
.....

**ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุง**

.....  
.....

**ภาคผนวก จ**

**หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการวิจัย**





ที่ ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน อาจารย์พนิดา เมืองทอง

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นส.สิริวรรณ เพียรเสมอ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยี

และสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์

เรื่อง ชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษนนทบุรี เขต 2 ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมา  
ด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและ  
ได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้น  
มีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความ  
อนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการ  
ปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดีจึง  
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรุณณพ จินะวัฒน์)

รองประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

รักษาการแทนประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช

ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน รศ.ดร. สุพิมพ์ ศรีพันธ์วรกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นส.ศิริวรรณ เพียรเสมอ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยี

และสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวว่านักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

รองประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

รักษาการแทนประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์



ที่ ศธ 0522.16 (บ)/

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด

จังหวัดนนทบุรี 11120

วันที่

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน รศ.ดร. ธนิศ ภูศิริ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด

เนื่องด้วย นส.ศิริวรรณ เพียรเสมอ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยี

และสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2 ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูล และได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ชั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชาจึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษาได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณพ จินะวัฒน์)

รองประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

รักษาการแทนประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

## ภาคผนวก ข

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4  
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

- เกณฑ์การประเมิน
- 4 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- 3 หมายถึง ระดับความคิดเห็น เห็นด้วย
- 2 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วย
- 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

คะแนนเต็ม 100 คะแนน

คะแนนที่ได้

ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญ ของอาหารดีมีประโยชน์

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับประเมิน				หมายเหตุ
		4	3	2	1	
1.	เนื้อหากระชับ ชัดเจน ถูกต้อง					
2.	ปริมาณของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์					
3.	การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปหายาก					
4.	เนื้อหา มีความเหมาะสมกับนักเรียน					
5.	เนื้อหา มีความทันสมัยในยุคปัจจุบัน					
6.	เนื้อหา มีความต่อเนื่อง					
7.	เนื้อหา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละหน่วย					

ข้อควรได้รับการแก้ไข .....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4  
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล

จุดประสงค์ประสงค์	ข้อสอบข้อที่	ระดับการวัด	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ									
			ความสอดคล้องกับจุดประสงค์			ความสอดคล้องของระดับการวัด			ความสอดคล้องของข้อสอบคู่ขนาน			
			สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	สอดคล้อง	ไม่แน่ใจ	ไม่สอดคล้อง	
	1.											
	2.											
	3.											
	4.											
	5.											
	6.											
	7.											
	8.											
	9.											
	10.											
	11.											
	12.											
	13.											
	14.											
	15.											
	16.											
	17.											
	18.											
	19.											
	20.											

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุง

.....  
.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(.....)

แบบประเมินชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4  
สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเครื่องมือ

เกณฑ์การประเมิน

- 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง                      2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย  
4 หมายถึง เห็นด้วย                                      1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง  
3 หมายถึง ไม่แน่ใจ

คะแนนที่ได้

คะแนนเต็ม 100 คะแนน

ลำดับ	รายการประเมิน	ระดับประเมิน					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
	<b>เนื้อหา</b>						
1.	คำแนะนำการเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียน						
2.	ข้อความ/คำสั่ง มีความชัดเจน						
3.	ภาพที่ใช้ประกอบเนื้อหาบทเรียน						
4.	ปริมาณข้อมูลของการนำเสนอของแต่ละหน้าจอ						
5.	การประเมินด้วยแบบฝึกหัดระหว่างเรียน						
6.	มีแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อวัดความรู้						
7.	การใช้ชุดการเรียนรู้ไม่ยุ่งยาก เข้าใจง่าย						
	<b>ด้านกราฟิก และการออกแบบ</b>						
8.	การออกแบบหน้าจอโดยรวม						
9.	การใช้ขนาดและรูปแบบของตัวอักษร						
10.	การใช้สีในการออกแบบ						
11.	การใช้สัญลักษณ์ และการวางตำแหน่งเมนูต่างๆ						
12.	การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน หรือผู้สอน						

ข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุง

.....  
.....

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน  
(.....)

**ภาคผนวก ซ**

**แผนการสอน**



ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

เค้าโครงเนื้อหา

หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์ ประกอบด้วย

ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารดีมีประโยชน์

ตอนที่ 2.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

เค้าโครงเนื้อหา

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

เค้าโครงเนื้อหา

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

ตอนที่ 3.2 พิษจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

ตอนที่ 3.3 พิษจากภาชนะบรรจุอาหาร

## รายละเอียดสาระการเรียนรู้

### คำอธิบายสาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ศึกษาอาหารที่ดีมีประโยชน์ กินให้ถูก กินให้เป็น ศึกษาสารพิษในอาหาร

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้มีความรู้และเข้าใจของอาหารที่ดีมีประโยชน์
2. เพื่อให้มีความสามารถเลือกกินอาหารได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจอันตรายจากสารพิษในอาหาร

### รายชื่อหน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 1	อาหารดีมีประโยชน์
หน่วยที่ 2	กินให้ถูก กินให้เป็น
หน่วยที่ 3	สารพิษในอาหาร
หน่วยที่ 4	ร่างกายของเรา
หน่วยที่ 5	พืชรอบตัว
หน่วยที่ 6	พืชดอก พืชผล พืชสวนครัว
หน่วยที่ 7	ไม้ดอก และไม้ประดับ
หน่วยที่ 8	สัตว์เลี้ยง
หน่วยที่ 9	สัตว์เลี้ยง สัตว์น้ำ สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ
หน่วยที่ 10	ทรัพยากรป่าไม้
หน่วยที่ 11	ดิน หิน ทราย และแร่ธาตุ
หน่วยที่ 12	น้ำและอากาศ
หน่วยที่ 13	จักรวาลและอวกาศ
หน่วยที่ 14	พลังงานแสง
หน่วยที่ 15	โลกและการเปลี่ยนแปลง

## หน่วยที่ 1 อาหารดีมีประโยชน์

### ตอนที่ 1.1 ความหมายและความสำคัญของอาหารที่ดีมีประโยชน์

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของอาหารที่ดีมีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายความสำคัญของอาหารที่ดีมีประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

#### เรื่องที่ 1.1.1 ความหมายของอาหารที่ดีมีประโยชน์

อาหาร คือ สิ่งที่มีประโยชน์ เมื่อร่างกายกินเข้าไปก็สามารถย่อย ดูดซึม และนำไปใช้ประโยชน์ได้ตั้งนั้นในวันหนึ่ง ๆ อาหารที่รับประทานเข้าไปจะช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต มีสุขภาพอนามัยที่ดี มีพลังงานในการเคลื่อนไหว ทำงานได้แข็งแรง สร้างพลังงานความต้านทานโรค และช่วยซ่อมแซมส่วนต่างๆของร่างกายที่สึกหรอ

#### อาหารที่ดีมีประโยชน์ควรมีลักษณะดังนี้

1. อาหารที่ใหม่ สะอาด
2. อาหารที่ถูกสุขลักษณะตามโภชนาการ
3. อาหารที่ปรุงสุก ใหม่ ๆ
4. อาหารปราศจากเชื้อโรค สังกะยจากการไม่มีแมลงวันตอม

อาหารที่มีโทษต่อร่างกาย คือ อาหารที่บูดเน่าหรืออาหารสกปรก ทำให้ท้องเสียหรือเป็นโรคท้องร่วงได้ อาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างกายน้อย คือ อาหารที่มีน้ำตาลมากๆ เช่น ลูกอม ทำให้ฟันผุ ส่วนอาหารหมักดอง ถ้าไม่สะอาด ก็จะทำให้ท้องเสียได้เช่นกัน

#### เรื่องที่ 1.1.2 ความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดี

#### ความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีจะมีประโยชน์ต่อร่างกายดังนี้

##### 1. ด้านสุขภาพ

- ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
- ทำให้ร่างกายมีพลังงานสามารถทำงานหรือปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้

- ทำให้หญิงมีครรภ์และทารกในครรภ์แข็งแรง และทารกในครรภ์ก็จะเจริญเติบโต ทั้งทางด้านร่างกาย และสมองอย่างปกติ เมื่อคลอดทารกก็จะคลอดง่าย ทารกจะมี สุขภาพแข็งแรง
- ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรค ไม่เจ็บป่วยได้ง่าย เพราะมีภูมิคุ้มกันโรค แม้เมื่อ อากาศเจ็บป่วยเล็กน้อย หรือ ไม่รุนแรงนัก ร่างกายก็สามารถรักษาตัวเองได้
- ทำให้มีอายุยืนยาวขึ้น

## 2. ด้านสุขภาพจิต และสติปัญญา

- ทำให้สมอง สติปัญญาดี สมองของคนจะเริ่มพัฒนา ตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา และ เมื่อคลอดแล้ว สมองก็ยังคงเจริญเติบโตต่อไปอีก
- ทำให้จิตใจ และอารมณ์แจ่มใส สามารถ เรียนหนังสือและทำงานได้อย่าง กล่องแคล่ว

## ตอนที่ 1.2 การจัดหมวดหมู่ของอาหาร

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 1 ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 2 ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 3 ได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 4 ได้อย่างถูกต้อง
5. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทและประโยชน์ของอาหารหมู่ที่ 5 ได้อย่างถูกต้อง

### เรื่องที่ 1.2.1 อาหารหมู่ที่ 1

- เนื้อสัตว์ต่างๆ

เป็นอาหารที่มีมากในเนื้อสัตว์ต่างๆ นม ไข่ ถั่วชนิดต่างๆ รวมทั้งผลิตภัณฑ์จากถั่ว เช่น เต้าหู้ เต้าเจี้ยว นมถั่วเหลือง

เนื้อสัตว์ต่างๆ มีประโยชน์ดังนี้

1. ทำหน้าที่เสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
2. ช่วยให้สมองเจริญเติบโต ช่วยสร้างเม็ดเลือดแดง ซึ่งทำหน้าที่นำสารอาหารไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย
3. ช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ และให้พลังงานแก่ร่างกาย
4. ช่วยสร้างเสริมภูมิคุ้มกันให้แก่ร่างกาย ทำให้แข็งแรง ไม่เจ็บป่วยง่าย

### เรื่องที่ 1.2.2 อาหารหมู่ที่ 2

- แป้ง-น้ำตาล

เป็นอาหารที่ได้จากอาหารจำพวกแป้ง น้ำตาล เช่น ข้าวเจ้า ข้าวสาลี ข้าวเหนียว เผือก มัน ข้าวโพด ผักหรือผลไม้ที่มีรสหวาน รวมทั้งอาหารแปรรูปต่างๆ ที่ทำมาจากแป้งหรือน้ำตาล เช่น ขนมปัง ขนมครก ก๋วยเตี๋ยว

คาร์โบไฮเดรต เป็นอาหารที่ช่วยเผาผลาญไขมันทำให้เกิดพลังงานแก่ร่างกาย ทำให้อวัยวะทุกส่วนทำงานได้ และให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย

### เรื่องที่ 1.2.3 อาหารหมู่ที่ 3

- พืช-ผักต่างๆ

เป็นอาหารที่ได้จากผักและผลไม้ต่างๆ รวมทั้งเนื้อสัตว์ ไข่ นม ดับ เครื่องในสัตว์

พืชผักมีหน้าที่ช่วยสร้างความเจริญเติบโต ทำให้อวัยวะทำหน้าที่ได้ตามปกติและช่วยสร้างภูมิคุ้มกันโรค ในพืช-ผักจะมีวิตามินมีอยู่มากมายหลายชนิด และแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในน้ำ และวิตามินที่ละลายในไขมัน

#### วิตามินแต่ละชนิดมีประโยชน์ต่อร่างกายแตกต่างกัน ดังนี้

ชนิดของวิตามิน	แหล่งที่ได้	ประโยชน์	ผลจากการขาด
<u>วิตามินที่ละลายในน้ำ</u> 1. วิตามิน บี1	เนื้อหมู เครื่องในสัตว์ ปลา ข้าวซ้อมมือ ถั่ว ไข่แดง ผักใบเขียว	ช่วยให้กล้ามเนื้อ ทำงานดีขึ้น ร่างกาย เจริญเติบโต ป้องกัน โรคเหน็บชา	ทำให้เป็น โรคเหน็บชา
2. วิตามิน บี2	ไข่ นม ดับ ถั่ว และผัก ใบเขียว	ช่วยป้องกันโรค ปากนกกระจอก ป้องกันการอักเสบที่ ตาและปาก	ทำให้ริมฝีปากแห้ง เจ็บในปาก อาหารไม่ ย่อย ตามัวและโตช้า
3. วิตามิน ซี	ผักสด และผลไม้ที่มี รสเปรี้ยว	ช่วยป้องกันโรคพิษ โรคโลหิตจางโรค เลือดออกตามไรฟัน ช่วยในการทำงานของ ระบบขับถ่ายอุจจาระ	ทำให้เลือดออกตาม ไรฟัน มีอาการเหงือก บวม
<u>วิตามินที่ละลายใน ไขมัน</u> 1. วิตามิน เอ	ตับ เครื่องในสัตว์ ไข่ แดง นม เนย ครีม ผัก	ช่วยบำรุงสายตา นัยน์ตาและบำรุงผิว	ทำให้ร่างกายไม่ เจริญเติบโต ผอมร่าง

ชนิดของวิตามิน	แหล่งที่ได้	ประโยชน์	ผลจากการขาด
	และผลไม้ต่างๆ		ผิวหนังแห้งเป็นสะเก็ด เล็บเปราะตาฟาง
2. วิตามิน ดี	เนย ตับ ปลาตากแห้ง ไข่แดง กัลฉ่ายตาก และ แสงแดดอ่อนๆ ใน ขาม เช้า	ช่วยให้กระดูกและฟันแข็งแรง	ทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อน ร่างกายเจริญเติบโตช้า และภูมิคุ้มกันโรคลดน้อยลง
3. วิตามิน อี	ตับวัว เนื้อสัตว์ต่างๆ เนย ข้าวซ้อมมือ กัลฉ่าย น้ำมันพืช มันฝรั่ง ถั่ว ข้าวโพด	ช่วยควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์ให้ทำหน้าที่เป็นปกติ	อาจทำให้เป็นหมันได้
4. วิตามิน เค	ตับ ไข่แดง น้ำมัน ถั่วเหลือง มะเขือเทศ ผัก	ทำให้เลือดแข็งตัวหรือเลือดจับตัวเป็นก้อนเพื่อห้ามเลือดที่ไหลออกจากบาดแผล	เลือดแข็งตัวช้า เมื่อมีบาดแผลเกิดขึ้น

#### เรื่องที่ 1.2.4 อาหารหมู่ที่ 4

- ผลไม้ต่างๆ

เป็นอาหารที่ได้จาก ผลไม้ ผัก เนื้อสัตว์ นม ไข่แดง และอาหารทะเลทุกชนิด

ผลไม้มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย เพราะช่วยให้อวัยวะต่างๆ ทำงานได้เป็นปกติ ทำให้เกิดการเจริญเติบโต โดยมีเกลือแร่อยู่ในอาหารหมู่นี้

### เกลือแร่ที่ร่างกายต้องการมีดังนี้

ชนิดของเกลือแร่	แหล่งที่ได้	ประโยชน์	ผลจากการขาด
แคลเซียม	นม ไข่แดง ถั่ว ผักใบเขียว หอยนางรม กุ้งแห้ง ปลาตัวเล็กๆ	ช่วยเสริมสร้างกระดูกและฟันให้แข็งแรง ช่วยในการทำงานของกล้ามเนื้อและประสาท	ทำให้เป็นโรคกระดูกอ่อนและกระดูกเปราะและหักง่าย ฟันผุ
ฟอสฟอรัส	นม เนื้อสัตว์ ปลา ไข่ และผัก	ทำหน้าที่ร่วมกับแคลเซียมในการสร้างกระดูกและฟัน	มีอาการต่างๆ คล้ายกับการขาดแคลเซียม
เหล็ก	เครื่องในสัตว์ ไข่แดง ตับ หอย มะเขือเทศ และ ผักใบเขียว	เป็นส่วนประกอบสำคัญของเฮโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง	ทำให้เป็นโรคโลหิตจางมีอาการอ่อนเพลียและเหนื่อยง่าย
ไอโอดีน	อาหารทะเลทุกชนิด และเกลือทะเล	ควบคุมการเผาผลาญอาหารให้เกิดพลังงาน	ทำให้เป็นโรคคอหอยพอก
โซเดียม	เกลือ และอาหารที่มีส่วนผสมของเกลือ เช่น น้ำปลา กะปิ และมีอยู่ในนม ไข่	ควบคุมความสมดุลของน้ำภายในและภายนอกเซลล์	ทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย ความดันโลหิตต่ำ และเป็นตะคริวง่าย

#### เรื่องที่ 1.2.5 อาหารหมู่ที่ 5

- ไขมัน

เป็นอาหารที่ได้จากไขมันพืชและสัตว์ เช่น น้ำมันหมู น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันมะพร้าว ถั่ว งา รำ ข้าวโพด เนย นม

ไขมันช่วยให้ความอบอุ่นและให้พลังงานแก่ร่างกาย และเป็นตัวละลายวิตามินเอ วิตามินดี วิตามินอี และวิตามินเค



### ความรู้เพิ่มเติม

อาหารหลัก 5 หมู่	สารอาหาร 6 หมู่
1. เนื้อสัตว์ต่างๆ	1. เนื้อสัตว์ต่างๆ
2. แป้ง-น้ำตาล	2. คาร์โบไฮเดรต
3. พืช-ผักต่างๆ	3. วิตามิน
4. ผลไม้ต่างๆ	4. แกล็กโตแซ็กคาไรด์
5. ไขมัน	5. ไขมัน
	6. น้ำ เป็นสารอาหารที่สำคัญที่สุด และมีมากที่สุดในร่างกาย เพราะเป็นส่วนประกอบสำคัญของเซลล์และเนื้อเยื่อต่างๆ ของร่างกาย ช่วยดูดซึมวิตามิน บีและซี ในร่างกายของเรามีน้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ เพราะฉะนั้นน้ำที่เราดื่มเข้าสู่ร่างกายก็ควรเป็นน้ำที่สะอาด และมีประโยชน์ต่อร่างกายด้วย

### กลอนอาหารหลัก ห้า หมู่

อาหารหลักห้าหมู่ของไทย	ทุกคนจำไว้ได้อย่างดีผันแปร
หมู่หนึ่งคือ เนื้อ นม ไข่	ถั่วเมล็ดช่วยให้เติบโตแข็งแรง
หมู่สอง ข้าว แป้ง เผือก มัน	และน้ำตาลจะให้พลัง
หมู่สาม คือ ผักต่าง ต่าง	สีเขียวเหลืองบ้างมีวิตามิน
หมู่สี่คือ ผลไม้	สารอาหารมากมายกินเป็นอาจิน
หมู่ห้า อย่าลืมน้ำมัน	ไขมันทั้งสิ้นเพื่ออบอุ่นร่างกาย

## หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

### ตอนที่ 2.1 การเลือกกินอาหารที่มีคุณภาพ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการเลือกกินอาหารแห้งและอาหารกระป๋องได้อย่างถูกต้อง

#### เรื่องที่ 2.1.1 การเลือกกินอาหารประเภทเนื้อสัตว์

- เนื้อหมูและเนื้อวัว ควรเลือกเนื้อหมูที่มีสีชมพูอ่อน นุ่ม เป็นมัน ไม่มีกลิ่นเหม็น และควรเลือกเนื้อวัวที่มีสีแดงสด ไม่มีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว ไม่มีเมือก ต้องไม่มีเม็ดสีขาวใส คล้ายเม็ดสาquin เพราะเป็นตัวอ่อนของพยาธิตัวเล็ก
- ตับ ที่ดีต้องมีเนื้อละเอียด ไม่มีรูพรุน
- เนื้อเป็ดและเนื้อไก่ ลักษณะผิวเต็มไม่เหี่ยวแห้ง ไม่มีจ้ำเขียวๆ ไม่ซีด ปลายปีกต้องไม่มีสีคล้ำ ออกต้องมีเนื้อเต็ม ไม่มีรอยยุบ ดินอ่อนไม่แข็งกระด้าง ไก่อ่อนจะมีกระดูกอกมากกว่าไก่แก่ และมักมีขนอ่อนๆด้วย
- ปลา เหยือกต้องมีสีแดงสดไม่เป็นสีเขียว ไม่มีกลิ่นเหม็นและเมือก หรือถ้ามีเมือกก็ต้องเป็นเมือกใส ตาใสไม่จมลงไปในเบ้าตา ตาไม่ขุ่นเป็นสีเทา เนื้อแน่นแข็ง ผิวสดใสเกล็ดใส ท้องไม่แตก
- กุ้ง เลือกที่เนื้อแน่น ไม่มีกลิ่นเหม็น ตาใส เห็นสีแดงของมันกุ้งชัด หัวกุ้งไม่หลุดง่าย
- หอย ฝาต้องปิดสนิท ไม่มีกลิ่นเหม็น ไม่มีเมือก ไม่มีสิ่งสกปรกมากเกินไป เมื่อแกะเปลือกแล้วเนื้อจะต้องมีสีแดงสดไม่ซีด เคลื่อนไหวได้เมื่อถูกแตะต้อง
- ไข่ เปลือกต้องนวลเกลี้ยง ไม่มีรอยด่าง ไข่ขาว เมื่อตอกไข่ออกไข่ขาวจะไม่มีสี ไข่แดงจะอยู่ตรงกลางและกลม สีสม่ำเสมอไม่มีสิ่งแปลกปลอม

### เรื่องที่ 2.1.2 การเลือกกินอาหารประเภทผักและผลไม้

- ผักที่รับประทานใบ เลือกที่ต้องใหม่ สดอ่อน ผักใบเขียว ควรเลือกสีเขียวแก่หรืออ่อน ตามประเภทผัก ไม่ขำ ไม่เหี่ยว ลำต้นอวบอ้วน เช่น ผักกวางตุ้ง ผักกาดขาว ผักบุ้ง ผักตำลึง ผักคะน้า ผักที่มีสีเขียวแก่มีคุณค่าทางอาหารมากกว่าผักสีเขียวอ่อน
- ผักรับประทานหัว ลักษณะที่ควรเลือก คือ ตัดใหม่ ๆ สด ๆ เช่น กะหล่ำปลี ดอกกะหล่ำ หัวผักกาดขาว (ไชเท้า) หัวผักกาดเหลือง (แครอท) ต้องเลือกหัวหนัก ๆ เนื้อแน่น น้ำหนักเหมาะสมกับขนาด
- ผักรับประทานผล เช่น ฟักเขียว น้ำเต้า บวบ ฟักทอง มะเขือทุกชนิด รวมทั้งมะเขือเทศ มะระ ต้องเลือกที่ใหม่สด ฟักทองผลหนักเนื้อแน่น สีเหลืองอมเขียว ผิวของเปลือกแข็ง ขรุขระ มะเขือยาว ต้องเลือกที่ผลยาวใหญ่ สีเขียว มีน้ำหนักมาก ผิวบาง ไม่เหี่ยว
- การเลือกผลไม้ ควรพิจารณาผิวที่สด ใหม่ ขั้วหรือก้านยังเขียว แข็ง เปลือกไม่ดำช้ำ ผลสม่ำเสมอ
  - กล้วย ต้องเหลือง สุกอวบ ผลของกล้วยไม่เละหรืออมเกินไป
  - เงาะ ควรเลือกลูกโตพองาม ขนเงาะแข็งตั้งไม่นิ่มอ่อนนุ่ม ผิวตามเปลือกไม่มีรอยดำ
  - ฝรั่ง ถ้าแก่จัดจะมีสีเขียวอ่อน ดินดูจะมีเสียงเปราะๆ
  - มะพร้าวอ่อน เลือกผลหนักผิวเรียบ ดูที่ขั้ว ถ้ามีรอยขาวห่างจากขั้วมาก แสดงว่าไม่มีเนื้อ
  - มะม่วง ควรเลือกผิวมะม่วงที่ไม่ขำ ไม่มีรอยแตก ผลโต
  - ลิ้นจี่ เลือกผลใหญ่สีแดงจัด ไม่มีรอยดำดำ มีกลิ่นหอม เม็ดเล็ก
  - ลำไย เลือกผลใหญ่สด เม็ดเล็ก เปลือกหนา ไม่มีรอยดำดำ ลูกตาลใหญ่ เลือกผลขาวใหญ่ไม่มีรอยแตก เนื้อไม่แข็ง
  - ส้มโอ เลือกผลแก่จะมีสีเหลืองออกส้ม นุ่ม น้ำ รสหวาน
  - สับปะรด เลือกที่มีน้ำหนักผิวสีเหลือง ดินดูมีเสียงเปราะๆ สับปะรดดี เนื้อจะฉ่ำ

**เรื่องที่ 2.1.3 การเลือกกินอาหารประเภทอาหารแห้งและอาหารกระป๋อง**

- อาหารแห้ง อาหารแห้งนั้นต้องสะอาด ไม่อับชื้น ไม่มีกลิ่นเหม็นหืน และไม่มีเชื้อรา หรือมีสีผิดปกติ
- อาหารกระป๋อง อาหารกระป๋องที่ดีต้องมีลักษณะเรียบ กระป๋องไม่โป่งนูน ไม่มีรูรั่ว หรือเป็นสนิม ไม่บูบับู้ยี้ และควรดูที่ฉลาก และฉลากโภชนาการ

## ตอนที่ 2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมกับสภาวะร่างกาย

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยเด็กได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในวัยรุ่นได้อย่างถูกต้อง
4. เพื่อให้นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของอาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตรได้อย่างถูกต้อง

### เรื่องที่ 2.2.1 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยเด็ก

วัยทารก (แรกเกิด- 1 ปี) อาหารหลักคือ นมแม่ นมแม่เป็นอาหารที่ดีและเหมาะสมที่สุดสำหรับทารกนอกจากนมแม่แล้ว ทารกยังจำเป็นต้องได้รับอาหารเสริม ดังตารางต่อไปนี้

#### ตารางแสดงอาหารเสริมสำหรับทารก

อายุ	อาหาร
อายุ 3 เดือน	ข้าวบดใส่น้ำแกงสลับกับแกงจืดกับกล้วยสุกบด
อายุ 4 เดือน	ข้าวบดกับไข่แดงต้มสุก, ข้าวบดกับตับสลับกับข้าวบดกับถั่วต้มเปื่อยหรือเต้าหู้ขาว
อายุ 5 เดือน	เริ่มให้อาหารหมวดปลาและควรเพิ่มผักทองหรือผักบด
อายุ 6 เดือน	อาหารมือหลัก 1 มือ ให้กล้วยหรือมะละกออีกหนึ่งมือ
อายุ 7 เดือน	เริ่มให้เนื้อสัตว์บดผสมข้าวสุกหรือให้ไข่ไก่ทั้งฟอง
อายุ 8-9 เดือน	อาหารมือหลัก 2 มือ
อายุ 10-12 เดือน	อาหารมือหลัก 3 มือ

เด็กวัยรุ่น (13 - 19 ปี) วัยรุ่นควรได้รับสารอาหารครบทุกประเภท คือ กินข้าว เนื้อสัตว์ ถั่ว ไข่ นม นม ไขมัน ผักและผลไม้ทุกวัน เนื่องจากเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากทั้งด้านรูปร่าง หน้าตา จิตใจ อารมณ์ และการร่วมสังคมกับคนอื่น ๆ

### เรื่องที่ 2.2.2 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยผู้ใหญ่

วัยผู้ใหญ่ (20-40 ปี) เป็นวัยที่ร่างกายเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว แต่ร่างกายก็ยังต้องการสารอาหารเพื่อนำไปใช้ในการทำงานของร่างกาย และซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดทรุดโทรม ผู้ใหญ่ควรกินอาหารให้ครบได้สัดส่วนตามความต้องการของร่างกาย ความต้องการวิตามินยังคงเท่ากับวัยรุ่น สำหรับธาตุเหล็กในร่างกายยังต้องการมาก ควรลดปริมาณการกินของหวาน น้ำตาล ไขมัน โดยเฉพาะไขมันจากสัตว์เพิ่ม ปริมาณการกินผักและผลไม้มากขึ้น

สำหรับคำแนะนำการรับประทานอาหารที่ถูกต้องในวัยผู้ใหญ่ ขอแนะนำดังนี้

1. ให้บริโภคอาหารหลายชนิด เนื่องจากไม่มีอาหารชนิดใดชนิดหนึ่ง ที่ให้คุณค่าทางโภชนาการได้ครบถ้วน.
2. บริโภคอาหารในปริมาณที่พอเหมาะ เพื่อให้น้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ
3. หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีไขมันมากเกินไป
4. บริโภคอาหารที่มีปริมาณของแป้ง และกากใยให้เพียงพอ

### เรื่องที่ 2.2.3 การกินอาหารให้เหมาะสมในวัยชรา

- วัยชรา ไม่ต้องการพลังงานมากเพราะมีการเคลื่อนไหวน้อย จึงต้องการอาหารประเภทไขมัน แป้งและน้ำตาลน้อย แต่ต้องการอาหารประเภทเนื้อ นม ไข่ให้มาก เพื่อความแข็งแรงของกระดูก ควบคุมการทำงานของประสาท กล้ามเนื้อ และการแข็งตัวของโลหิตขอให้รับประทานอาหารให้ครบหมู่ และควบคุมปริมาณโดยดูจากการควบคุมน้ำหนักตัวไม่ให้มากขึ้น เพราะโครงสร้างของท่านเสื่อมตามวัย ถ้ายังต้องแบกน้ำหนักมากๆ จะเป็นปัญหาได้

ข้อแนะนำในการดูแลเรื่องอาหารในผู้สูงอายุมีดังนี้

1. ควรให้รับประทานไข่วันละ 1 ฟอง และดื่มนมอย่างน้อยวันละ 1 แก้ว
2. ไขมัน ควรใช้น้ำมันถั่วเหลืองหรือน้ำมันข้าวโพดในการปรุงอาหาร
3. คนสูงอายุควรรับประทานข้าวให้ลดน้อยลง และไม่ควรร



รับประทานน้ำตาลในปริมาณที่มาก

4. โยอาหาร คนสูงอายุควรรับประทานอาหารที่เป็นพวกโยอาหารมากขึ้น เพื่อช่วยป้องกันการท้องผูก
5. น้ำดื่ม คนสูงอายุควรรับประทานน้ำประมาณ 1 ลิตร ตลอดทั้งวัน แต่ทั้งนี้ควรปรับเองได้ ตามแต่ความต้องการของร่างกาย

#### เรื่องที่ 2.2.4 การกินอาหารให้เหมาะสมในสตรีมีครรภ์และให้นมบุตร

##### • อาหารที่เหมาะสมในสตรีมีครรภ์

สตรีตั้งครรภ์นอกจากต้องมีสารอาหารทั้ง 6 ประเภท ได้แก่ เนื้อ นม ไข่ ข้าว แป้ง น้ำตาล ไขมัน ผักผลไม้ และน้ำ

1. สตรีตั้งครรภ์ควรรับประทานไข่วันละ 1-2 ฟอง นมสดวันละ 1-2 แก้ว เนื้อสัตว์ปีกและสัตว์ทะเล ซึ่งจะได้ธาตุไอโอดีนด้วย อาหารประเภทเต้าหู้และนมถั่วเหลือง
2. สตรีตั้งครรภ์ควรรับประทานข้าวพอร่วมกับอาหารที่ให้เนื้อสัตว์ต่างๆ ดังกล่าวแล้ว ควรใช้น้ำมันพืชซึ่งมีกรดไขมันจำเป็น ในการประกอบอาหาร เช่นน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด
3. ผักและผลไม้เป็นอาหารที่ให้วิตามินและเกลือแร่ สตรีตั้งครรภ์ต้องการอาหารที่มีวิตามินและเกลือแร่เพิ่มขึ้น ควรรับประทานอาหารประเภทผักและผลไม้ทุกๆวัน เช่นส้ม มะละกอ ถั่วฝักยาว สลัดผัก เป็นต้น จะได้โยอาหารเพื่อประโยชน์ในการขับถ่ายอุจจาระด้วย

##### • อาหารที่เหมาะสมในสตรีให้นมบุตร

นมแม่มีสารอาหาร วิตามินและเกลือแร่ครบถ้วน ซึ่งสารอาหารเหล่านี้ได้มาจากอาหารที่แม่รับประทานเข้าไป ดังนั้นผู้หญิงที่อยู่ในช่วงให้นมบุตร จึงควรรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ดังนี้

1. ข้าว แป้งหรือขนมที่ทำจากแป้ง ทำให้ได้รับพลังงานเพิ่มขึ้น
2. อาหารที่มีไขมัน อาจเป็นไขมันจากพืชหรือสัตว์ ทำให้ได้รับพลังงานและกรดไขมันที่มีความจำเป็นต่อร่างกายและต่อลูก

3. อาหารทะเลโดยเฉพาะปลาทะเล ทำให้ได้รับกรดไขมันปลา ซึ่งจะช่วยบำรุงสมองและสายตา ลูก ให้มีการพัฒนารวดเร็วกว่าเด็กทั่วไป
4. เนื้อสัตว์ และถั่ว จะทำให้ร่างกายแข็งแรงไม่เจ็บป่วยง่าย
5. นมวัว เพื่อชดเชยน้ำนมที่สูญเสียไปจากการที่ถูกดูด ซึ่งแม่ควรดื่มนมวัวอย่างน้อยวันละ 2 ถ้วย
6. ผักใบเขียวชนิดต่างๆ ทำให้ได้รับวิตามินเอและใยอาหาร รวมทั้งช่วยระบบขับถ่ายของคุณแม่ให้เป็นปกติ
7. ผลไม้ ควรรับประทานผลไม้สดทุกวัน โดยเฉพาะผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว เช่น ส้ม สับปะรด จะทำให้ร่างกายได้รับวิตามินซี และใยอาหาร
8. น้ำ ควรดื่มน้ำให้เพียงพอเพื่อชดเชยการสูญเสียที่ใช้ในการสร้างน้ำนม



## หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

### ตอนที่ 3.1 สารพิษในอาหารตามธรรมชาติ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของพืชที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นพืชชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของสัตว์น้ำที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์ทะเลชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของสัตว์บกที่มีพิษและอาการที่ได้รับสารพิษจากอาหารที่เป็นสัตว์บกชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

#### เรื่องที่ 3.1.1 สารพิษในอาหารที่เป็นพืช

มนุษย์เราใช้พืชเป็นอาหารมาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ โดยนำส่วนประกอบของพืชมาปรุงอาหาร แต่ใครจะรู้อย่างไรว่าในพืชบางชนิดนั้นก็ยังมีพืชที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์เหมือนกัน

- **เห็ด** สามารถนำมาเป็นอาหารบางชนิดเท่านั้น เพราะเห็ดบางชนิดมีพิษร้ายแรง ซึ่งจะออกฤทธิ์ต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกันออกไป ทำให้เกิดอาการท้องเดิน อาเจียน ถ้าเป็นมากอาจเสียชีวิตได้ เห็ดพวกนี้ชาวบ้านเรียกว่า “เห็ดเมา”

**ข้อสังเกตลักษณะของเห็ดมีพิษ คือ**

- เห็ดที่มีวงแหวนที่โคนเห็ด
- เห็ดที่มีสีต่าง ๆ เช่น สีเหลือง สีดำ และสีชมพู
- เห็ดที่ขึ้นอยู่ตามป่า

- **มันสำปะหลัง** มันสำปะหลังมีสารพิษที่เรียกว่า ไซยาโนลด์ สะสมอยู่ที่ผิวเปลือก เป็นสารพิษที่มีอันตรายถึงชีวิตได้ อาการที่ปรากฏคือหายใจไม่ออก ตัวเขียว และหยุดหายใจอย่างรวดเร็ว

การป้องกันอันตรายจากสารพิษในมันสำปะหลัง คือ ไปทำให้สุกเสียก่อน และไม่นำมันสำปะหลังดิบมารับประทาน

- **กลอย** กลอยเป็นพืชล้มลุก มีเถาเลื้อยไปตามดิน หัวมีลักษณะกลมแบบเปลือกบาง มีขนแข็ง ถ้ารับประทานเข้าไปจะเกิดอาการ ใจสั่น วิงเวียน ตันคอ คลื่นไส้ ตัวเย็น และมีอาการประสาทหลอน ในหัวกลอยมีสารพิษชื่อ “ไดออกสโคริน” ถ้าจะรับประทานกลอยจะต้องสกัดเอสารพิษออกก่อน โดยปอกเปลือกแล้วฝานกลอยออกเป็นชิ้นบาง ๆ และแช่น้ำที่ไหลอยู่ตลอดเวลาานานถึง 3 วัน จึงจะหมดสารพิษ

- **ลูกเนียง** ลูกเนียงเป็นพืชที่นิยมรับประทานกันในภาคใต้ มีลักษณะเป็นเมล็ด ภายในมีกรดชนิดหนึ่งชื่อ “กรดเจนโคลิค” ถ้ารับประทานเข้าไปมาก ๆ จะเกิดการตกผลเป็นก้อนนิ่ว อุดตันต่อทางเดินปัสสาวะ เกิดอาการปวดท้องอย่างรุนแรง ปัสสาวะไม่ออก หรือมีเลือดปนออกมากับปัสสาวะ และบางคนอาจมีอาเจียนและท้องเดินด้วย

การรับประทานลูกเนียงให้ปลอดภัยจากสารพิษทำได้ 2 วิธีคือ

1. นำลูกเนียงมาต้มในน้ำจืดเข้าซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างนาน 10-20 นาที เป็นการละลายกรดเจนโคลิคออกไป

2. นำลูกเนียงมาฝานเป็นชิ้นบาง ๆ แล้วตากแห้งก่อนรับประทาน

### เรื่องที่ 3.1.2 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์น้ำ

- **ปลาหางแข็ง** ได้แก่ ปลาที่มีลำตัวค่อนข้างเรียวยาว หางแข็งมีอยู่หลายชนิด เช่น ปลาทุ ปลาโอ ปลาอินทรี ปลาปลั่ง และปลาสีกุน เป็นต้น

อาการแพ้จากการรับประทานปลาชนิดที่มีสารพิษอยู่คือ การรู้สึกเผ็ดร้อน คล้ายกับรับประทานพริกไทยจะมีอาการปวดศีรษะ คอแห้ง ระบายน้ำ ปากบวม กลืนอาหารลำบากและมีอาการปวดหัวร่วมด้วย ในบางคนอาจมีผื่นแดงขึ้นตามตัว ทำให้คัน บางคนอาจมีอาการช็อกและถึงแก่ชีวิตได้

- **ปลาที่มีพิษจากทะเล** ีคตามแนวปะการัง ได้แก่ ปลานกแก้ว ปลาผีเสื้อ ปลาวัว หรืออาจเป็นปลาทะเลลึก ที่นำมาประกอบอาหาร เช่น ปลากระพง ปลาน้ำดอกไม้ ปลาเก๋า ปลากระบอก ปลาตะเพียน เป็นต้น

อาการหนักคือ มีอาการคลื่นไส้ ปวดท้อง อาเจียน ท้องเดิน อ่อนเพลีย คอแห้ง เป็นตะคริวตามัว มีผื่นขึ้นตามร่างกาย ผิวหนังหรือเล็บร่วงหลุดไป บางคนอาจรุนแรงทางระบบประสาท เป็นอัมพาตได้

- **ปลาปักเป้า** ปลาปักเป้าจะมีพิษอยู่ที่ตับ หากถูกฆ่าด้วยความรุนแรง ปลาจะคืนจนดับแตก แล้วสารพิษในตับจะละลายเข้าไปในเนื้อปลา

พิษของปลาปักเป้าอันตรายมาก มีอาการเวียนศีรษะ ริมฝีปากกระตุก อาการสั่นกระตุกจะแผ่ไปทั่วร่างกาย และจะมีอาการอ่อนเพลีย เป็นเหน็บชาบริเวณมือเท้า เสียงแหงนแหบลง และจะปวดบริเวณสันหลังส่วนกลาง อุณหภูมิร่างกายลดลง ความดันเลือดต่ำลง ชีพจรเต้นเร็ว แต่เบา คลื่นไส้ อาเจียน ท้องร่วง เลือดออกตามตัว และถึงขั้นเสียชีวิตภายใน 6-24 ชั่วโมง

- **แมงดาทะเล** แมงดาทะเลมีส่วนที่รับประทานได้ คือ เนื้อและไข่ แมงดาทะเลมีหลายสายพันธุ์ แต่พันธุ์ที่พบอยู่ตามชายทะเลของไทยมีเพียง 2 ชนิด คือ แมงดาจานหรือแมงดาหางเหลี่ยม และแมงดาถ้วย หรือแมงดาหางมน

แมงดาที่มีพิษคือแมงดาถ้วย มีลักษณะสีค่อนข้างไปทางน้ำตาล และส่วนล่างของลำตัวมีขนรุงรัง จะเป็นแมงดาที่มีพิษค่อนข้างร้ายแรง รับประทานเพียงไข่ก็เสียชีวิตได้ อาการของพิษแมงดา คือ ชาตามริมฝีปาก ปลายนิ้วมือ นิ้วเท้า เวียนศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน แขนขาเพลีย ไม่มีแรง กล้ามเนื้ออ่อนกำลัง หายใจไม่สะดวก และเสียชีวิตในที่สุด

### เรื่องที่ 3.1.3 สารพิษในอาหารที่เป็นสัตว์บก

- **ฮอร์โมนในไก่ตอน**

ฮอร์โมนในไก่ตอนเป็นฮอร์โมนสังเคราะห์ที่นำมาฝังในไก่ เพื่อเร่งการเจริญเติบโต อ้วน ถ้วน เนื้อนุ่ม ไม่เหนียว ซึ่งการตอนโดยใช้ฮอร์โมนสังเคราะห์ จะมีฤทธิ์อยู่ในตัวไก่นานประมาณ 45-50 วัน แต่เกษตรกรส่วนใหญ่จะรีบส่งขายก่อนเวลา เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการเลี้ยง เมื่อคนที่กินไก่ตอนแล้วได้รับฮอร์โมนสังเคราะห์จะทำให้มีอาการ คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร มีสีผิว ฝ้า อ้วน และอ้วนเชิงกรานทำให้เกิดสารตกค้างแก่ผู้บริโภค และเกิดการสะสม มีอัตราเสี่ยงในการเกิดมะเร็งของเต้านมและมดลูก และเกิดภาวะการณ้เข้าสู่วัยหนุ่มสาวก่อนวัยอันควร โดยเจริญเติบโตเร็วในช่วงแรก และไม่เจริญเติบโตอีกเลย ทั้งยังมีผลกระทบต่อกลิ่น สมองอีกด้วย

- **สารเร่งเนื้อแดงในเนื้อหมู และเนื้อวัว**

สารเร่งเนื้อแดงเป็นสารที่ใช้เร่งเนื้อแดงในหมูและวัวโดยนำไปผสมในอาหารสำหรับเลี้ยงหมูและวัว เพื่อให้เนื้อหมูและเนื้อวัวมีปริมาณเนื้อแดงเพิ่มมากขึ้น เพราะจะทำให้ได้ราคาดีกว่าที่มีชั้นไขมันหนา ๆ

การบริโภคเนื้อสัตว์ที่มีสารเร่งเนื้อแดงตกค้างอยู่ อาจมีอาการมือสั่น กล้ามเนื้อกระตุก ปวดศีรษะ หัวใจเต้นเร็วผิดปกติ กระวนกระวาย วิงเวียนศีรษะ บางรายมีอาการเป็นลม คลื่นไส้ อาเจียน มีอาการทางจิตประสาท และเป็นอันตรายมากสำหรับหญิงมีครรภ์และผู้ที่เป็นโรคหัวใจ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน

### ตอนที่ 3.2 พืชจากสารปรุงแต่งและสารปลอมปนในอาหาร

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะของพืชจากสารปรุงแต่งในอาหารและอาการที่ได้รับพืชจากสารปรุงแต่งในอาหารได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้ นักเรียนสามารถอธิบายลักษณะและวิธีการตรวจสอบสารปลอมปนในอาหารได้อย่างถูกต้อง

#### เรื่องที่ 3.2.1 พืชจากสารปรุงแต่งในอาหาร

##### • สีผสมอาหาร

สีผสมอาหารเป็นสารที่ใส่ลงในอาหารเพื่อเพิ่มความสวยงาม ทำให้อาหารน่ารับประทานมากขึ้น ซึ่งสีผสมอาหารที่ได้จากธรรมชาติ เช่น

สีเหลือง จาก ขมิ้นชัน ขมิ้นอ้อย และดอกโสน

สีแดง จาก พริก มะเขือเทศสุก กระเจี๊ยบ เมล็ดผักบุ้ง และข่าแดง

สีเขียว และกลิ่นหอมธรรมชาติ จาก ใบเตยหอม ใบย่านาง ใบพริก ใบผักชี และ ใบตะไคร้

สีม่วง จาก ดอกอัญชันผสมกับน้ำมะนาว ข้าวเหนียวดำ

สีดำ จาก ถ่าน กาบมะพร้าว

สารพิษที่พบในสีที่ใช้ผสมอาหาร ได้แก่ การใช้สีข้อมผ้า ซึ่งเป็นสีต้องห้าม เพราะพิสูจน์แล้วว่าโลหะหนักบางชนิดผสมอยู่ ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ที่รับประทานมาก โลหะหนักเหล่านั้น ได้แก่

- ตะกั่ว จะทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย เบื่ออาหาร ปวดศีรษะ และ โลหิตจาง เป็นอัมพาตตาย แขนขา สมองไม่ปกติ มีอาการชักกระตุก เพื่อ คลั่ง และหมดสติ

- สารหนู เป็นอันตรายต่อระบบประสาทส่วนกลาง ระบบทางเดินอาหาร ทำให้ตับอักเสบ และมีอันตรายต่อโลหิตที่ไปเลี้ยงร่างกาย ทำให้หัวใจวายได้

- โครเมียม ทำให้เวียนศีรษะ กระจายน้ำอย่างรุนแรง อาเจียน หมดสติ และเสียชีวิต เนื่องจากปัสสาวะเป็นพิษ

- **บอแรกซ์** บอแรกซ์มีชื่อเรียกหลายชนิด ได้แก่ น้ำประสานทอง ผงกรอบ และ ผ่าเซ (เป็นภาษาชาวบ้าน) และมีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมบอเรตเตคาไฮเดรต มีลักษณะเป็นผงละเอียด สีขาว ละลายน้ำได้ดี เพื่อเพิ่มความกรอบร่อย เช่น ลูกชิ้น เพื่อเพิ่มความกรอบแข็ง
- **ผงชูรส** ผงชูรสมีชื่อทางเคมีว่า “โมโนโซเดียมกลูตาเมต” เป็นสารปรุงรสชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกว่าอาหารมีรสดีเพราะผงชูรสไปกระตุ้นปุ่มสัมผัสบนลิ้น ให้ได้รับรสได้ไวมากขึ้น  
อาการแพ้ผงชูรสที่แสดงออกให้เห็นทันทีโดยมีอาการชาที่ปากและลิ้น รู้สึกปวดหรือร้อน วูบวาบบริเวณหน้าบางส่วน เช่น ใบหน้า โหนกแก้ม คันคอ หน้าอก มีผื่นแดงตามตัว แน่นหน้าอก หัวใจเต้นช้าลง หายใจไม่สะดวก และอาเจียน มีอาการบีบตัวของกระเพาะอาหารและลำไส้ ทำให้ปวดท้อง คลื่นไส้ อายุกอาเจียน กระจายน้ำ
- **สารกักตุน** สารกักตุนหรือบางที่เรียกว่าสารกันเสีย เพื่อป้องกันไม่ให้อาหารบูดเน่า สามารถเก็บไว้ได้นาน ๆ เช่น หมูยอ น้ำพริกแกง สารกักตุน เป็นสารเคมีที่ทางราชการอนุญาตให้ใช้ปรุงแต่งอาหารได้ แต่มีกฎหมายควบคุมการใช้ว่า ใช้ได้กับอาหารชนิด ปริมาณเท่าใด ซึ่งจะพบส่วนผสมของสารกักตุน เช่น โซเดียมเบนโซเอท โซเดียมไนไตรต์ ติดอยู่กับฉลาก กุ้ง ห่อ หรือขวดบรรจุอาหารเหล่านั้น

### เรื่องที่ 3.2.2 สารปลอมปนในอาหาร

สารปลอมปนมีความแตกต่างกับสารปรุงแต่งที่วัตถุประสงค์ของผู้ผลิตอาหารสารปรุงแต่งจะใส่ลงในอาหาร สารปลอมปนนั้นจะเป็นสารที่มีราคาถูก และเลียนแบบจากสารปรุงแต่งที่เป็นของแท้ เพื่อ ลดต้นทุนการผลิต และยังเป็นสารพิษที่เป็นอันตรายต่อร่างกายอีกด้วย

- **ผงชูรสปลอม** เนื่องจากกรรมวิธีการผลิตผงชูรสค่อนข้างยุ่งยากและใช้เวลานาน จึงมีพ่อค้าบางรายผสมบอแรกซ์ในผงชูรสแท้ เพื่อให้ได้ปริมาณมาก ๆ หากรับประทานเข้าไปจะทำให้อาเจียน มีผื่นแดงขึ้นที่ผิวหนัง ความดันเลือดต่ำ บางคนมีอาการแพ้มาก ๆ จะถึงขั้นเสียชีวิตได้

**วิธีตรวจสอบผงชูรส** ให้สังเกตลักษณะของผงชูรสด้วยตาเปล่า หรือใช้แว่นขยายส่องดู ผงชูรสแท้จะเป็นแท่งยาว ๆ คอดตรงกลาง สี ไม่มีสี มีขนาดเล็กบ้าง ใหญ่บ้าง แต่ถ้าเป็นผงชูรสปลอม จะพบผลึกของบอแรกซ์เป็นเม็ดกลม ๆ ไม่มีใส ปะปนอยู่

**การตรวจสอบทางเคมีอย่างง่าย**

1. ละลายผงชูรสลงในน้ำเล็กน้อย
2. จุ่มกระดาษขมิ้นลงไปถ้าเป็นผงชูรสแท้กระดาษขมิ้นจะไม่เปลี่ยนสี แต่ถ้ามีสารบอแรกซ์ปน กระดาษจะเปลี่ยนเป็นสีแดง

● **น้ำส้มสายชูปลอม** น้ำส้มสายชูเป็นสารสังเคราะห์ที่มนุษย์ผลิตขึ้น เพื่อใช้ปรุงแต่งอาหารให้มีรสเปรี้ยว นิยมนำมาใช้แทนมะนาว เพราะบางครั้งมะนาวมีราคาแพงมาก

**การตรวจสอบน้ำส้มสายชูปลอม ทำได้ดังนี้**

1. นำผ้าสีขาวเช็ดในน้ำส้มสายชู ถ้าผ้าสีขาวขุ่นหรือขุ่น แสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูปลอม
2. ใช้ยาป้ายลิ้นสีม่วง (เป็นเขียนไวโอเล็ต) นำมาหยดลงในน้ำส้มสายชู ถ้าน้ำยาสีม่วงเปลี่ยนเป็นสีเขียว หรือน้ำเงินอ่อน ๆ แสดงว่าเป็นน้ำส้มสายชูปลอม

● **น้ำปลาปลอม** น้ำปลาเป็นสารปรุงรสที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมานาน คนโบราณรู้จักการนำปลาตัวเล็ก ๆ มาหมักกับเกลือในไห ปล่อยให้ไว้นานเป็นเดือน ๆ จะได้น้ำปลาที่มีกลิ่นหอม ใช้ปรุงอาหารให้อร่อย

น้ำปลาปลอมเป็นการผลิตโดย เอน้ำเกลือแทนที่จะหมักบวกับเกลือมาใส่สีให้เหมือนกับน้ำปลาแท้ ซึ่งหากเป็นสีข้อมฟ้าก็จะให้เกิดสารมะเร็งต่อผู้บริโภคได้

น้ำปลาแท้ควรเลือกซื้อ คือ มีฉลากติดไว้ข้างขวด บอกยี่ห้อ ปริมาณสุทธิ ชื่อที่ตั้งของโรงงานผู้ผลิต วัน เดือน ปี ที่ผลิต และที่สำคัญคือต้องมีเครื่องหมายรับรองคุณภาพด้วย ส่วนน้ำปลาปลอมนั้นจะสังเกตได้คือ มีสีเพี้ยนไปทางสีแดง มีกลิ่นผิดปกติ รสเค็มจัด ปล่อยให้ไว้นานจะขุ่นตกตะกอน และมักจะมีราคาถูกเกินควร

### ตอนที่ 3.3 พืชจากภาชนะบรรจุอาหาร

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพืชจากภาชนะพลาสติกและเคลือบสีได้อย่างถูกต้อง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพืชจากภาชนะโลหะได้อย่างถูกต้อง
3. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดพืชจากถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์ได้อย่างถูกต้อง

#### เรื่องที่ 3.3.1 พืชจากภาชนะพลาสติกและเคลือบสี

พลาสติก ภาชนะพลาสติกที่ไม่ทนความร้อน เมื่อใส่อาหารร้อน ๆ โดยเฉพาะน้ำร้อนเคี้ยว ๆ เช่น น้ำก๋วยเตี๋ยว ความร้อน จะทำให้สีในพลาสติกละลายออกมา ซึ่งจะมีส่วนประกอบของ โปรท ตะกั่ว แคลเซียม และสารหนู ถ้ารับประทานเป็นประจำก็จะเกิดการสะสมสารพิษในร่างกายเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่าง ๆ ได้

#### เพื่อความปลอดภัยจากสารพิษในภาชนะพลาสติกเราควรปฏิบัติดังนี้

1. ไม่ควรใช้ถุงพลาสติกธรรมดาใส่อาหารร้อนจัด
2. ไม่ควรนำกระดิกน้ำแข็งพลาสติกมาใส่เครื่องดื่มร้อนจัด
3. ไม่ควรใช้ถังเกลอนพลาสติกใส่น้ำส้มสายชู
4. ไม่ใช้ถังน้ำชนิดหูหิ้วและอ่างพลาสติกใส่อาหารร้อนจัด หรือผลไม้ดอง
5. ไม่ควรนำถุงปุ๋ยที่ใส่แล้วมาบรรจุน้ำแข็งบด
6. ไม่นำถังพลาสติกสำหรับบรรจุสารเคมี น้ำกรด ขาฆ่าแมลง ที่ใช้แล้วมาบรรจุอาหาร เครื่องดื่ม ฯลฯ

**ภาชนะเคลือบสี** ภาชนะเคลือบสี หมายถึง ภาชนะพวกหม้อ จาน ชาม ช้อน และตะเกียบ ที่ทำจากโลหะเซรามิก และพลาสติก เมื่อนำมาบรรจุอาหารร้อนๆ สารเคมีที่ใช้เคลือบ และสีเคลือบมีโอกาสที่จะหลุดปะปนกับอาหารได้ ถ้าสังเกตชั้นโลหะที่เคลือบสีที่ใช้มานาน แล้วจะมีลักษณะผุกร่อนทั้งโลหะ ที่ทำช้อน และสีหลุดหายไป เป็นส่วน ๆ นั้น คือ หายปะปนไปกับอาหารที่เรารับประทานเข้าไปนั่นเอง

เช่นเดียวกับตะเกียบที่ใช้อยู่ตามร้านอาหาร ตะเกียบที่เป็นพีชนั้นจะเป็นตะเกียบที่ทาสีใหม่ๆ แล้วเคลือบทับด้วยแล็กเกอร์ เมื่อนำมาจุ่มลงในอาหารร้อน ๆ หลาย ๆ ครั้ง ทั้งแล็กเกอร์และ

สีข้อมละลายหลุดออกไปกับอาหารได้ และจะเป็นอันตรายต่อร่างกายเพราะมีสารพิษ ได้แก่ ตะกั่ว สารหนู และ โครเมียม ผสมอยู่

### เรื่องที่ 3.3.2 พิษจากภาชนะโลหะ

โลหะที่ใช้ทำภาชนะถึงสีกร่อนก็สามารถหลุดปะปนเข้าไปในอาหารได้ ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคโดยตรง และโลหะเหล่านี้เป็นโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว สารหนู และ โครเมียม จึงมีพิษเป็นอย่างมาก

โลหะจะเกิดการสีกร่อนได้จากสารที่เป็นกรด เช่น นำภาชนะโลหะไปใส่น้ำส้มสายชูหรืออาหารประเภทหมักดอง ยิ่งถ้าทิ้งอาหารไว้ในภาชนะโลหะนานเท่าไร ปริมาณการสีกร่อนก็จะยิ่งมากขึ้นด้วย หากนำอาหารเหล่านี้ที่ใส่ภาชนะโลหะมารับประทาน อาจก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้

นอกจากภาชนะโลหะที่นำมาบรรจุอาหารที่เป็นกรดแล้ว ยังมีอาหารกระป๋องที่นิยมซื้อมาเก็บไว้รับประทานไว้นาน ๆ ได้ เนื่องจากอาหารกระป๋องมีการใช้ดีบุกเคลือบแผ่นเหล็กที่ใช้ทำกระป๋อง เพื่อป้องกันการเกิดสนิมเหล็ก แต่ก็ไม่ควรเก็บไว้นานจนเกินไป และไม่ควรเปิดอาหารกระป๋องค้างไว้ควรทานให้หมด หรือเก็บใส่ภาชนะที่เหมาะสม เพราะหากเปิดทิ้งไว้นาน อากาศจะมีส่วนทำให้ดีบุกสีกร่อนได้ และจะปะปนในอาหาร ทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้

### ตอนที่ 3.3.3 พิษจากถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์

หมึกที่ใช้พิมพ์ตัวอักษรมีสารโลหะหนักพวกปรอทและตะกั่วผสมอยู่ ถ้าใช้ถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์ เช่น กระดาษหนังสือพิมพ์ หรือกระดาษโรเนียว มาบรรจุอาหาร โดยเฉพาะอาหารที่เป็นมันและร้อน เช่น ก๋วยเตี๋ยว ผัดทอด ปาท่องโก๋ร้อน ๆ มีมันเยิ้มจนเลอะถุงเป็นดวงความร้อนและไขมันจะทำให้สีหมึกละลายได้ โลหะหนักในสีหมึกก็จะปะปนติดเข้าไปในอาหาร ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงไม่ซื้ออาหารที่ผู้ขายใช้ถุงประเภทนี้ใส่อาหาร ถุงที่ใช้บรรจุอาหารควรเป็นถุงที่ทำจากกระดาษขาวธรรมดา ไม่มีสีหมึก พิมพ์ใด ๆ เพื่อหลีกเลี่ยงสารปนเปื้อน โดยเฉพาะโลหะหนักจำพวกปรอทและตะกั่ว ซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกายมาก



**ภาคผนวก ฅ**

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแบบทดสอบ  
วัดความก้าวหน้าทางการเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 1 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 1 อาหารที่มีประโยชน์

การวัดแบบทดสอบก่อนเรียน				การวัดแบบทดสอบหลังเรียน			
ข้อที่	ความจำ	ความเข้าใจ	การวิเคราะห์	ข้อที่	ความจำ	ความเข้าใจ	การวิเคราะห์
1.	✓			1.	✓		
2.		✓		2.		✓	
3.		✓		3.		✓	
4.		✓		5.		✓	
5.			✓	9.			✓
6.		✓		10.		✓	
7.			✓	11.			✓
8.	✓			12.	✓		
9.	✓			14.	✓		
10.	✓			15.	✓		

ตารางภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

การวัดแบบทดสอบก่อนเรียน				การวัดแบบทดสอบหลังเรียน			
ข้อที่	ความจำ	ความเข้าใจ	การวิเคราะห์	ข้อที่	ความจำ	ความเข้าใจ	การวิเคราะห์
1.	✓			1.	✓		
2.		✓		2.		✓	
3.	✓			3.	✓		
4.	✓			4.	✓		
5.	✓			5.	✓		
6.		✓		6.		✓	
7.	✓			7.	✓		
8.	✓			8.	✓		
9.	✓			9.	✓		
10.		✓		10.		✓	

ตารางภาคผนวกที่ 3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

การวัดแบบทดสอบก่อนเรียน				การวัดแบบทดสอบหลังเรียน			
ข้อที่	ความจำ	ความเข้าใจ	การวิเคราะห์	ข้อที่	ความจำ	ความเข้าใจ	การวิเคราะห์
1.	✓			1.	✓		
2.	✓			2.	✓		
3.		✓		3.		✓	
4.	✓			4.	✓		
5.	✓			5.	✓		
6.		✓		6.		✓	
7.	✓			7.	✓		
8.	✓			8.	✓		
9.	✓			9.	✓		
10.			✓	10.			✓

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2

แบบทดสอบก่อนเรียน

หน่วยที่ 1 เรื่อง อาหารดีมีประโยชน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. อาหารคืออะไร
  - ก. สิ่งที่ยืนเข้าไปแล้วทำให้อ่อนล้า
  - ข. สิ่งที่ยืนเข้าไปแล้วทำให้ร่างกายเจริญเติบโต
  - ค. สิ่งที่ยืนเข้าไปแล้วทำให้ฟันหกร่อน
  - ง. สิ่งที่ยืนเข้าไปแล้วทำให้ร่างกายอ่อนแอ
  
2. ถ้าเรากินอาหารที่สกปรกจะทำให้เป็นอะไร
  - ก. ไข้เลือดออก
  - ข. ท้องร่วง
  - ค. ท้องอืด
  - ง. ท้องผูก
  
3. ข้อใดคือความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีทางด้านสุขภาพ
  - ก. ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรค
  - ข. ทำให้จิตใจแจ่มใส
  - ค. ทำให้มีสติปัญญาดี
  - ง. ทำให้อารมณ์ดี
  
4. ข้อใดคือความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีทางด้านสติปัญญา
  - ก. ทำให้จิตใจแจ่มใส
  - ข. ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันโรค
  - ค. ทำให้เฉลียวฉลาด
  - ง. ทำให้มีพลังงาน

5. อาหารในข้อใดทำจากอาหารหมู่ที่ 1
  - ก. น้ํามะพร้าว
  - ข. กล้ําวยบวชชี
  - ค. ขนมครก
  - ง. หมูทอดกระเทียม
  
6. อาหารหมู่ที่ 2 มีประโยชน์อย่างไร
  - ก. ช่วยเผาผลาญไขมัน
  - ข. ช่วยเสริมสร้างกระดูก
  - ค. ช่วยให้ผิวพรรณสดใส
  - ง. ช่วยเสริมสร้างกล้ามเนื้อ
  
7. ในอาหารหมู่ที่ 3 จะมีวิตามินอยู่ที่ประเภท อะไรบ้าง
  - ก. 1 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในน้ํา
  - ข. 1 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในไขมัน
  - ค. 2 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในน้ําและวิตามินที่ละลายในไขมัน
  - ง. 2 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในน้ําและวิตามินที่ไม่ละลายน้ํา
  
8. ถ้าเราขาดวิตามินซึ่งจะทำให้เป็นโรคอะไร
  - ก. โรคกระดูกอ่อน
  - ข. โรคปากนกกระจอก
  - ค. โรคเลือดออกตามไรฟัน
  - ง. โรคตาแมว
  
9. การกินผักและผลไม้มากๆ มีผลคืออย่างไร
  - ก. ราคาถูก
  - ข. ช่วยในการขับถ่าย
  - ค. นำมาปรุงอาหารได้ง่าย
  - ง. เพิ่มปริมาณน้ําในร่างกาย
  
10. คนในเมืองหนาวต้องกินไขมันมากๆ เพราะอะไร
  - ก. เสริมสร้างกล้ามเนื้อ
  - ข. ให้ความอบอุ่น
  - ค. ช่วยต้านทานโรค

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 1 เรื่อง อาหารดีมีประโยชน์

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. สิ่งทีกินเข้าไปแล้วทำให้ร่างกายเจริญเติบโต เรียกว่าอะไร
  - ก. ขนม
  - ข. อาหาร
  - ค. น้ำ
  - ง. ยา
2. ถ้าเรากินอาหารที่ใหม่ สด สะอาด จะให้คุณค่าอย่างไร
  - ก. มีประโยชน์ต่อร่างกาย
  - ข. กินแล้วอร่อย
  - ค. หาซื้อได้ง่าย สะดวก
  - ง. กินได้มาก
3. ทำให้ร่างกายมีภูมิคุ้มกันต้านโรค คือความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีทางด้านใด
  - ก. ด้านสุขภาพ
  - ข. ด้านจิตใจ
  - ค. ด้านสติปัญญา
  - ง. ด้านอารมณ์
4. ทำให้มีความเฉลียวฉลาด คือความสำคัญของการบริโภคอาหารที่ดีทางด้านใด
  - ก. ด้านสุขภาพ
  - ข. ด้านจิตใจ
  - ค. ด้านสติปัญญา
  - ง. ด้านอารมณ์
5. หมูทอดกระเทียม ทำมาจากอาหารหมูที่เท่าไร
  - ก. อาหารหมูที่ 1
  - ข. อาหารหมูที่ 2
  - ค. อาหารหมูที่ 3
  - ง. อาหารหมูที่ 5

6. อาหารหมู่ที่เท่าไร ทำหน้าที่ช่วยเผาผลาญไขมัน
- ก. อาหารหมู่ที่ 1
  - ข. อาหารหมู่ที่ 2
  - ค. อาหารหมู่ที่ 3
  - ง. อาหารหมู่ที่ 5
7. ในอาหารหมู่ใด ที่มีวิตามินอยู่ 2 ประเภท คือ วิตามินที่ละลายในน้ำและวิตามินที่ละลายในไขมัน
- ก. อาหารหมู่ที่ 1
  - ข. อาหารหมู่ที่ 2
  - ค. อาหารหมู่ที่ 3
  - ง. อาหารหมู่ที่ 5
8. โรคเลือดออกตามไรฟันเกิดจากสาเหตุใด
- ก. ขาดวิตามินเอ
  - ข. ขาดวิตามินบี
  - ค. ขาดวิตามินซี
  - ง. ขาดวิตามินเค
9. เราควรกินอาหารประเภทใดที่ช่วยในการขับถ่าย
- ก. ขนมหวาน
  - ข. อาหารหมักดอง
  - ค. ผักและผลไม้
  - ง. ผลไม้แช่อิ่ม
10. ถ้าต้องการให้ร่างกายอบอุ่นในช่วงฤดูหนาว เราควรกินอาหารประเภทใด
- ก. ไขมัน
  - ข. เนื้อสัตว์
  - ค. พืชผัก
  - ง. ผลไม้



แบบทดสอบก่อนเรียน  
หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. เนื้อหมูที่คั่วควรมีลักษณะอย่างไร
  - ก. มีสีแดงเข้ม
  - ข. มีเมือกเล็กน้อย
  - ค. มีสีชมพูอ่อน
  - ง. มีเนื้อเหลว
  
2. หากพบเม็ดยีสขาว คล้ายสาหร่ายในเนื้อหมู แสดงว่าเนื้อหมูนั้นเป็นอย่างไร
  - ก. มีพยาธิตัวดี
  - ข. มีแผลพุพอง
  - ค. มีไขมันมาก
  - ง. มีหนอน
  
3. เราควรเลือกผักมีลักษณะอย่างไรมาประกอบอาหาร
  - ก. ใบเหลือง ลำต้นแข็ง
  - ข. มีผลใหญ่ น้ำหนักเบา
  - ค. ลำต้นเล็ก ใบเขียวขำ
  - ง. สด ใหม่ มีน้ำหนักเหมาะสมกับขนาด
  
4. อาหารในข้อใดเหมาะสมกับเด็กอายุ 3 เดือน
  - ก. ไข่แดงต้มสุก
  - ข. ก๋วยเตี๋ยวสุก
  - ค. ตับบด
  - ง. ถั่วบด
  
5. ในเด็กวัยรุ่น ต้องการอาหารประเภทใดมากที่สุด
  - ก. ข้าว
  - ข. เนื้อสัตว์
  - ค. ไขมัน
  - ง. ผลไม้

6. ในวัยผู้ใหญ่ (20-40 ปี) ต้องการอาหารประเภทใดเพิ่มขึ้น
  - ก. ไขมัน
  - ข. เนื้อสัตว์
  - ค. แป้ง น้ำตาล
  - ง. ผัก ผลไม้
  
7. สาเหตุใดที่วัยชราไม่ต้องการอาหารประเภทไขมัน แป้งและน้ำตาล
  - ก. เพราะเบื่ออาหาร
  - ข. เพราะเคลื่อนไหวน้อย
  - ค. เพราะจะทำให้อ้วน
  - ง. เพราะย่อยยาก
  
8. อาหารประเภทใดเหมาะสมกับสตรีมีครรภ์
  - ก. ข้าวผัดอเมริกัน
  - ข. ยำมะม่วง
  - ค. ส้มตำปูคอง
  - ง. ผัดกระเพราหมูกรอบ
  
9. ผลไม้ชนิดใดเหมาะสมกับสตรีมีครรภ์ที่ช่วยในการขับถ่าย
  - ก. มะม่วง มะขาม มะขม
  - ข. ส้ม มะละกอ กลิ้ว
  - ค. สับปะรด ฝรั่ง เงาะ
  - ง. มังคุด ทุเรียน ลำไย
  
10. สตรีให้นมบุตรกินอาหารประเภทใดที่ช่วยบำรุงสมองและสายตา
  - ก. อาหารกระป๋อง
  - ข. อาหารทะเล
  - ค. อาหารมังสวิรัต
  - ง. อาหารเสริม

**แบบทดสอบหลังเรียน**  
**หน่วยที่ 2 กินให้ถูก กินให้เป็น**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

**1. เนื้อมีสีชมพูอ่อน เป็นการเลือกอาหารประเภทใด**

- ก. ไข่กรอก
- ข. เนื้อหมู
- ค. เนื้อปลา
- ง. กุ้ง

**2. เราจะสังเกตพยาธิตัวเล็กที่อยู่ในเนื้อหมูอย่างไร**

- ก. เป็นเม็ดสีขาวคล้ายเม็ดสาหร่ายในเนื้อหมู
- ข. เป็นจ้ำสีเขียวๆ ในเนื้อหมู
- ค. มีจุดสีแดงๆ ในเนื้อหมู
- ง. เป็นรอยยุบลงไปเนื้อหมู

**3. สดใหม่ มีน้ำหนักเหมาะสมกับขนาด เป็นการเลือกอาหารชนิดใด**

- ก. เนื้อไก่
- ข. เนื้อหมู
- ค. เนื้อปลา
- ง. ผัก

**4. กล้วยสุกบด เป็นอาหารที่เหมาะสมกับเด็กในวัยใด**

- ก. แรกเกิด
- ข. อายุ 1 เดือน
- ค. อายุ 2 เดือน
- ง. อายุ 3 เดือน

**5. เนื้อสัตว์ เป็นอาหารที่เหมาะสมกับเด็กในวัยใดมากที่สุด**

- ก. วัยเด็ก
- ข. วัยรุ่น
- ค. วัยผู้ใหญ่
- ง. วัยชรา

6. ผัก ผลไม้ เป็นอาหารที่เหมาะสมกับวัยใด

- ก. วัยเด็ก
- ข. วัยรุ่น
- ค. วัยผู้ใหญ่
- ง. วัยชรา

7. วัยชราจะเคลื่อนไหวร่างกายน้อย จึงไม่ต้องการอาหารประเภทใด

- ก. เนื้อสัตว์
- ข. พืชผัก
- ค. ผลไม้ต่างๆ
- ง. ไขมัน แป้ง และน้ำตาล

8. ข้าวผัดอเมริกันเป็นอาหารที่เหมาะสมกับวัยใด

- ก. วัยเด็ก
- ข. วัยผู้ใหญ่
- ค. สตรีมีครรภ์
- ง. วัยรุ่น

9. ส้ม มะละกอ ถั่ว ข้าว เหมาะสมกับสตรีมีครรภ์อย่างไร

- ก. ทำให้ร่างกายอบอุ่น
- ข. ช่วยในการขับถ่าย
- ค. ทำให้ฟันแข็งแรง
- ง. ทำให้ร่างกายมีแรงในการทำงาน

10. สตรีให้นมบุตรควรกินอาหารทะเลเพื่ออะไร

- ก. บำรุงสมองและสายตา
- ข. บำรุงกระดูกและฟัน
- ค. บำรุงผิวพรรณ
- ง. บำรุงร่างกาย

**แบบทดสอบก่อนเรียน**  
**หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร**

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. เห็ดมีพิษ มีลักษณะอย่างไร
  - ก. มีวงแหวนที่ใบ
  - ข. มีวงแหวนที่รากล
  - ค. มีวงแหวนที่โคน
  - ง. มีวงแหวนที่หัว
  
2. ในลูกเนียงจะมีกรดชนิดใดที่เป็นสารพิษอยู่
  - ก. กรดเจน โคลิก
  - ข. กรดกำมะถัน
  - ค. กรดไซยาไนด์
  - ง. น้ำกรด
  
3. ปลาปักเป้ามีพิษอยู่ที่อวัยวะส่วนใด
  - ก. ตับ
  - ข. ไต
  - ค. กระเพาะอาหาร
  - ง. เหงือก
  
4. ไข่ตอนที่มิสเตอร์ โมนสังเคราะห์อยู่จะมีลักษณะอย่างไร
  - ก. อ้วน เนื้อเหนียว
  - ข. โตช้ากว่าปกติ
  - ค. อ้วน เนื้อนุ่ม
  - ง. ออกไข่มาก
  
5. ถ้าเรากิน ไข่ที่มีฮอร์โมนสังเคราะห์อยู่จะมีลักษณะอย่างไร
  - ก. โตเกินวัย แต่จะไม่เจริญเติบโตอีก
  - ข. มีร่างกายสมบูรณ์
  - ค. มีร่างกายแข็งแรง
  - ง. มีภูมิคุ้มกันโรค

6. ถ้าต้องการให้ขนมชั้นเป็นสีเขียว ควรใช้สีจากข้อใด
  - ก. ขมิ้น
  - ข. ดอกอัญชัน
  - ค. ใบเตย
  - ง. ดอกโสน
  
7. ข้อใดคือสารพิษที่ทำให้อาหารเค็มและกรอบ
  - ก. สารกันบูด
  - ข. บอแรกซ์
  - ค. ผงชูรส
  - ง. ตะกั่ว
  
8. ถ้าเรานำกระดาษขมิ้นมาจุ่มลงในที่ผสมผงชูรส หากเป็นผลชูรสปลอม กระดาษขมิ้นจะเปลี่ยนเป็นสีอะไร
  - ก. สีเขียว
  - ข. สีน้ำเงิน
  - ค. สีแดง
  - ง. ไม่เปลี่ยนสี
  
9. สาเหตุใดที่ทำให้เกิดสารพิษในภาชนะพลาสติกและภาชนะเคลือบสี
  - ก. นำมาใส่อาหารที่เย็นจัด
  - ข. นำมาใส่อาหารที่ร้อนจัด
  - ค. นำมาใส่อาหารที่เผ็ดจัด
  - ง. นำมาใส่ขนมหวาน
  
10. สาเหตุใดที่ทำให้ถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์ละลายกลายเป็นสารพิษ
  - ก. ใส้ของทอดร้อนๆ
  - ข. ใส้ผลไม้ที่มีเปลือกแข็ง
  - ค. นำไปแช่ในน้ำ
  - ง. นำไปเผาไฟ

แบบทดสอบหลังเรียน  
หน่วยที่ 3 สารพิษในอาหาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

1. มีวงแหวนที่โคน เป็นลักษณะของพืชมีพิษชนิดใด

- ก. ลูกเนียง
- ข. เห็ด
- ค. มันสำปะหลัง
- ง. หัวกอย

2. กรดเจน โคลิกเป็นสารพิษอยู่ในพืชชนิดใด

- ก. ลูกเนียง
- ข. เห็ด
- ค. มันสำปะหลัง
- ง. กอย

3. สัตว์ชนิดใดที่มีพิษอยู่ที่ตับ

- ก. ปลาทะเลลึก
- ข. ปลาหางแข็ง
- ค. ปลาปักเป้า
- ง. แมงดาทะเล

4. ถ้าเราเห็นไก่ตอนที่อ้วนถ้วน เนื้อนุ่มกว่าปรกติ แสดงว่าไก่ตอนนั้นได้รับสารพิษชนิดใด

- ก. ฮอร์โมนสังเคราะห์
- ข. อาหารสังเคราะห์
- ค. ยาสังเคราะห์
- ง. ข้าวเปลือกสังเคราะห์

5. สาเหตุใดที่ทำให้วัยรุ่น โดเกินไว แต่จะไม่เจริญเติบโตอีกเลย

- ก. กินไก่ที่มีฮอร์โมนสังเคราะห์
- ข. กินไก่ที่มีอาหารสังเคราะห์
- ค. กินไก่ที่มียาสังเคราะห์
- ง. กินไก่ที่มีข้าวเปลือกสังเคราะห์

6. ถ้าเรานำน้ำใบเตยมาใส่ขนมชั้น เราจะได้ขนมชั้นเป็นสีอะไร

- ก. สีเหลือง
- ข. สีเขียว
- ค. สีม่วง
- ง. สีแดง

7. บอแรกซ์เป็นสารพิษที่ทำให้อาหารเป็นอย่างไร

- ก. นุ่มนิ่ม
- ข. เค็ง กรอบ
- ค. แข็ง กระด้าง
- ง. แห้ง หยาบ

8. การนำกระดาษขมิ้นมาจุ่มในสารปลอมปนชนิดใด ที่เปลี่ยนเป็นสีแดง

- ก. ตะกั่ว
- ข. ผงชูรส
- ค. บอแรกซ์
- ง. สารกันบูด

9. เราไม่ควรนำอาหารที่ร้อนจัดมาใส่อาหารประเภทใด

- ก. ภาชนะเซรามิค
- ข. ภาชนะพลาสติกและภาชนะเคลือบสี
- ค. ภาชนะแก้ว
- ง. ภาชนะโลหะ

10. ถ้าใส่ของทอดร้อนๆ ในถุงกระดาษที่มีหมึกพิมพ์ จะเป็นอย่างไร

- ก. หมึกพิมพ์ละลายกลายเป็นสารพิษ
- ข. หมึกพิมพ์จะยิ่งติดแน่น
- ค. หมึกพิมพ์จะเปลี่ยนสี
- ง. หมึกพิมพ์จะมีสีเข้มขึ้นกว่าเดิม



## ภาคผนวก ญ

ตารางแสดงนักเรียนที่เลือกตอบแบบสอบถามความคิดเห็น  
ในแต่ละหัวข้อค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักเรียน  
ที่มีต่อชุดการเรียนด้วยคอมพิวเตอร์

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงนักศึกษาที่เลือกตอบแบบสอบถามความคิดเห็นในแต่ละข้อ  
ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของนักศึกษาที่มีต่อ  
ชุดการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ ผ่านเครือข่ายกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 4 ในเขตพื้นที่การศึกษานนทบุรี เขต 2

จากนักศึกษา จำนวน 30 คน

แบบสอบถามข้อที่	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง	$\bar{X}$	S.D.
1	18	12	-	-	-	4.60	0.49
2	20	10	-	-	-	4.66	0.47
3	18	12	-	-	-	4.60	0.49
4	21	9	-	-	-	4.70	0.46
5	15	15	-	-	-	4.50	0.50
6	17	13	-	-	-	4.56	0.50
7	17	13	-	-	-	4.56	0.50
8	16	14	-	-	-	4.53	0.50
9	15	15	-	-	-	4.50	0.50
10	14	16	-	-	-	4.46	0.50
11	15	15	-	-	-	4.50	0.50
12	15	15	-	-	-	4.50	0.50
13	18	12	-	-	-	4.60	0.49
14	12	18	-	-	-	4.40	0.49
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>						<b>4.55</b>	<b>0.49</b>

**ภาคผนวก ก**  
**รายชื่อนักเรียน**



## โรงเรียนชลประทานวิทยา

รายชื่อนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 ปีการศึกษา 2551

ครูประจำชั้น

นางสาวพิมพ์ใจ รุ่งกรุด

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ-สกุล	ชื่อ-สกุล
1	20286	เด็กชายเจตวุฒิ	บุญสา
2	20317	เด็กชายพีรการ	คงพล
3	20344	เด็กชายภูรินทร์	ศักดิ์รัตน์
4	20352	เด็กชายภัทรารุช	เพชรน้อย
5	20365	เด็กชายพิศินธุ์	ปัญญาไว
6	20392	เด็กชายธรรมรัตน์	ตรีนก
7	20397	เด็กชายญาณากร	แก้วมณี
8	20433	เด็กชายกอบโชค	บุญล้อม
9	20463	เด็กชายบัญญัติ	เอมย่านขาว
10	20471	เด็กชายสิริวิชญ์	ฟ้ารุ่งเรือง
11	20486	เด็กชายกฤตพัฒน์	เพชรศิริ
12	20491	เด็กหญิงชนาภรณ์	ทองน้อย
13	20547	เด็กชายเจษฎา	พวงบุบผา
14	20554	เด็กชายนภดล	กลิ่นกุล
15	20557	เด็กชายวรพล	สุขารมณ
16	20564	เด็กชายสุรยุทธ	เลิศภูวดลกุล
17	20569	เด็กชายพีริยะ	พรณจินดา
18	20634	เด็กหญิงวิษญาพร	วัชรนันทพงศ์
19	20644	เด็กชายศิวกร	แสงวิภาสณภาพร
20	20645	เด็กชายธิตี	พลากรูร
21	20650	เด็กชายขจรศักดิ์	ต่างใจ
22	20660	เด็กชายกรมิษฐ์	ใจเพชร
23	20672	เด็กชายสุรยุทธ	แปงการिया

เลขที่	เลขประจำตัว	ชื่อ - สกุล
24	21612	เด็กหญิงปวีณา แก้วคุณเมือง
25	22820	เด็กหญิงสุพินยา เจริญจิตสวัสดิ์
26	22841	เด็กชายพงศ์ตะวัน สิงคนิภา
27	22856	เด็กชายอดิรุจ หุณะปูน
28	22868	เด็กหญิงมาสภััสสร ป้อมอาสา
29	22874	เด็กหญิงนพมาศ สวนอ่วม
30	22878	เด็กชายวุฒิวิทย์ จังอินทร์

**ประวัติผู้วิจัย**

<b>ชื่อ</b>	นางสาวสิริวรรณ เพียรเสมอ
<b>วัน เดือน ปีเกิด</b>	20 พฤษภาคม พ.ศ. 2519
<b>สถานที่เกิด</b>	อำเภอเมือง จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
<b>ประวัติการศึกษา</b>	ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาออกแบบนิเทศศิลป์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
<b>สถานที่ทำงาน</b>	ศูนย์ผลิตภาพยนตร์และภาพถ่ายเพื่อการศึกษา สำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
<b>ตำแหน่ง</b>	นักวิชาการ โสตทัศนศึกษา