

การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน
อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย
สังกัดกรุงเทพมหานคร

นางสาวแพรทอง ภูเข้มโชติ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2561

**Development of an Electronic Program Lesson in the Career and Technology
Learning Area on the Topic of Food Preservation for Prathom Suksa III
Students at Kan Kheha Tha Sai School under Bangkok
Metropolitan Administration**

Miss Phraethong Phoochaemchot

An Independent Study 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

2018

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการ
เรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย
สังกัดกรุงเทพมหานคร

ชื่อและนามสกุล นางสาวแพรทอง ภูเข้มโชติ

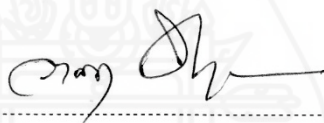
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์

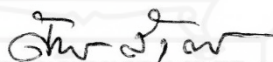
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2562

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์)



(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย
สังกัดกรุงเทพมหานคร

ผู้ศึกษา นางสาวแพรทอง ภูแหม่มโชติ รหัสนักศึกษา 2602700052

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรม
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย
สังกัดกรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน ได้มาโดย
การสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ (1) บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บ
รักษาอาหาร (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึง
พอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์
ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้
การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีประสิทธิภาพ 80.10/82.08 ซึ่งเป็นไปตาม
ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์มี
ความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความพึงพอใจของ
นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ การเก็บรักษาอาหาร ประถมศึกษา

Independent Study title: Development of an Electronic Program Lesson in the Career and Technology Learning Area on the Topic of Food Preservation for Prathom Suksa III Students at Kan Kheha Tha Sai School under Bangkok Metropolitan Administration

Author: Miss Phraethong Phoochaemchot; **ID:** 2602700052;

Degree: Master of Education (Educational Technology and Communications);

Independent Study advisor: Dr. Wasana Taweekulasap, Associate Professor;

Academic year: 2018

Abstract

The objectives of this research were (1) to develop an electronic program lesson in the Career and Technology Learning Area on the topic of Food Preservation for Prathom Suksa III students at Kan Kheha Tha Sai School under Bangkok Metropolitan Administration based on the pre-determined efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students who learned from the electronic program lesson on the topic of Food Preservation; and (3) to study the satisfaction of students who learned from the electronic program lesson on the topic of Food Preservation.

The research sample consisted of 33 Prathom Suksa III students of Kan Kheha Tha Sai School under Bangkok Metropolitan Administration during the second semester of the 2018 academic year, obtained by cluster sampling. The research instruments were (1) an electronic program lesson on the topic of Food Preservation; (2) two parallel forms of a learning achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on satisfaction of the students who learned from the electronic program lesson. Statistics employed for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed electronic program lesson in the Career and Technology Learning Area on the topic of Food Preservation was efficient at 80.10/82.08, thus meeting the pre-determined 80/80 efficiency criterion; (2) the students who learned from the electronic program lesson achieved learning progress significantly at the .05 level; and (3) the overall satisfaction of students who learned from the electronic program lesson was at the high level.

Keywords: Electronic program lesson, Food Preservation, Prathom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิตที่กำหนดไว้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยอย่างดีตลอดมาของ รองศาสตราจารย์ ดร.วาสนา ทวีกุลทรัพย์ อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าอิสระ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์ กรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ที่ได้เสนอแนะในการปรับปรุงงานวิจัยให้เสร็จสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา อาจารย์ วาณี บุญยะไวโรจน์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล และอาจารย์เพ็ญพา จันทร์ชนะ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ที่ตรวจสอบเครื่องมือและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขการศึกษาค้นคว้าอิสระ จนทำให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี รวมทั้งคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ให้แก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร ครู และบุคลากรโรงเรียนการเคหะท่าทรายที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ให้การสนับสนุนแก่ผู้วิจัยตลอดมาคอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจขณะที่ผู้วิจัยเรียนและทำการศึกษาค้นคว้าอิสระสำเร็จลุล่วงด้วยดี

แพรทอง ภูเข้มโชติ

กุมภาพันธ์ 2562

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	8
สมมติฐานการวิจัย	8
ขอบเขตการวิจัย	8
นิยามศัพท์	9
ประโยชน์ที่ได้รับ	10
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	11
แนวคิดบทเรียนแบบโปรแกรม	11
บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง	20
หลักการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง	24
แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา	29
การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม	33
การเรียนการสอนรายบุคคล	36
การเรียนการสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยี	43
การทดสอบประสิทธิภาพ	45
โรงเรียนการเคหะท่าทราย	51
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	55
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	55
เครื่องมือการวิจัย	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล	66

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล	70
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	73
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	73
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร	75
ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร	76
บทที่ 5 รายละเอียดของต้นแบบชิ้นงาน	80
ภาคที่ 1 รายละเอียดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร	82
ภาคที่ 2 แบบบันทึกกิจกรรม	110
ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร	128
ภาคที่ 4 คู่มือการใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ..	140
ภาคที่ 5 ภาคผนวก	154
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	158
สรุปการวิจัย	158
อภิปรายผล	161
ข้อเสนอแนะ	162
บรรณานุกรม	164
ภาคผนวก	169
ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย	170
ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	172
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)	179
ง ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน	181
จ ตารางทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม	187

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ฉ ตารางความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์.....	193
ช ตารางค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	197
ซ แบบสัมภาษณ์นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	201
ฉ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์.....	204
ประวัติผู้ศึกษา.....	208



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	แสดงเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก..... 32
ตารางที่ 3.1	รายชื่อหน่วยและประเภทของเนื้อหาของสาระการเรียนรู้ อาชีพ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551..... 57
ตารางที่ 3.2	ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร..... 58
ตารางที่ 3.3	การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม..... 62
ตารางที่ 3.4	ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน..... 63
ตารางที่ 3.5	ค่าความความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน..... 63
ตารางที่ 3.6	แสดงวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม..... 68
ตารางที่ 3.7	ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และการรวบรวมข้อมูล..... 69
ตารางที่ 4.1	การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3)..... 73
ตารางที่ 4.2	การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6)..... 74
ตารางที่ 4.3	การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบภาคสนาม (n = 24)..... 75
ตารางที่ 4.4	ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหารในการทดสอบภาคสนาม (n = 24)..... 76
ตารางที่ 4.5	ความพึงพอใจของนักเรียน โดยภาพรวมที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเก็บรักษาอาหารในการทดลองแบบภาคสนาม (n = 24).. 76
ตารางที่ 4.6	คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดลองแบบภาคสนาม (n = 24)..... 77
ตารางที่ 4.7	คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดลองแบบภาคสนาม (n = 24)..... 78
ตารางที่ 4.8	ผลที่ได้รับจากเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดลองแบบภาคสนาม (n = 24)..... 79

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 5.54 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	133
ภาพที่ 5.55 การเข้าใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	136
ภาพที่ 5.56 การเปิดข้อมูลในซีดีรอม.....	137
ภาพที่ 5.57 การเปิดไฟล์ ชื่อ บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	148
ภาพที่ 5.58 แผนผังการจัดห้องเรียน (ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์).....	149
ภาพที่ 5.59 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	150
ภาพที่ 5.60 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	151
ภาพที่ 5.61 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	151
ภาพที่ 5.62 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	152



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาสังคม ทำให้คนซึ่งเป็นสมาชิกของสังคมนั้นเป็นคนที่มีคุณภาพ มีคุณธรรม สร้างให้คนมีความรู้ในการประกอบอาชีพและการดำรงชีวิต เมื่อประชากรในชาติมีการประกอบอาชีพ มีรายได้มาเลี้ยงตนเองและครอบครัวทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ดังนั้น อาชีพจึงเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต สามารถนำความรู้มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดี มีนิสัยรักการทำงาน นำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งยังสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและผาสุก สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560-2579 กล่าวว่า “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21” (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 10)

การทำงานอาชีพ เป็นหนึ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้กรงานอาชีพและเทคโนโลยีที่เน้นพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้เกิดทักษะและความเข้าใจ มีความรู้พื้นฐานต่อการดำรงชีวิต รู้เท่าทันโลกแห่งการเปลี่ยนแปลง นำความรู้เกี่ยวกับการดำเนินชีวิต และการทำงานอาชีพมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีระบบ มุ่งมั่นในการทำงาน และสามารถแข่งขันในสังคมโลกได้ รวมทั้งเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและมีทักษะในการใช้ชีวิต เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรมอันดีงาม และมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน สามารถดำรงชีวิตได้อย่างปกติสุขและพอเพียง การจัดกิจกรรมมุ่งให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง นำความรู้มาแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิต และตอบสนองความต้องการของตนอย่างสร้างสรรค์ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่กระตือรือร้น ตรงเวลา ประหยัด ปลอดภัย สะอาด รอบคอบ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม รู้จักช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง เน้นการปฏิบัติจริง จนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 204-206)

ประกอบกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ในหมวด 4 มาตรา 22 กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” และในมาตรา 24 ข้อ 1 กล่าวว่า “จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมถึงใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาในการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต” (สำนักงานรัฐมนตรี สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542, น. 7-8)

1.1 สภาพที่พึงประสงค์การเรียนรู้การสอน

ในการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาและเห็นประโยชน์ของการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และส่วนรวม รู้จักใช้วัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งเครื่องมือตรงกับลักษณะงาน ทำงานอย่างเป็นขั้นตอนตามกระบวนการทำงานด้วยความสะอาด ความรอบคอบ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ดังนั้นสภาพที่พึงประสงค์ จึงครอบคลุม วิธีการสอน และสื่อการสอน

1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านวิธีการสอนการงานอาชีพ นั่นคือ วิธีการสอนที่เหมาะสมต้องมีเนื้อหาที่เป็นทั้งพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ซึ่งมีวิธีการสอน ดังนี้ (1) การสอนโดยการบรรยาย เน้นกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการเตรียมเนื้อหาสาระ แล้วบรรยายด้วยการพูด บอกเล่า อธิบายเนื้อหาสาระหรือสิ่งที่ต้องการสอนแก่ผู้เรียน และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง (ทิสนา แคมมณี, 2552, น. 327) (2) การสอนโดยกระบวนการกลุ่ม เน้นกระบวนการในการทำงานร่วมกันของบุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไป โดยมีวัตถุประสงค์ร่วมกันและมีการดำเนินการร่วมกัน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานกลุ่มที่ดีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะทางสังคม และขยายขอบเขตของการเรียนรู้ได้กว้างขวางขึ้น (ทิสนา แคมมณี, 2553, น. 143) (3) การสอนแบบฝึกปฏิบัติ เน้นการกระทำซ้ำหรือการทำ การฝึกหัดเพื่อพัฒนาทักษะ โดยมุ่งการปฏิบัติจริงในสิ่งที่เรียนมา ซึ่งการปฏิบัติย่อยๆ การกระทำซ้ำๆ จุดมุ่งหมายของการกระทำซ้ำๆ เพื่อลงมือกระทำจริง และเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง (วิระ ไทยพานิช, 2551, น. 15) (4) การสอนแบบเรียนด้วยตนเอง การเรียนด้วยตนเองจะไม่จำกัดอายุผู้เรียน ผู้เรียนมีโอกาสที่จะตัดสินใจเลือกเรียนตามความสนใจ และความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยเฉพาะผู้เรียนวัยเยาว์ควรเน้นทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อจะได้ใช้ทักษะนี้ในการแสวงหาความรู้ให้ทันต่อเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก (Knowles

1975, pp. 14-17) และ (5) การสอนโดยใช้การสาธิต กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการแสดงหรือทำสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียน โดยให้ผู้เรียนสังเกตดูแล้วให้ผู้เรียนซักถาม อภิปราย และสรุปการเรียนรู้ที่ได้จากการสังเกตการสาธิต (ทศนา เขมมณี 2550, น. 330)

จากวิธีการสอนดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การสอนสาระการงานอาชีพ จำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยปฏิบัติจากการเผชิญสถานการณ์จริง คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสนใจ ความถนัดและความต้องการของแต่ละบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ และทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็น และมีความรู้ความเข้าใจในการดำรงชีวิต อีกทั้งรู้เท่าทันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในสังคม โดยสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิต นำความรู้ด้านการงานอาชีพมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เห็นแนวทางการประกอบอาชีพ รักการทำงาน มีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง

1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อการสอนการงานอาชีพ นั่นคือ การจัดการเรียนการสอนการงานอาชีพ ควรใช้สื่อการสอนที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาอย่างเป็นระบบ มีกระบวนการสอนที่เป็นรูปธรรม ผู้เรียนได้ฟัง และได้เห็นภาพ สามารถโต้ตอบได้ทันที และเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ประกอบด้วย (1) สื่อการสอนแบบบรรยาย ควรเป็นสื่อทำมือ แผ่นพับ แผนที่ แผนภาพ โปสเตอร์ และสไลด์คอมพิวเตอร์ (2) สื่อการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมและฝึกปฏิบัติ จะเป็นกรณีตัวอย่าง เกม เหตุการณ์สมมติ สถานการณ์จำลอง และการฝึกปฏิบัติ (3) สื่อการสอนแบบสาธิต ควรใช้สื่อที่เป็นภาพเคลื่อนไหว เช่น สื่อการสอนลักษณะวีดิทัศน์ มัลติมีเดีย วิดิทัศน์ แผนที่ หุ่นจำลอง และกระดานสาธิต (4) สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรจะใช้สื่อประเภทภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว บทเรียนบนเว็บ บทเรียนแบบโปรแกรม และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สื่อเหล่านี้จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันการเรียนการสอน

การเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร มีสภาพปัจจุบันที่ครอบคลุมในด้านการสอน และสื่อการสอน ดังนี้

1.2.1 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านการสอนการงานอาชีพ พบว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังเน้นการสอนแบบบรรยาย โดยครูถ่ายทอดความรู้ อธิบายเนื้อหา ป้อนความรู้ และข้อมูลต่าง ๆ ให้แก่นักเรียน ส่วนมากจะเป็นความรู้ ความจำ ครูจะสอนตามชั่วโมงสอนที่ละหน่วย มีการสอดแทรกเนื้อหาที่จะให้นักเรียนนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิต นักเรียนเป็นฝ่ายรับฟัง ข้อมูลและความรู้จากครู ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นบ้าง บางเนื้อหา มีการเรียนการสอนแบบสาธิต ครูจะแจ้งให้นักเรียนทราบก่อนการสาธิตว่าจะต้องทำอะไรบ้าง มีขั้นตอนการทำอย่างไร แล้วให้นักเรียนสังเกตการสาธิตพร้อมกับอธิบายตามไปด้วย จะเน้นให้นักเรียนได้เห็นขั้นตอนหรือกระบวนการทำอย่างชัดเจน และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามและสรุปความรู้จากการสังเกต มีการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมบ้าง โดยครูจะสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์สมมติขึ้นมา แล้วแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม มอบหมายงานให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้า และครูจะสังเกตการทำกิจกรรมของแต่ละกลุ่มพร้อมสอดแทรกเทคนิคในการสืบค้นข้อมูล โดยครูจะทำหน้าที่ประสานงานและคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ ในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวกับการฝึกปฏิบัติครูจะให้นักเรียนได้ศึกษาและลงมือปฏิบัติจริงตามหัวข้อที่ครูกำหนดให้ และมีการจัดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองบ้างแต่น้อย เพื่อที่นักเรียนจะได้มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

จากการสังเกต นักเรียนยังไม่สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ได้ นักเรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ค่อนข้างน้อย การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคล และแหล่งความรู้ที่หลากหลายน้อย มีเพียงการสอนเนื้อหาสาระให้นักเรียนเข้าใจ แต่กิจกรรมยังไม่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองที่นักเรียนจะสามารถควบคุม กำกับดูแลการเรียนของตนเอง และยังขาดกิจกรรมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำรงชีวิต ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งเกณฑ์ของโรงเรียน และเกณฑ์ของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร (งานวัดและประเมินผล โรงเรียนการเคหะท่าทราย, 2560)

1.2.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันด้านสื่อการสอนการงานอาชีพ พบว่า สื่อการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นแบบเรียนและชุดกิจกรรมที่บรรจุในเล่มเดียวกัน มีสื่อทำด้วยมือ และใบงานที่ครูได้จัดทำขึ้นมาเพิ่มเติม มีสื่อสำเร็จรูป สไลด์คอมพิวเตอร์ แผนภาพ ซีดี ดีวีดี เกม โปสเตอร์ ฯลฯ ถูกนำมาใช้บ้างในบางเนื้อหาแต่ไม่ครอบคลุม เนื่องจากครูขาดความรู้ ขาดความเข้าใจในการผลิตสื่อ และไม่มีความชำนาญในการใช้สื่อ รวมถึงขาดสื่อประกอบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีการใช้สื่อทางอิเล็กทรอนิกส์บ้างแต่น้อย มีการบูรณาการเนื้อหาสาระในบางหน่วยการเรียน บางส่วนมีปัญหาเกี่ยวกับการไม่มีเวลาในการผลิตสื่อ สื่อการสอนไม่เพียงพอกับความต้องการของ

ครู ส่งผลให้นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนและเรียนรู้ได้ไม่เต็มศักยภาพ ส่วนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่มุ่งให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองครูยังไม่ได้นำมาใช้

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นการเรียนการสอน

จากสภาพที่พึงประสงค์กับสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน พบว่า สภาพที่เป็นปัญหามากที่สุดในการสอนการงานอาชีพนี้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครอบคลุม วิธีการสอน และสื่อการสอน

1.3.1 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านวิธีการสอนการงานอาชีพ พบว่า ด้านวิธีการสอน ครูมักสอนทั้งชั้นไปพร้อมๆ กัน โดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เน้นครูเป็นศูนย์กลาง มักใช้วิธีการอธิบาย บรรยาย เป็นการเรียนแบบท่องจำมากกว่าความเข้าใจ ขาดการส่งเสริมการเรียนรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง ควบคุม กำกับ และดูแลการเรียนของตน ซึ่งไม่เน้นความเข้าใจและนักเรียนไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ เนื่องจากครูขาดการใช้สื่อการสอนที่ส่งเสริมลักษณะนิสัยที่ดีในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ อีกทั้งครูยังยึดวิธีการสอนแบบเดิม คือ การบรรยายหน้าชั้นเรียน ส่งผลให้นักเรียนขาดความเข้าใจ ความมั่นใจในตนเอง ไม่กล้าแสดงออก ขาดความชำนาญ ความถนัดและประสบการณ์ บางกิจกรรมไม่ส่งเสริมการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จึงไม่สอดคล้องกับหลักสูตรที่เน้นให้นักเรียนรู้จักการทำงานที่ช่วยเหลือตนเอง ครอบคลุมและส่วนรวม และการปรับตัวตามสภาพแวดล้อมในสังคมปัจจุบัน

1.3.2 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสื่อการสอนการงานอาชีพ พบว่า ส่วนใหญ่ครูจะสอนแบบบรรยายเป็นหลัก สื่อที่ใช้จะเป็นแบบเรียน ชุดกิจกรรม มีการใช้สื่อทำด้วยมือ และใบงาน ในกิจกรรมแต่ละหน่วย ส่วนการสอนแบบสาธิตจะใช้สื่อกระดานสาธิต วิตทัศน์ แผนภาพ และซีดีประกอบการสาธิต การสอนแบบกลุ่มและแบบฝึกปฏิบัติ ครูจะสร้างเหตุการณ์สมมติ หรือสถานการณ์จำลองให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้การทำงานเป็นทีม จากการสังเกตพบว่า นักเรียนบางคนขาดความกระตือรือร้น ละเลย และไม่สนใจ อีกทั้งครูไม่ได้ผลิตสื่อที่ทันสมัยที่จะสามารถตอบสนองความต้องการ ความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากไม่มีสื่อประกอบการเรียนที่ส่งเสริมลักษณะดังกล่าว ครูขาดความชำนาญในการใช้สื่อ ขาดทักษะ และความรู้ในการผลิตสื่อ ทำให้ครูไม่สามารถถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่นักเรียนควรได้รับจากปฏิบัติและประสบการณ์ตรงได้ ครูยังไม่มีการนำสื่อทางอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบันทางผู้บริหารได้ดำเนินการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และสื่อต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน การส่งเสริมการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และนักเรียน

สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตได้แต่ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร เนื่องจากยังขาดงบประมาณและขาดบุคลากรที่มีความชำนาญในการผลิตสื่อการสอน

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าว โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัด กรุงเทพมหานคร มีความพยายามในการแก้ปัญหาด้านวิธีการสอน และสื่อการสอนสาระการงานอาชีพ ดังนี้

1.4.1 ปัจจุบันทางผู้บริหารโรงเรียนได้จัดซื้อสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือ เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน และส่งเสริมการสร้างสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อนักเรียน (งานงบประมาณและการจัดซื้อจัดจ้าง โรงเรียนการเคหะท่าทราย, 2560)

1.4.2 สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ได้ดำเนินการจัดฝึกอบรมความรู้ให้แก่ครูผู้สอนอย่างต่อเนื่อง ในหลายหลักสูตร ได้แก่ (1) โครงการฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้ Active Learning เพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ให้ผู้เรียนพร้อมเป็นพลเมืองในยุคประเทศไทย 4.0 (2) การฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ (3) การฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีเพื่อสร้างห้องเรียนในยุคดิจิทัล แต่ยังไม่ประสบผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (งานสารสนเทศโรงเรียนการเคหะท่าทราย, 2560)

จากการศึกษาไม่พบงานวิจัยที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์การงานอาชีพ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แต่พบงานวิจัย 3 เรื่อง ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เป็นบทเรียน โปรแกรมที่เกี่ยวข้องในความพยายามในการแก้ปัญหาดังกล่าว ในช่วงปี พ.ศ. 2550-2557 ดังนี้

สุพรรณณี มีภูเวียง (2550, น. 64-65) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง วันสำคัญทางพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD เรื่องวันสำคัญทางพระพุทธศาสนา มีประโยชน์ต่อการสอนของครู นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เกิดปฏิสัมพันธ์ เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยมีครูเป็นผู้นำปรึกษาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

อ้อมใจ จันทร์จำลอง (2554, น. 107-108) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิจัยพบว่า ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถ และทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียนมากขึ้น

ศรีเรือน ไกล่ชิด (2557, น. 70-71) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง สนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล และทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน

โดยสรุปจากงานวิจัยทั้ง 3 เรื่อง มีดังนี้ (1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่อง วันสำคัญทางพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีข้อดี คือ ทำให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง เกิดการทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (2) การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีข้อดี คือ ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจ สนใจในบทเรียนมากขึ้น และมีความสามารถทางการเรียนเพิ่มขึ้น และ(3) การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีข้อดี คือ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง สามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคล

1.5 แนวทางแก้ปัญหา

จากความพยายามในการแก้ปัญหการเรียนการสอนการงานอาชีพ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยจึงนำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์มาใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอนด้าน (1) การสอน สามารถนำมาใช้ในการสอนรายบุคคล ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนอย่างอิสระ มีความรับผิดชอบในการเรียนของตน มีวินัยในตนเอง และทำให้นักเรียนได้เรียนรู้เหมือนกันแม้มีความแตกต่างด้านสภาพทางสังคม และ (2) สื่อการสอน เป็นสื่อที่สอนผ่านจอภาพ ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ แก้ปัญหาการเรียนการสอนรายบุคคล สื่อการสอนนี้ช่วยแก้ การขาดแคลนครู และการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนทั้งสิ้น 131 คน

4.3 ขอบข่ายเนื้อหาสาระในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร เป็นเนื้อหาในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นำมาสร้าง 1 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย (1) การเก็บอาหารสด (2) การเก็บอาหารแห้ง และ (3) การถนอมอาหาร

4.4 เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย (1) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

4.5 ระยะเวลาในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

5. นิยามศัพท์

5.1 บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สื่อที่สอนผ่านจอภาพที่บรรจุ เนื้อหาในรูปของกรอบหรือเฟรมแบบเส้นตรงที่ให้นักเรียนตอบเองจะมีรูปประโยคที่ไม่เต็มความ คือ มีรูปประโยคที่มีที่ว่างไว้แล้วให้นักเรียนเติมคำหรือความให้สมบูรณ์และถูกต้อง มีแนวตอบให้ ตรวจสอบคำตอบได้ทันที ในแต่ละกรอบหรือเฟรมประกอบด้วย เนื้อหาย่อย คำถามและแนวตอบ ซึ่งมี ทั้งเฟรมตั้งต้นที่เป็นเนื้อหา เฟรมฝึกหัดเป็นข้อความรู้ที่ได้เรียนมาจากเฟรมตั้งต้น เฟรมรองเฟรมส่ง ท้ายเป็นเฟรมที่ให้ความรู้ ไม่ว่าจะเป็นคำต่อคำ หัวข้อต่อหัวข้อไปเรื่อยๆ เนื้อหาจะค่อยๆ ลดลง จนถึงเฟรมส่งท้าย จึงไม่ให้เนื้อหา และให้นักเรียนตอบคำถามด้วยตนเอง เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี หมายถึง กลุ่มสาระเกี่ยวกับ ทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เพื่อส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ เห็นคุณค่าของอาชีพ สุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

5.3 การเก็บรักษาอาหาร หมายถึง เนื้อหาในสาระการงานอาชีพที่เสนอด้วยบทเรียน แบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย การเก็บอาหารสด การเก็บอาหารแห้ง และการถนอม อาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5.4 เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 หมายถึง ระดับคุณภาพการตรวจสอบบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ค่า 80 ตัวเลขหน้า หมายถึง คะแนนร้อยละของ กระบวนการที่ได้จากการตอบคำถามในแต่ละเฟรมที่กำหนดในระหว่างเรียน ค่า 80 ตัวเลขหลัง หมายถึง คะแนนร้อยละของผลลัพธ์ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เกณฑ์การยอมรับ ประสิทธิภาพมี 3 เกณฑ์ ได้แก่ (1) เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด (2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5 และ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5

5.5 ความก้าวหน้าทางการเรียน หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

5.6 ความพึงพอใจ หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้สึกของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุม (1) คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ (2) คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยสอบถามด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และพึงพอใจน้อยที่สุด

5.7 นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการงานอาชีพ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

5.8 โรงเรียนการเคหะท่าทราย หมายถึง สถานศึกษาสังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นสถานศึกษาขนาดใหญ่ที่จัดการเรียนการสอนภาคบังคับตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ครูได้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

6.2 ครูได้ต้นแบบการผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ

6.3 โรงเรียนแก้ปัญหาการเรียนการสอนรายบุคคล การเรียนด้วยตนเอง สื่อการสอน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร เนื่องจากในปัจจุบันวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรมมีผู้เขียนน้อยหรือแทบจะไม่มีเลย ทั้งที่บทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งที่มีคุณค่ากับผู้เรียน และโดยเฉพาะการนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาผลิตขึ้นในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุม (1) แนวคิดบทเรียนแบบโปรแกรม (2) บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง (3) หลักการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง (4) แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (5) การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (6) การเรียนการสอนรายบุคคล (7) การเรียนการสอนการงานอาชีพ (8) การทดสอบประสิทธิภาพ (9) โรงเรียนการเคหะท่าทราย และ (10) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการทบทวนแนวคิดบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้ศึกษา ครอบคลุม (1) ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม (2) ความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม (3) ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม (4) ทฤษฎีจิตวิทยาเกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรม (5) ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม และ (6) ขั้นตอนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้

1.1 ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปสื่อประเภทนี้ได้มีการนำมาใช้ในการเรียนการสอนตั้งแต่ปี 2510 ขึ้นไป นอกจากนี้ยังมีผู้พัฒนาและวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมอื่น แต่ในการวิจัยเรื่องนี้จะเป็นการวิจัยและพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ มีผู้หรือผู้เชี่ยวชาญให้ความหมายของบทเรียนแบบ โปรแกรมไว้ดังนี้

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2518, น. 13) ได้กล่าวถึง บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง การจัดระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามเนื้อหาซึ่งจัดไว้เป็นขั้นตอนเล็ก ๆ ผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง ด้วยการดูแลสุขภาพก่อนกลับอยู่เสมอ และบางครั้งก็อาจได้รับความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาที่

นักเรียนยังมีความรู้ได้ดีพอ ผู้เรียนจะเลือกเรียนได้ตามความสนใจ และก้าวหน้าไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

Edward B. Fry (1963, p. 178) ได้ให้ความหมายบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า เป็นการสอนโดยตั้งคำถามให้นักเรียนตอบในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และจะเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ไม่ก้าวเร็วเกินไปจนนักเรียนตามไม่ทัน ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับสติปัญญาของเขาอำนวยให้

I.K. Davies (1972, p. 1) ได้กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป เป็นวิธีการเรียนที่รวมเอา Socratic Method กับ Cartesian Methods เข้าไว้ด้วยกัน คือ ลักษณะเป็นคำถามคำตอบ โดยครูเป็นผู้ป้อนคำถามให้ แล้วนักเรียนเป็นผู้ตอบ บทเรียนสำเร็จรูปข้อความแยกย่อยละเอียดต่อไปอีก และมีการใช้เหตุผลเข้าช่วยด้วย

กรมวิชาการ (2545, น. 141) กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนโปรแกรม เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่ต้องใช้ทักษะการอ่านเป็นพื้นฐาน สร้างขึ้นโดยใช้หลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เป็นสื่อที่ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง

ถวัลย์ มาศจรัส, สมถวิล กันภัย และนิชนันท์ ประสงค์ (2546, น. 18-19) กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนโปรแกรม เป็นบทเรียนที่ผู้สอนสร้างขึ้นใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ในแต่ละสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละบทเรียนด้วยตนเอง โดยเริ่มจากเนื้อหาสาระที่ง่ายไปยาก เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยกำหนดเนื้อหาวัตถุประสงค์ วิธีการ และสื่อการเรียนการสอนไว้ล่วงหน้า ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้า และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2552, น. 3) ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาในรูปของ “กรอบ” หรือ “เฟรม” (Frame) ที่บรรจุเนื้อหาที่ละน้อย มีคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิดแล้วตอบ และมีเฉลยให้ทราบผลทันที ส่วนมากเป็นบทเรียนในรูปสิ่งพิมพ์ที่เสนอมนต์ส่นหรือความคิดรวบยอดตามที่ได้วิเคราะห์เรียงลำดับไว้ดีแล้ว

ทิสนา แคมมณี (2552, น. 16) บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง สื่อการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยกำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์และวิธีการ ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ โดยลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก แต่ละกรอบมีคำถามและคำตอบ เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง

กุกษา แสงเดช (2552, น. 3) ได้กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจัดเป็นกรอบที่เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก แต่ละกรอบมีคำอธิบาย คำถาม และเฉลยให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

บุญชม ศรีสะอาด (2553, น. 92-93) ให้ความหมายว่า บทเรียนสำเร็จรูป เป็นสื่อการเรียนการสอน ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองจะเร็วหรือช้าตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหลาย ๆ กรอบ (frames) แต่ละกรอบจะมีเนื้อหาที่เรียบเรียงไว้ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับ โดยมีส่วนที่ผู้เรียนจะต้องตอบสนองด้วยการเขียนคำตอบ ซึ่งอยู่ในรูปเติมคำในช่องว่าง เลือกรูป ฯลฯ และมีส่วนที่เป็นเฉลยคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งอาจอยู่ข้างหน้ากรอบนั้น หรือกรอบถัดไป หรืออยู่ที่ส่วนอื่นของบทเรียนก็ได้

โดยสรุป จากการศึกษาความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่เสนอเนื้อหาในรูปของกรอบหรือเฟรม โดยบรรจุเนื้อหาที่ละเอียด มีคำถามพร้อมเฉลยให้ทราบผลทันที ในตอนต้นจะตั้งคำถามแบบง่าย ๆ และต่อไปจะเพิ่มความยากขึ้น โดยผู้สอนเป็นผู้ป้อนคำถามให้แล้วผู้เรียนเป็นผู้ตอบ และผู้เรียนมีโอกาสประเมินผลการเรียนด้วยตนเอง

1.2 ความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมมีความเป็นมา ซึ่งสรุปสาระสำคัญ ดังนี้

วิธีการจะทำการศึกษด้วยตนเองตามแนวทางบทเรียนแบบ โปรแกรมหรือ บทเรียนสำเร็จรูปนั้นมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ นับตั้งแต่สมัยของโสเครติส ปรัชญาของกรีกที่ใช้วิธีการสอนแบบตั้งคำถามและหาคำตอบให้แก่ตัวเอง คล้ายกับแนวการสอนบทเรียนสำเร็จรูป ต่อมาในปี 1872 ได้มีหนังสือสำหรับเรียนด้วยตนเองชุดหนึ่ง ชื่อ “Putnam’s handbook series” โดยจัดทำเป็นบทเรียนต่างๆ สำหรับเรียนด้วยตนเองและมีหนังสือแนะนำประกอบชื่อ How to educate yourself” (ปรัชญา ใจสะอาด, 2522, น. 14)

บทเรียนสำเร็จรูปได้รับความสนใจมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากผลการทดลองทางจิตวิทยาการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (B.F. Skinner) ศาสตราจารย์และนักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ท่านผู้นี้ได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปใช้กับเครื่องช่วยสอน การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปใช้กับเครื่องช่วยสอนเป็นความเชื่อในทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยการเสริมแรง (Reinforcement) ที่เหมาะสม (ปรัชญา ใจสะอาด, 2522, น. 10)

ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1960 เป็นต้นไป ได้มีผู้ให้คำอธิบายคำว่า “บทเรียนสำเร็จรูป” ว่าเป็นวิธีการสอนแบบที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งวิธีการเรียนแบบนี้ผู้เรียนอาจจะเรียนได้จากวัสดุการสอนลักษณะเป็นบทเรียนที่แบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ ผู้เรียนจะเป็นผู้ทำด้วยตนเอง โดยบทเรียนนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยตนเอง และในบทเรียนยังบอกอีกด้วยว่า คำตอบที่ผู้เรียนตอบไปนั้นถูกหรือผิด (ปรัชญา ใจสะอาด, 2522, น. 17)

โดยสรุป จากการศึกษาความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้นำวิธีการสร้างบทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์ มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยให้ผู้เรียนได้ตอบคำถามและเฉลยคำตอบให้ผู้เรียนทราบได้ทันที เพื่อเป็นการเสริมแรงให้กับผู้เรียนทำให้สามารถเรียนในขั้นตอนต่อ ๆ ไปได้

1.3 ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2552, น. 3) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป ดังนี้

1. การเขียนข้อความสรุป ผู้เขียนบทเรียนจะต้องเขียนบทเรียนด้วยข้อความสรุปสาระสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจง่าย โดยใช้ถ้อยคำที่เหมาะสมกับวัยและสติปัญญาของผู้เรียน
2. การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน ผู้เขียนบทเรียนต้องเขียนหรือบอกวัตถุประสงค์ทั้งที่เป็นวัตถุประสงค์ระดับพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ซึ่งผู้เขียนหรือผู้สอนคาดหวังจะให้ผู้เรียนได้รับจากการศึกษาบทเรียน แล้ววัตถุประสงค์ที่เขียนควรเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สังเกตหรือวัดได้ เพื่อให้บทเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในท้ายที่สุด
3. การแบ่งเนื้อหาเป็นตอนๆ โดยทำเป็นขั้นตอนย่อย ๆ เนื้อหาจะถูกแตกย่อยเรียงตามลำดับกัน โดยเรียงจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนต้องศึกษาจากจุดเริ่มต้นและต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นขั้น ๆ นั้น จะเป็นเนื้อหาของขั้นตอนที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เนื้อหาแต่ละขั้นจะมีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง ความยากจะเพิ่มขึ้นตามลำดับอย่างค่อยเป็นค่อยไป จนทำให้ผู้เรียนสามารถคิดตามไปเรื่อย ๆ เมื่อได้เรียนมากขึ้นจะได้รับความรู้มากขึ้นและความรู้จะกว้างขึ้น และลึกขึ้น ไปเรื่อย ๆ ตามจำนวนขั้น
4. การโต้ตอบโดยการทำด้วยตัวเอง บทเรียนแบบโปรแกรมเน้นให้ผู้เรียนได้ผลการตอบสนองด้วยการเขียนคำตอบแบบต่าง ๆ เช่น เติมคำลงในช่องว่าง การเลือกตอบ ฯลฯ การที่ผู้เรียนได้กระทำด้วยตนเองเป็นการเสริมแรงมีการโต้ตอบ
5. การได้รับผลย้อนกลับในทันที เมื่อผู้เรียนได้ตอบสนองสิ่งเร้าไปแล้ว บทเรียนก็จะบอกทันทีว่าเขาทำไปแล้วนั้นผิดหรือถูก การตอบคำถามจะรู้ได้ทันทีเมื่อผู้เรียนได้ตอบคำถามด้วยตนเองไปแล้ว ตามทฤษฎีการเสริมแรงนั้นผู้เรียนควรได้รับการโต้ตอบทันที แต่ละขั้นจะทำให้ผู้เรียนทราบว่าทำผิดหรือถูกมากน้อยแค่ไหน การได้ตรวจสอบจะทำให้ผู้เรียนแก้ไขความผิดให้ทันทีทั้งที่เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่ต้องเก็บข้อผิดพลาดต่อไปเรื่อย ๆ
6. การเรียนด้วยอัตราการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ครูจะมีโอกาสทราบได้ว่านักเรียนของตนมีความสามารถในการเรียนอย่างไร ตรวจสอบได้จากอัตราเวลาเรียนของผู้เรียน ถ้าการเรียนในแต่ละวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ใช้เวลาต่างกัน ก็ทำให้ทราบได้ทันทีที่ผู้เรียนเก่งวิชาใด อ่อน

วิชาใดจะได้แก้ไข บทเรียนแบบโปรแกรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนนานเท่าใดก็ได้ บทเรียนแบบโปรแกรมช่วยลดปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะไม่กำหนดเวลาที่ผู้เรียนแต่ละคนศึกษาบทเรียน

7. การกำหนดการประเมินการเรียนที่ชัดเจน มีการประเมินการเรียนมี 2 ประการ ได้แก่ (1) ประเมินด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ (2) ประเมินระหว่างเรียนในระหว่างที่นักเรียนศึกษาบทเรียน มีข้อสอบย่อย หรือแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมให้นักเรียนทำ

โดยสรุป ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบด้วย (1) การเขียนข้อความสรุป (2) การกำหนดวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน (3) การแบ่งเนื้อหาเป็นตอนๆ (4) การโต้ตอบโดยการทำด้วยตัวเอง (5) การได้รับผลย้อนกลับทันที (6) อัตราการเรียนของแต่ละบุคคล และ (7) กำหนดการประเมินการเรียนที่ชัดเจน ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมทุกประการ

1.4 ทฤษฎีจิตวิทยาเกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป สร้างขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้เป็นหลักหลายทฤษฎีด้วยกัน ดังนี้

1.4.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์

สกินเนอร์ ได้ทำการทดลอง (Skinner) ซึ่งสามารถสรุปเป็นกฎการเรียนรู้ได้ ดังนี้ (Hergenhahn and Olsen, 1993, pp. 80-119)

1. การกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่มีการเสริมแรง แนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไปมากที่สุด (จากการทดลองโดยนำหนูที่หิวจัดใส่กล่อง ภายในมีคันบังคับให้อาหารตกลงไปในกล่องได้ ตอนแรกหนูจะวิ่งชนโน้นชนนี้ เมื่อชนคันจะมีอาหารตกลงมาให้กินหลายๆ ครั้ง พบว่า หนูจะกดคันให้อาหารตกลงไปได้เร็วขึ้น)

2. การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว (จากการทดลองโดยเปรียบเทียบหนูที่หิวจัด 2 ตัว ตัวหนึ่งกดคันจะได้อาหารทุกครั้ง อีกตัวหนึ่งเมื่อกดคันบางทีก็ได้อาหารบางทีก็ไม่ได้อาหาร แล้วหยุดให้อาหารตัวแรกจะเลิกกดคันทันที ตัวที่สองจะยังกดต่อไปอีกนานกว่าตัวแรก)

3. การลงโทษทำให้เรียนรู้ได้เร็วและลืมเร็ว (จากการทดลองโดยนำหนูที่หิวจัดใส่กรงแล้วช็อตด้วยไฟฟ้าหนูจะวิ่งพาด่านจนหนีออกมาได้ เมื่อจับหนูกลับเข้าไปใหม่มันจะวิ่งพาด่านอีก จำไม่ได้ว่าทางไหนคือทางออก)

4. การให้แรงเสริมหรือให้รางวัลเมื่ออินทรีย์กระทำพฤติกรรมที่ต้องการสามารถช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้ (จากการทดลองโดยสอนให้หนูเล่นบาสเกตบอล เริ่มจากการให้อาหารเมื่อหนูจับลูกบาสเกตบอล จากนั้นเมื่อมันโยนจึงให้อาหาร ต่อมาเมื่อโยนสูงขึ้นจึงให้อาหารในที่สุดต้องโยนเข้าห่วงจึงให้อาหาร การทดลองนี้เป็นการกำหนดให้หนูแสดงพฤติกรรมตามที่ต้องการก่อนจึงให้แรงเสริม วิธีนี้สามารถดัดนิสัยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมได้)

โดยสรุป การเรียนรู้เกิดจาก (1) การกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก ส่วนการกระทำที่ไม่มีการเสริมแรง แนวโน้มที่ความถี่ของการกระทำนั้นจะลดลงและหายไป (2) การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว (3) การลงโทษทำให้เรียนรู้ได้เร็วและลืมเร็ว และ (4) การให้แรงเสริมหรือให้รางวัล สามารถช่วยปรับหรือปลูกฝังนิสัยที่ต้องการได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ในเรื่องการให้แรงเสริม เพื่อช่วยปรับหรือปลูกฝังพฤติกรรมที่ต้องการให้แก่ผู้เรียน

1.4.2 ทฤษฎีเสริมแรง (Reinforcement Theory) ทฤษฎีนี้คิดค้น โดย Edward L. Thorndike แห่งมหาวิทยาลัยโคลัมเบีย ทฤษฎีนี้กล่าวว่า “การเรียนรู้ใด ๆ ถ้าผู้เรียนมีความพอใจในการเรียนรู้จะชอบและจำได้นานกว่าการเรียนรู้ที่ไม่เข้าใจ ไม่แน่ใจ และไม่พอใจ” ในสถานการณ์การเรียนรู้ของมนุษย์นั้น เราจะมีความยินดีและความพอใจ ถ้าหากการเรียนรู้นั้นไม่ประสบผลสำเร็จและได้รับรางวัล คือ เป็นผลตอบสนอง ในทางตรงกันข้ามถ้าหากว่าในการเรียนรู้ไม่ประสบผลสำเร็จหรือไม่ได้ผลตอบสนองแล้ว เราจะไม่พอใจที่จะทำซ้ำ การให้รางวัลหรือการสร้างให้ผู้เรียนเกิดความพอใจนั้น เราเรียกว่า “การเสริมแรง” (ตัวเสริมแรง) ซึ่งการเสริมแรงมีทั้งทางบวกและทางลบ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2552, น. 4-6)

การเสริมแรงทางบวก : เกิดขึ้นเมื่อการกระทำนั้น ๆ ได้รับผลสำเร็จที่เกิดความพอใจ

การเสริมแรงทางลบ : ผลที่ตามมานั้นชี้ว่า ผู้เรียนทำผิด ผู้เรียนก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจ

ตัวเสริมแรงมี 2 ลักษณะ คือ (1) ตัวเสริมแรงโดยตรงหรือสิ่งเร้าที่ได้รับการตอบสนองโดยตรง เช่น การได้กลิ่นอาหารทำให้น้ำลายไหล และ (2) ตัวเสริมแรงทางอ้อม คือ สิ่งเร้าที่ได้รับการตอบสนองโดยทางอ้อม เช่น การให้เงินเพื่อนนำไปซื้ออาหาร

ผลที่เกิดจากการให้การเสริมแรง (Reinforcement) มี 2 ประการ คือ (1) การให้รางวัล และ (2) การลงโทษ

1) การให้รางวัล โดย (1) การสร้างบรรยากาศให้สบายใจ (2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น และอยากทำเอง (3) ให้เห็นผลและเห็นประโยชน์ของการเรียน (4) หาสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ และ (5) ให้หาแนวทางในการตอบด้วยตนเอง

2) การลงโทษ โดยอาจกระทำเพื่อให้ผู้เรียน (1) เคารพครูหรือนับถือไม่ให้อาเยี่ยงอย่าง (2) ควรคิดให้ดีเสียก่อนจึงค่อยลงโทษ (3) ควรภาคทัณฑ์ไว้ก่อน และ (4) ให้รางวัลแทน

โดยสรุป จากการศึกษาทฤษฎีเสริมแรง ตัวเสริมแรงมี 2 ลักษณะ ดังนี้ (1) ตัวเสริมแรงโดยตรงหรือสิ่งเร้าที่ได้รับการตอบสนองโดยตรง และ (2) ตัวเสริมแรงทางอ้อมหรือสิ่งเร้าที่ได้รับการตอบสนองโดยทางอ้อม ผลที่เกิดจากการให้เสริมแรง มี 2 ประการ ได้แก่ (1) การให้รางวัล และ (2) การลงโทษ ในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้ตัวเสริมแรงทั้งสองลักษณะ คือ (1) ตัวเสริมแรงโดยตรง และ (2) ตัวเสริมแรงทางอ้อม

1.5 การจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2560, น. 33-34) กล่าวว่า การสอนที่ใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ถือเป็นหัวใจหลัก ในทางพระพุทธศาสนาได้กำหนดไว้ในบทสวดพระธรรมคุณ 4 สภาพการณ์ เมื่อ 2560 ปีมาแล้ว โดยแสดงเงื่อนไข 4 ประการที่ทำให้เกิดการผุดงู้อะโดยประมวลเป็น GIAS Model คือ

1. G-Gradual Approximation (สวากขาโต ภควตา ธัมโม) ความรู้จำแนกได้ดีแล้วที่จะให้ผู้เรียนให้ควรไปที่ละน้อยตามลำดับขั้น
2. I-Immediate Feedback (สันติภูสิ โภ อกาลิโก) ผู้เรียนจะเรียนได้เฉพาะตนทันทีและสามารถไปชวนคนอื่น
3. A-Active Partipation Gestalt (เอหิ ปัสลสิ โภ โอปนยิโก) มาเถิด จงลองทำดู ตั้งใจทำและน้อมเข้าหาตนเอง คือ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง
4. S-Success Experiences (ปัจจัตตัง เวทิตัพโพ วิญญูหิติ) ผู้เรียนก็ได้รู้ได้เห็น ได้ประจักษ์ด้วยตนเอง อย่างที่ผู้เจริญและได้ทำวิเศษ (วิญญูชน) ได้รู้ได้เห็นมาแล้วในอดีต

ในทางตะวันตก นักจิตวิทยาได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ โดยจัดให้มี 4 สภาพการณ์เช่นกัน เรียกว่า APIFSEGA Model คือ

1. การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Partipation: AP) จากการทดลอง นักจิตวิทยาการศึกษา พบว่า เมื่อผู้เรียนมีโอกาสเข้าร่วมในสถานการณ์การเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Learning) ผลสัมฤทธิ์ของการเรียนจะเกิดขึ้นอย่างมาก แต่นักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมก็ต่อเมื่อได้มีการเสริมแรงการตอบสนองต่อสิ่งเร้า ครูอาจเสนอเนื้อหาในรูปแบบของรูปภาพ เพื่ออธิบายมโนทัศน์บางประการ และใช้การสาธิตเพื่อช่วยอธิบายหลักการ แต่ถ้านักเรียนไม่สังเกตหรือไม่

ฟังแล้ว การเรียนจะไม่เกิดขึ้นเลย หากผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระฉับกระเฉงแล้ว ไม่เพียงแต่จะทำให้ นักเรียนมีความสนใจสูงขึ้นกว่านั้น นักเรียนยังจะต้องตั้งใจสังเกต และติดตาม การสังเกต คิดและ ใคร่ครวญตามจะมีผลต่อการเปลี่ยนพฤติกรรมและเพิ่มการเรียน

2. การให้ผู้เรียนทราบผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback: IF) มนุษย์ที่ได้รับทราบผลของการประกอบกิจกรรมทันที ไม่ว่าจะเป็กิจกรรมประเภทใดก็ตาม มีแนวโน้มที่จะเกิดการ เรียนสูงขึ้นกว่าผู้ที่ทราบผลการประกอบกิจกรรมช้า ทำให้การเสริมแรงหย่อนประสิทธิภาพ หมายความว่า เมื่อทราบปัญหาเกี่ยวกับเรื่องใดและผู้เรียนเขียนคำตอบแล้ว ควรจะมีเฉลยให้ทันที ผู้เรียนจะเรียน ได้ดีขึ้น เมื่อทราบว่าคำตอบของตนถูกต้องเพียงใดอย่างทันที การให้คำติชมช้าจะลดประสิทธิภาพการ เรียนถึงร้อยละ 50

3. การให้ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความ ภาภูมิใจ (Success Experience: SE) การเสริมแรงเพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ที่เป็นความภาภูมิใจ เป็นรางวัลทำให้การเรียนดีขึ้น เวลาเราฝึกสุนัขก็อาจให้อาหารเป็นก้อน ๆ เข้าล่อ การทดลองเปรียบเทียบ เด็ก 2 กลุ่ม ปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับลูกกวาดเป็นรางวัลจะเรียนได้ดีกว่า รางวัลหรือการเสริมแรง อาจออกมาหลายแบบ สำหรับผู้ใหญ่ประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จรู้ว่าได้ทำอะไรสำเร็จ คือว่า เป็นการ เสริมแรงในตัวเอง ครูจึงต้องจัดสภาพให้นักเรียนได้รู้สึกภาภูมิใจในความสำเร็จแม้เพียงเล็กน้อย

4. การให้ผู้เรียนได้ใคร่ครวญและเรียนไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation: GA) การเรียนจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนไปทีละน้อยด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยให้ ความรู้ตามลำดับขั้นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใคร่ครวญ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและ ใคร่ครวญตาม จะทำให้เกิดการเรียนที่มั่นคงถาวรขึ้นกว่าครูสอนแบบละเอียดย่อยเนื้อหาให้ผู้เรียนมากมาย จนผู้เรียนไม่มีเวลาใคร่ครวญพิจารณาเนื้อหาด้วยตัวนักเรียนเอง

โดยสรุป จากการศึกษาการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียน ประกอบด้วย (1) ทาง พระพุทธศาสนากำหนดไว้ในบทสวดพระธรรมคุณ 4 สภาพการณ์ คือ ผู้เรียนควรเรียนทีละน้อย ตามลำดับขั้น ผู้เรียนจะเรียนได้เฉพาะตน ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง และผู้เรียน เห็นได้ด้วยตนเอง และ (2) ทางตะวันตก มี 4 สภาพการณ์ คือ (1) ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางการเรียนอย่าง กระฉับกระเฉง (2) ผู้เรียนทราบผลย้อนกลับทันที (3) ผู้เรียนได้รับการเสริมแรง และ (4) ผู้เรียนได้ตรึก ตรองและเรียนไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ผู้วิจัยได้นำการจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนมาใช้ใน งานวิจัยครั้งนี้

1.6 ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

จากการศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมจำแนกได้ 3 ประเภท คือ (1) บทเรียนแบบเส้นตรง (2) บทเรียนแบบแตกกิ่ง และ (3) บทเรียนแบบไม่แยกกรอบ ในงานวิจัยครั้งนี้เราจะพัฒนาบทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2552, น. 2)

1.6.1 บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาทีละน้อยในรูปกรอบหรือเฟรมต่อเนื่องกันตามลำดับ แต่ละเฟรมจะมีเนื้อหาคำถามให้ตอบ ส่วนเฉลยจะอยู่ในเฟรมถัดไป บทเรียนแบบเส้นตรงบางที่เรียกว่า สกินเนอร์เรียน (Skinnerian) ตามชื่อผู้สร้าง

1.6.2 บทเรียนแบบโปรแกรมแบบแตกกิ่ง ผู้สร้างบทเรียนแบบแตกกิ่งคนแรกคือนอร์แมน เอ. คราวเดอร์ (Norman A. Crowder) เป็นบทเรียนจากแนวคิดที่ว่า ข้อที่เลือกหรือคำตอบที่ผิด ควรมีคำอธิบายให้ผู้เรียนทราบเหตุผลว่าถูกหรือผิดอย่างไร และควรมีการปูพื้นฐานสำหรับแนวคิดหลักและเนื้อหาสาระบางอย่างเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน

1.6.3 บทเรียนแบบโปรแกรมไม่แยกกรอบ เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาทีละน้อยตามลำดับขั้น และมีเฉลยหรือแนวตอบไว้ให้ตรวจสอบคำตอบได้ทันที ไม่เสนอเนื้อหาออกมาในรูปกรอบหรือเฟรม แต่เสนอเนื้อหาต่อเนื่องกัน

โดยสรุป บทเรียนแบบโปรแกรมจำแนกได้ 3 ประเภท คือ (1) บทเรียนแบบเส้นตรง (2) บทเรียนแบบแตกกิ่ง และ (3) บทเรียนแบบไม่แยกกรอบ ในที่นี้จะใช้บทเรียนแบบเส้นตรงในการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

1.7 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม มีดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2552, น. 8-9)

1. เลือกเรื่อง (Selection) ที่จะนำมาเขียนเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม
2. กำหนดตัวผู้เขียน (Definitions and assumption) เป็นการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องพิจารณาให้รอบคอบว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเหมาะสมกับความสามารถ สติปัญญา ภูมิหลัง และวัตถุประสงค์ของผู้เรียนหรือไม่
3. กำหนดวัตถุประสงค์ (Objectives) เป็นการกำหนดให้ผู้เรียนกระทำพฤติกรรมออกมา ดังนั้น การกำหนดวัตถุประสงค์จึงเน้นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. กำหนดรูปแบบของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จะใช้แบบใด แบบเส้นตรง แบบแตกกิ่ง หรือแบบไม่แยกกรอบ
5. เตรียมวัสดุและเนื้อหา ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องเตรียมวัสดุและเนื้อหาวิเคราะห์เนื้อหา โดยเรียงลำดับเนื้อหา เพื่อที่จะให้ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้น

6. สร้างเฟรมและกรอบ (Construction of items) ต้องอาศัยรูปแบบและเทคนิค เพื่อที่จะทำให้บทเรียนสำเร็จรูป หรือบทเรียนแบบโปรแกรมนำชวนอ่าน และจะต้องพิจารณา ตัดสินใจว่าจะสร้างแบบใด

7. ทดสอบก่อนใช้ (Initial testing) เมื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้แล้ว ยังไม่สามารถนำมาใช้ได้ทันที เพราะอาจมีข้อบกพร่องที่ผู้เขียนคาดไม่ถึง เช่น การใช้ภาษา ความสับสนของเนื้อหา ฯลฯ จึงจำเป็นต้องนำไปทดลองเสียก่อน เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วจึงปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องเสียใหม่ จากนั้นจึงจะสามารถนำบทเรียนแบบ โปรแกรมไปใช้จริง การทดสอบในขั้นนี้ ถือว่าเป็นการทดสอบขั้นแรก

8. ประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลรวมตามวัตถุประสงค์เชิง พฤติกรรม เพื่อคว่านักเรียนได้บรรลุวัตถุประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ หรือยังมี ปัญหาประการใด

9. ปรับปรุงแก้ไข (Revision) หลังจากที้นำบทเรียนไปประเมินผลแล้ว พบว่า บทเรียนแบบ โปรแกรมมีข้อบกพร่องต้องทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้นเสียก่อน แล้วจึงจะ สามารถออกใช้เผยแพร่ต่อไป

โดยสรุป จากการศึกษาการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบด้วย (1) เลือก เรื่อง (2) กำหนดตัวผู้เขียน (3) กำหนดวัตถุประสงค์ (4) กำหนดรูปแบบของการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม (5) เตรียมวัสดุและเนื้อหา (6) สร้างเฟรมและกรอบ (7) ทดสอบก่อนใช้ (8) ประเมินผล และ (9) ปรับปรุงแก้ไข ในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมต้องพิจารณาอย่างรอบคอบ ซึ่งจะทำได้ บทเรียนแบบ โปรแกรมที่เหมาะสมกับความสามารถ สติปัญญา และความแตกต่างของแต่ละ บุคคล

2. บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

บทเรียนแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง ครอบคลุม (1) ความหมายของบทเรียนแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง (2) ลักษณะของบทเรียนแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง (3) การสร้างลำดับ ความต่อเนื่อง (4) การแนะแนวทางในการสนองตอบ (5) ขั้นตอนการเขียนบทเรียนแบบ โปรแกรม แบบเส้นตรง และ (6) ข้อควรคำนึงในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง ดังนี้

2.1 ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

สุวิทย์ มูลคำ และสุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550, น. 94) ได้กล่าวถึง บทเรียน สำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนแบบเส้นตรงที่นำเสนอเนื้อหาทีละ

น้อยบรรจบลงในกรอบหรือเฟรมต่อเนื่องกันตามลำดับ จากกรอบที่หนึ่งไปยังกรอบที่สอง จนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก สิ่งที่เรียนจากหน่วยย่อย ๆ หรือกรอบแรกๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไป ผู้เรียนจะต้องเรียนตามลำดับที่ละกรอบต่อเนื่องกันไป ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย โดยไม่ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งเลย ส่วนลักษณะของการเขียนบทเรียนจะเป็นแบบให้ความรู้ แล้วติดตามด้วยคำถามให้ผู้เรียนตอบว่าถูกหรือผิด หรือเว้นช่องไว้ตอบ ผู้เรียนตอบผิดในขั้นตอนนี้จะต้องอ่าน ทำความเข้าใจซ้ำจนกว่าจะสามารถตอบได้ถูกต้อง แล้วจึงจะก้าวหน้าไปอ่านในกรอบต่อ ๆ ไปได้ บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงเหมาะสำหรับสอนวิชาที่เน้นเนื้อหาหรือเน้นความรู้ความเข้าใจ แต่ไม่เหมาะที่จะสอนเนื้อหาที่เป็นความคิดเห็น เนื่องจากคำตอบที่ถูกต้องอาจมีได้หลายคำตอบ

ทิสนา แคมมณี (2550, น. 379 - 380) ได้กล่าวถึง บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง หรือที่เรียกว่า “Linear Program” บทเรียนแบบนี้มีการนำเสนอกรอบเนื้อหาไปตามลำดับ ผู้เรียนจำเป็นต้องศึกษาเนื้อหาและตอบคำถามไปตามลำดับที่ให้ไว้

นอกจากนี้ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2552, น. 11) ได้กล่าวถึง ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง หรือ Linear Programming เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาทีละน้อยในรูปกรอบหรือเฟรมต่อเนื่องกันตามลำดับ แนวคิดหรือความคิดรวบยอด แต่ละเฟรมจะมีเนื้อหา คำถามให้ตอบและบางเฟรมก็มีที่ว่างให้ตอบ ส่วนเฉลยคำตอบมักจะอยู่ในเฟรมถัดไป เมื่อผู้เรียนตอบคำถามถูกแล้วก็จะเรียนเฟรมถัดไปได้

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรงเหมาะสำหรับสอนเนื้อหาที่เป็นความจำ แต่ไม่เหมาะที่จะสอนเนื้อหาที่เป็นความคิดเห็น บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรงมีข้อดีตรงที่ไม่มีการอธิบายว่าทำไมข้อเลือกหรือคำตอบนั้นผิดหรือถูก ผู้เรียนถูกวางเงื่อนไขให้ก้าวไปข้างหน้าเหมือนเขาวงกต นอกจากนี้ อาจนำเบาะหน้าสำหรับการศึกษาผู้ใหญ่ด้วย

โดยสรุป จากการศึกษาความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนที่มีการนำเสนอกรอบเนื้อหาทีละเล็กทีละน้อยต่อเนื่องกันตามลำดับ จากกรอบที่หนึ่งไปยังกรอบที่สอง จนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ โดยเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีคำถามท้าทายให้นักเรียนคิดแล้วตอบ และมีเฉลยให้ทราบผลทันที

2.2 ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2552, น. 8-9) ได้กล่าวถึง ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนแบบให้นักเรียนตอบเองจะมีรูปประโยคไม่เต็มความ คือ มีรูปประโยคที่มีที่ว่างไว้ แล้วให้ผู้เรียนเติมคำหรือความให้สมบูรณ์และถูกต้อง นักเรียนจะต้องนำความรู้ที่ตนมีอยู่มาตอบเอง โดยไม่มีตัวเลือกคำตอบให้เลือก

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ประกอบด้วย เฟรมหรือกรอบมีอยู่ 4 ส่วนคือ เฟรมตั้งต้น เฟรมฝึกหัด เฟรมรองเฟรมส่งท้าย และเฟรมส่งท้าย

1. เฟรมตั้งต้น (Set Frame) เป็นเฟรมที่มีข้อมูลหรือเนื้อหาให้นักเรียนศึกษาแล้ว นักเรียนสนองตอบ โดยนักเรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้สำหรับจะใช้ตอบก่อนสามารถที่จะเรียนเฟรมนี้ได้ คือ อาจหาคำตอบจากในเฟรมนี้โดยตรง

2. เฟรมฝึกหัด (Practice Frame) เป็นเฟรมที่เปิด โอกาสให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาเรียนมา หรือพบมาจากเฟรมตั้งต้น สิ่งสำคัญสำหรับเฟรมนี้ คือ ควรให้นักเรียนได้ฝึกหัดเฉพาะข้อความรู้ที่เรากำหนดให้นักเรียนตอบในเฟรมตั้งต้นให้ถูกต้องเท่านั้น

3. เฟรมรองเฟรมส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) เป็นเฟรมที่จะนำไปสู่เฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่ให้ข้อมูลที่จำเป็นแก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้สนองตอบในเฟรมส่งท้ายให้ถูกต้อง เฟรมรองเฟรมส่งท้ายแรกจะมีข้อความรู้บางส่วนที่จะนำไปใช้ในเฟรมส่งท้าย เฟรมรองเฟรมส่งท้ายที่อยู่ถัดไปก็สะสมข้อความรู้ขึ้นไป ไม่ว่าจะเป็นคำต่อคำ หัวข้อต่อหัวข้อ ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักเรียนบรรลุถึงขั้นความสามารถที่ต้องการ นั่นคือ ความสามารถสนองตอบเฟรมส่งท้ายได้อย่างถูกต้อง

4. เฟรมส่งท้าย (Terminal Frame) โดยปกติเฟรมของบทเรียนแบบโปรแกรมจะดำเนินจากง่ายไปหายาก เฟรมสุดท้ายของลำดับความต่อเนื่อง เราเรียกว่า เฟรมส่งท้าย อาจชี้ช่องไว้บ้างหรือไม่มีเลย นักเรียนจะได้สนองตอบเอง

โดยสรุป บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหาทีละน้อยในรูปกรอบหรือเฟรมเรียงลำดับตามเนื้อหาจากง่ายไปหายาก มีคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิดแล้วตอบ และมีเฉลยให้ทราบผลทันที ด้านลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ประกอบด้วย เฟรมตั้งต้น เฟรมฝึกหัด เฟรมรองเฟรมส่งท้าย และเฟรมส่งท้าย ในการวิจัยการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์จะใช้ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรงครบทุกประการ

2.3 การสร้างลำดับความต่อเนื่องของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

การสร้างลำดับความต่อเนื่องของแต่ละเฟรม ในตอนแรกนักเรียนจะได้รับสิ่งเร้าเป็นจำนวนมาก และสนองตอบเพียงเล็กน้อยและสิ่งเร้าจะค่อย ๆ ลดจำนวนลงทีละน้อย ในขณะที่การสนองตอบเพิ่มปริมาณมากขึ้น ในที่สุดนักเรียนจะเรียนมาจนถึงเฟรมส่งท้าย ซึ่งสิ่งเร้าที่กำหนดให้มีน้อย แต่นักเรียนต้องตอบสนองมากขึ้น (ปรัชญา ใจสอาด, 2522, น. 41)

โดยสรุป จากการศึกษาการสร้างลำดับความต่อเนื่องของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ผู้วิจัยได้นำการสร้างลำดับความต่อเนื่องมาใช้ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้มีความต่อเนื่องของแต่ละเฟรม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและตอบสนองมากขึ้น

2.4 การแนะแนวทางในการสนองตอบของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

การสนองตอบที่เราต้องการให้นักเรียนแสดงออกมานั้น จะต้องเข้าใจในเฟรมเริ่มต้น การแนะแนวทางในการสนองตอบที่ถูกต้องนั้นใช้เครื่องชี้ทาง (Cues) หรือไม่ก็ใช้วิธีการปูพื้น (Prompts) ให้ การใช้เครื่องชี้ทาง และการปูพื้นใช้ทั้งเฟรมเริ่มต้นและเฟรมฝึกหัด เพื่อให้นักเรียนได้มองหาคำตอบ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2552, น. 15)

2.4.1 เครื่องชี้ทาง เป็นสิ่งที่ช่วยให้นักเรียนแสดงการสนองตอบออกมาอย่างที่เรารต้องการ เครื่องชี้ทางที่นิยมใช้กันมากคือ (1) ชิดเส้นใต้คำตอบที่ถูก (2) พิมพ์คำที่เป็นคำตอบที่ถูกด้วยอักษรหนา (3) ชิดเส้นว่างตามจำนวนอักษรของคำตอบที่ถูก และ (4) ใส่ตัวอักษรไว้บางตัวเพื่อเป็นแนวทาง

2.4.2 การปูพื้น มักเป็นไปในรูปถ้อยคำการแนะแนวทางหรือการให้ความช่วยเหลือในการตอบของนักเรียน การปูพื้นอาจมาในรูปการใช้ภาพหรือยกตัวอย่างก็ได้ โดยทั่วไปจะออกมาในระบบการพูดกลับไปกลับมา และอาจพูดในเรื่องอย่างเดียวกัน โดยใช้วิธีพูดอีกแบบหนึ่ง การสร้างเฟรมที่มีการปูพื้นให้ได้ผลนั้น ผู้เขียนต้องระวังไม่ใช้คำพูดกลับไปกลับมาเป็นแบบพื้นฐานเหมือนกันทุกประการ

โดยสรุป จากการศึกษาการแนะแนวทางในการสนองตอบของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ผู้วิจัยได้นำมา (1) เครื่องชี้ทาง และ (2) การปูพื้น มาใช้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ให้เป็นการแนะแนวทางหรือการให้ความช่วยเหลือในการตอบของนักเรียน

2.5 ข้อควรคำนึงในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

การเขียนบทเรียนแบบเส้นตรง มีขั้นตอน ดังนี้ (วาสนา ทวีกุลทรัพย์, 2552, น. 8)

2.5.1 ให้เนื้อหาสาระทีละน้อยทีละน้อย

2.5.2 แต่ละกรอบต้องตอบได้อย่างรวดเร็ว

2.5.3 จะทราบคำตอบได้ทันที

2.5.4 นักเรียนแต่ละคนจะทำไปตามกำลังความสามารถของตนเอง

โดยสรุป จากการศึกษาข้อควรคำนึงในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ประกอบด้วย (1) การให้เนื้อหาที่ละเอียดที่ละน้อย (2) แต่ละกรอบต้องตอบได้อย่างรวดเร็ว (3) ทราบคำตอบได้ทันที และ (4) นักเรียนแต่ละคนจะเรียนตามความสามารถของตน ในที่นี้จะใช้ข้อควรคำนึงในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรงครบทุกประการ

3. หลักการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

การออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ครอบคลุม (1) หลักการออกแบบทางเทคนิคบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง (2) องค์ประกอบทางเทคนิคบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง และ (3) การออกแบบทางเทคนิคด้านหน้าจอของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง การนำหลักการทางศิลปะมาใช้ในการออกแบบนั้นให้พิจารณา ดังนี้ (รสริน พิมพ์บรรยงก์ 2550, น. 39 - 44)

3.1 หลักการออกแบบทางเทคนิคบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

หลักการออกแบบทางเทคนิคบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ครอบคลุม (1) รูปแบบและขนาดตัวอักษร (2) ระยะห่างและพื้นที่ว่าง (3) การกำหนดโครงสร้างสี และ (4) การจัดวางตำแหน่ง ดังนี้ (ณัฐกร สงคราม, 2553, น. 105-113)

3.1.1 รูปแบบและขนาดตัวอักษร การสร้างรูปแบบตัวอักษรให้มีรูปแบบที่แปลกตา สวยงามจะช่วยเร่งความรู้สึกตอบสนองได้อย่างดี โดยจะเน้นเรื่องความชัดเจน สวยงาม อ่านง่าย และสอดคล้องกับการออกแบบนั้น ๆ ด้วย นอกจากรูปแบบตัวอักษรแล้ว การกำหนดขนาดตัวอักษรที่มีความสำคัญไม่น้อยเลย ขนาดตัวอักษรทุกส่วนบนหน้าจอต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับพื้นที่ที่จะทำให้อ่านง่าย ตัวอักษรที่มีขนาดเล็กมาก อาจเป็นอุปสรรคในการสื่อความหมายที่ดี ความกว้างและความสูงพอเหมาะก็จะช่วยให้รูปแบบดูง่ายขึ้น ไม่ควรใช้ตัวอักษรมากกว่า 2 รูปแบบในส่วนในพื้นที่เดียวกัน หรือหน้าจอดีียวกัน

3.1.2 ระยะห่างและพื้นที่ว่าง การจัดพื้นที่ว่างในการออกแบบกราฟิก มีวัตถุประสงค์เพื่อต้องการจัดระเบียบของข้อมูล ช่วยการเน้นความชัดเจนและความเป็นระเบียบมากขึ้น ระยะห่างหรือพื้นที่ว่างจะช่วยพักสายตาในการอ่าน ทำให้ดูสบายตา สร้างจังหวะลีลาขององค์ประกอบภาพให้เหมาะสมและสวยงาม การจัดตำแหน่งของตัวอักษร เช่น ซิดซ้าย ซิดขวา กึ่งกลาง หรือซิดซ้ายและขวา ฯลฯ ควรพิจารณาการวางข้อความ ความสมดุล และวัตถุประสงค์ในการเน้น

3.1.3 การกำหนดโครงสร้างสี สีมืดทึบอย่างยิ่งที่จะช่วยเน้นความชัดเจน ทำให้ สะดุดตา สร้างสรรค์ความสวยงาม การกำหนดโครงสร้างสีจะใช้วิธีการใดก็ต้องขึ้นอยู่กับลักษณะ และประเภทของงานนั้นๆ ข้อคำนึงสำคัญ คือ สีบนตัวภาพพื้น ภาพและบนตัวอักษรต้องมีความ โดดเด่น ชัดเจน เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะมีความสนใจและความชอบที่แตกต่างกันไป นัก ออกแบบอาจใช้หลักการทางทฤษฎีผสมผสานกับหลักจิตวิทยาการใช้สีในการจัด โครงสีบนชิ้นงาน เพื่อเป้าหมายการตอบสนองที่ดีที่สุด

3.1.4 การจัดวางตำแหน่ง หมายถึง การออกแบบจัด โครงร่างทั้งหมดที่จะกำหนด ตำแหน่งขนาดของภาพประกอบ ตำแหน่งของข้อความทั้งหมดและส่วนประกอบอื่น ๆ ที่ปรากฏ ควรคำนึงจุดเด่นที่ควรเน้นความสมดุลต่าง ๆ ตลอดจนความสบายตาในการมอง และให้ความสำคัญ ต่อสาระทุกส่วนที่ปรากฏบนชิ้นงานเท่ากันหมด ความเหมาะสมพอดีขององค์ประกอบตำแหน่งต่าง ๆ จะทำให้งานกราฟิกเป็นที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

โดยสรุป จากการศึกษาหลักการออกแบบทางเทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง ประกอบด้วย (1) รูปแบบและขนาดตัวอักษร (2) ระยะห่างและพื้นที่ว่าง (3) การกำหนดโครงสร้างสี และ (4) การจัดวางตำแหน่ง ในที่นี้จะใช้ครบทุกหลักการออกแบบทาง เทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมแบบเส้นตรง

3.2 องค์ประกอบเทคนิคบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

คุณภาพของกราฟิก จะส่งผลมาจากการออกแบบ ดังนั้น การออกแบบที่ดีจึงควร คำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ จึงสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ (รสริน พิมลบรรยงก์ 2550, น. 80-95)

3.2.1 ความง่าย (Simplicity) การออกแบบกราฟิกในการใช้เพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ กัน ควรจะคำนึงถึงการนำไปใช้ ในกรณีนี้กราฟิกประเภทแผนภูมิ แผนภาพ หรือแผนสถิติ ที่ใช้ สำหรับประกอบในเอกสารสิ่งพิมพ์ อาจไม่เหมาะต่อการนำไปใช้ผ่านจอภาพ เพราะอาจมีข้อความ มากเกินไป จนทำให้เกิดความสับสน แต่อาจเหมาะต่อการออกแบบหน้าจอคอมพิวเตอร์ เพราะช่วย ทำให้ข้อมูลมีความเป็นรูปธรรมและง่ายต่อการทำความเข้าใจ ดังนั้น ควรพิจารณาองค์ประกอบ ภายในแต่ละภาพว่า ควรจะมีความคิดเพียงความคิดเดียว โดยมีสิ่งสนับสนุนลักษณะที่เป็นความง่าย ดังนี้

1) ง่ายต่อการนำไปใช้ คือ ให้มีขนาดพอเหมาะไม่ใหญ่เกินไปหรือเล็กเกินไป ทำด้วยวัสดุคงทน ไม่เปราะเปื้อนง่าย หรือง่ายต่อการเรียกภาพมาแสดงหน้าจอ

2) ง่ายต่อการนำไปทำวัสดุฉาย คือ ให้มีส่วนต่อการนำไปดัดแปลงใช้ในการทำเป็นงานศิลป์ (Art Work) เพื่อการจัดทำแม่แบบสำหรับการผลิตสื่อรูปแบบอื่น ๆ

3) ง่ายต่อการอ่าน เน้นลักษณะขององค์ประกอบในด้านการใช้ตัวหนังสือ จะต้องมีรูปแบบที่อ่านง่าย ขนาดใหญ่พอเหมาะกับเนื้อที่ และระยะเวลาการอ่าน

4) ง่ายต่อความเข้าใจ เป็นการใช้อธิบายสั้น ๆ กะทัดรัด ความยาวไม่ควรเกินกว่า 20 คำ อ่านและเข้าใจได้ทันที ส่วนภาพประกอบ ควรเน้นภาพที่มีลักษณะที่ชัดเจน เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ดูแล้วเข้าใจได้ โดยไม่ต้องมีข้อความอธิบายมากนัก

3.2.2 ความเป็นเอกภาพ (Unity) ลักษณะที่เป็นเอกภาพ ก็คือ การแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในภาพที่แสดงออกเป็นหนึ่งอันเดียวกัน การสร้างความเป็นเอกภาพ อาจใช้เครื่องช่วย โดยการซ้อนภาพ ใช้ลูกศรชี้เชื่อมโยง หรือเครื่องชี้ภาพ และใช้องค์ประกอบอื่น ๆ เช่น เส้น สี รูปร่าง ช่องว่างและพื้นผิว ลักษณะของความเป็นเอกภาพ ก็คือ การผสมผสานองค์ประกอบต่างๆ ของงานกราฟิกเข้าด้วยกันในรูปแบบของภาพ 2 มิติ องค์ประกอบต่าง ๆ เหล่านี้ จะต้องมีความหมายรวมกันเพียง “หนึ่งอย่าง” เท่านั้น หรือมีความเกี่ยวพันซึ่งกันและกัน การจัดภาพและข้อความประกอบจะต้องมีความสัมพันธ์กัน และมีลำดับต่อเนื่องที่จะอยู่ภายในองค์ประกอบเดียวเท่านั้น

3.2.3 การเน้น (Emphasis) การเน้นเป็นเรื่องจำเป็นในการออกแบบ เพื่อช่วยเป็นจุดสนใจของภาพ การเน้นอาจทำได้โดยใช้ขนาดความใกล้เคียงของวัสดุและความลึกของภาพหรือทัศนมิติ (Perspective) นอกจากนี้ก็ยังสามารถใช้สี หรือระยะห่างเพื่อช่วยในการเน้นก็ได้

3.2.4 ความสมดุล (Balance) การจัดภาพหรือการออกแบบเพื่อให้เกิดความสมดุล ก็คือ จัดให้น้ำหนักของภาพทั้ง 2 ซีก คือ ซีกซ้ายและซีกขวาเท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดภาพ ทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1) สมดุลแบบเท่ากัน (Formal balance) คือ การวางภาพโดยให้เกิดที่วางเท่ากันทั้งสองด้าน โดยองค์ประกอบทั้ง 2 ด้าน มีลักษณะเหมือนกัน

2) สมดุลแบบไม่เท่ากัน (Informal balance) เป็นความสมดุลที่เกิดจากการให้น้ำหนักทางสายตา ส่วนประกอบในภาพของทั้งสองด้านซ้ายและขวาของภาพไม่จำเป็นต้องมีขนาดเหมือนกันและเท่ากันด้วยน้ำหนัก

3.2.5 รูปร่าง (Shapes) รูปร่างที่ผิดปกติหรือแปลกไปจากที่เป็นจะช่วยทำให้ภาพน่าสนใจ

3.2.6 ช่องว่าง (Space) การเว้นที่ว่างรอบๆ ภาพ และคำที่ปรากฏในงานออกแบบ จะช่วยทำให้ผู้ดูรู้สึกผ่อนคลายความอึดอัดและความแน่นในภาพให้ลดลง อันจะเป็นผลดีต่องาน

3.2.7 เส้น (Line) การใช้เส้นจะช่วยเชื่อมต่อองค์ประกอบภายในภาพ และกำหนดทิศทางเพื่อให้ผู้ดูลำดับความคิดและเนื้อหาได้

3.2.8 พื้นผิว (Texture) เป็นส่วนที่ให้ความรู้สึกในด้านการสัมผัส เช่นเดียวกับการใช้สี ลักษณะของพื้นผิว เช่น ผิวเปลือกไม้ กระดาษหนังช้าง กระดาษตะกั่ว หรือเชื่อบุขนในของกระดาษลัง เป็นต้น พื้นผิวจะช่วยในการเน้นหรือแยกแยะหรือช่วยเสริมความเป็นเอกภาพได้ดีขึ้น

3.2.9 สี (Color) สีเป็นส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับการผลิตงานกราฟิกทุกประเภท แต่ก็ควรระวังจักนำมาใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เนื่องจากการใช้สีจะช่วยในเรื่องการเน้น การแยกแยะ หรือเสริมความเป็นเอกภาพของกราฟิกนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี การออกแบบกราฟิกโดยใช้คุณสมบัติของสีพิจารณาได้จากวงล้อสี เพื่อเลือกใช้และนำมาช่วยให้ผู้เกิดการรับรู้เนื้อหาหรือสารได้อย่างถูกต้อง ดังนี้

1) **ความหมายของสี (Meanings of color)** สีแต่ละสีสามารถสร้างอารมณ์ความรู้สึกหรือสีสันของเนื้อหาได้เป็นอย่างดี ซึ่งถ้าพิจารณาความหมายของสีแต่ละสีตามลักษณะของสีก็พอแยกแยะออกได้ดังนี้

- สีแดง แสดงถึง ความรัก ความเกลียด โกรธ และอันตราย
- สีเหลือง แสดงถึง ความอบอุ่น ความสงบ และความเจริญเต็มที่ (สุก)
- สีน้ำเงิน แสดงถึง ความเยือกเย็น ความมีจิตใจเหี่ยวแห้ง และความเศร้าซึม
- สีฟ้า แสดงถึง ความสบายตา สะอาด และปลอดภัย
- สีเขียว แสดงถึง ความหนุ่ม อ่อนวัย สดชื่น และความเจริญเติบโต
- สีขาว แสดงถึง ความสะอาด ประณีต และความบริสุทธิ์
- สีส้ม แสดงถึง ความร่าเริง สดใส สนุกสนาน และมีพลัง

2) **การผสมผสานสี (Color combination)** การผลิตภาพโฆษณา ป้าย หรือ วัสดุการพิมพ์ ป้ายประกาศ การใช้สีที่มีความสัมพันธ์กันหลายสีจะทำให้หน้าสนใจขึ้น วิธีการใช้สีอย่างผสมผสานกัน มีข้อเสนอแนะในการนำไปใช้ ดังนี้ (1) สีอ่อนกับแก่ จะมีความตัดกันดีมากที่สุด (2) ตัวหนังสือสีขาวบนพื้นหลังสีเข้ม จะมองเห็นได้ชัด แม้การนำเสนอจะอยู่ในระยะไกล ๆ (3) สีแก่หรือสีมืด ไม่ควรใช้กับสีที่มีความหนักมืดเหมือนกัน และ (4) อย่าใช้สีมากกว่า 2 หรือ 3 สี และจะต้องมีสีเด่นอยู่ 1 สีเท่านั้น การใช้สีหลายๆ สีในเวลาเดียวกัน โดยยึดหลักที่ว่า ใช้สีสว่างพื้นที่เล็กๆ และใช้สีเข้มกับพื้นที่ขนาดใหญ่

3.2.10 การจัดสัดส่วน (Proportion) การออกแบบที่ดีควรคำนึงถึงการใช้สัดส่วนของวัสดุกราฟิกของแต่ละชนิดอย่างเหมาะสม เนื่องจากขนาดของงานที่ผลิตจะแตกต่างกัน ทั้งนี้เพื่อให้การนำไปใช้งานง่ายขึ้นนอกจากนี้ ในการจัดองค์ประกอบภายในการทำเลย์เอาต์ หรือการออกแบบก็จะสะดวกยิ่งขึ้น ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างกับความยาวของงานกราฟิกแต่ละชนิด หรือที่เรียกว่า Aspect Ratio ซึ่งสัดส่วนระหว่างความสูงและความกว้างของกรอบชิ้นงานที่นำไปใช้เพื่องานถ่ายทำ

11) การรวบรวมจัดวาง (Organize) การวางภาพและข้อความควรเรียงลำดับ เพื่อไม่ให้ผู้ดูเกิดความสับสน ซึ่งในบางครั้งต้องคำนึงถึงพื้นฐานทางวัฒนธรรมของผู้ดูด้วย เช่น การดูภาพจากซ้ายไปขวา การอ่านตัวหนังสือเป็นคอลัมน์ หรืออ่านจากด้านหลังมาด้านหน้า เป็นต้น

3.2.12 การอ่านได้ง่าย (Legibility) องค์ประกอบต่าง ๆ ในเนื้อหาการนำเสนอไม่ว่าจะเป็นภาพตัวอักษร ควรเป็นแบบง่าย อ่านง่าย และมีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน การทำให้กราฟิกมองเห็นได้ชัดเจน เข้าใจง่ายขึ้น นอกจากจะคำนึงถึงลักษณะง่าย ๆ ของภาพและตัวอักษรแล้ว การใช้ขนาดของตัวอักษรและการวางลงบนพื้นผิวที่มีสีต่าง ๆ กัน ก็มีผลต่อความง่ายในการอ่านด้วยเหมือนกัน นอกจากนี้ การจัดช่องไฟของตัวอักษร และการเว้นบรรทัดก็มีผลในด้านการอ่านได้ง่ายเช่นกัน หลักการใช้สีเพื่อช่วยให้อ่านง่าย มีดังนี้

1) สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรควรมีสีเข้มอ่อนตัดกัน คือ พื้นสีเข้มด้วยอักษรควรมีสีอ่อน และถ้าพื้นหลังสีอ่อนตัวอักษรควรมีสีเข้ม เช่น ตัวอักษรสีขาวหรือสีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน ตัวอักษรสีดำบนพื้น สีเหลือง เป็นต้น

2) หลีกเลี่ยงการจับคู่สีข้อความหรือภาพที่ตัดหรือกลมกลืนกันมาก เช่น แดงกับเขียว น้ำเงินกับเขียว เป็นต้น

3) ในกรณีที่มีสีพื้นและตัวอักษรใกล้เคียงกันอาจเพิ่มเส้นขอบตัวอักษร ทำเงา หรือทำสีฟุ้งรอบตัวอักษร (Shadow)

4) ไม่ควรใช้สีหลายสีในคำหรือประโยคเดียวกัน ยกเว้นต้องการเน้นให้สนใจ และไม่ควรใช้เกินกว่า 3 สี (รวมสีพื้น)

โดยสรุป จากการศึกษาองค์ประกอบเทคนิคบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ประกอบด้วย (1) ความง่าย (2) ความเป็นเอกภาพ (3) การเน้น (4) ความสมดุล (5) รูปร่าง (6) ช่องว่าง (7) เส้น (8) พื้นผิว (9) สี (10) การจัดสัดส่วน (11) การรวบรวมจัดวาง และ (12) การอ่านได้ง่าย ในที่นี้จะใช้เทคนิคเกี่ยวกับสีมาใช้ในการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

3.3 การออกแบบทางเทคนิคด้านหน้าจอของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง

การออกแบบหน้าจอทางเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ควรประกอบด้วย ความเรียบง่าย ความสม่ำเสมอ ความชัดเจนในประเด็นการนำเสนอ และความสวยงามน่าดู ดังนี้

3.3.1 ความเรียบง่าย (Simplicity) หมายถึง ปริมาณข้อมูล จำนวนชิ้นงาน รูปแบบการปรากฏในลักษณะ (Effect) ต่างๆ จำนวนสี ควรมีความเรียบง่าย และไม่มากเกินไป

3.3.2 ความสม่ำเสมอ (Consistency) เป็นหลักการสำคัญของการออกแบบสื่อทุกประเภท ความสม่ำเสมอของสี สัน ขนาดและรูปทรง คำชี้แนะ การใช้คำหรือประโยค รูปแบบการนำเสนอ ตำแหน่งที่ปรากฏ และเทคนิคที่ใช้สร้างงาน

3.3.3 ความชัดเจน (Clarity) หมายถึง การใช้ถ้อยคำ ภาษา คำศัพท์ ที่นำมาใช้ในการนำเสนอบทเรียน และการสร้างเป็นข้อความ เนื้อหาในบทเรียน ควรเลือกใช้ศัพท์ที่ผู้เรียนในแต่ละระดับเข้าใจ ประโยคควรสั้น กะทัดรัด ตรงประเด็น เหมาะสมกับวัยและความต้องการของผู้เรียน

3.3.4 ความสวยงามน่าดู (Aesthetic Consideration) การออกแบบหน้าจอเป็นเรื่องการออกแบบงานศิลป์ โดยมีพื้นฐานจากธรรมชาติการรับรู้ของมนุษย์ ดังนั้น ความสวยงามน่าดูจึงให้พิจารณาจาก (1) ความสมดุล (2) ความกลมกลืน (3) ความเป็นเอกภาพ (4) ระยะห่าง (5) ความต่อเนื่องในการมองภาพ และ (6) ตำแหน่งการแสดงภาพ

โดยสรุป จากการศึกษาการออกแบบทางเทคนิคด้านหน้าจอบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรง ประกอบด้วย (1) ความเรียบง่าย (2) ความสม่ำเสมอ (3) ความชัดเจน และ (4) ความสวยงามน่าดู เพื่อให้หน้าจომีความสวยงาม น่าสนใจ และเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเส้นตรงเข้าใจง่ายขึ้น เหมาะสมกับวัย และความต้องการของผู้เรียน ในที่นี้จะใช้ครบทุกองค์ประกอบ

4. แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

แนวคิดสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ครอบคลุม (1) ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (2) ความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (3) ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (4) การออกแบบและการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

4.1 ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ผู้รู้ได้ให้ความหมายของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา มีสาระสำคัญ ดังนี้

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2561, น. 6) คือ ตัวกลางที่ผู้สอนใช้ถ่ายทอดความรู้ ประสบการณ์ ทักษะความชำนาญ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ไปสู่ผู้เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายการสื่อสารในการรับและส่งข้อมูล การเข้าถึงแหล่งที่อยู่ของเนื้อหา และการถ่ายทอดเนื้อหา

4.2 ความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2561, น. 7-8) กล่าวถึง ความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ มี 3 ขอบข่ายงาน คือ (1) การบริหาร (2) งานวิชาการ และ (3) งานบริการ ในที่นี้จะกล่าวถึงความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เฉพาะด้านงานวิชาการ ดังนี้

4.2.1 ความสำคัญที่มีต่อผู้สอน เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้ผู้สอนมีเครื่องมือและแนวทางในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้สอนอธิบายเนื้อหาที่ยาก และเนื้อหาที่เป็นนามธรรมให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย และช่วยให้ผู้สอนจัดการเรียนรู้ที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้

4.2.2 ความสำคัญที่มีต่อผู้เรียน เป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีสื่อสำหรับศึกษาค้นคว้าเนื้อหาเพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ช่วยให้เกิดทักษะ และสามารถจดจำเนื้อหาได้มากขึ้น เพราะสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ผ่านกระบวนการผลิตอย่างมีขั้นตอนนั้น จะสามารถนำเสนอเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ และมีกิจกรรมที่ช่วยทบทวน ตรวจสอบความรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์สำหรับผู้เรียน ในด้านระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่นในการทำงาน ความขยันหมั่นเพียร และการทำงานเป็นกลุ่มได้เป็นอย่างดี

โดยสรุป จากการศึกษาความสำคัญของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ประกอบด้วย คือ (1) การบริหาร (2) งานวิชาการ และ (3) งานบริการ ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะงานวิชาการในส่วนของความสำคัญด้านผู้เรียน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดเนื้อหาให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตน สามารถเข้าใจเรื่องราวได้ง่ายพร้อมทั้งจดจำได้ดี จนเกิดเป็นทักษะ และส่งเสริมให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์อย่างยั่งยืน

4.2.3 ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2561, น.9-10) ได้กล่าวถึง ประเภทของสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาว่ามี 2 ประเภท คือ (1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออนไลน์ และ (2) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออฟไลน์ แต่ในที่นี้ผู้วิจัยเลือกใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออฟไลน์ ดังนี้

สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออฟไลน์

สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาแบบออฟไลน์ เป็นสื่อแบบไม่ใช้สายหรือไม่มี การติดต่อกันทางสาย กล่าวคือ เป็นการนำแผ่นดิสก์หรือแผ่นซีดีรอมที่บันทึกข้อมูลมาเล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดเครื่องหนึ่งเพียงเครื่องเดียว แผ่นซีดีรอมใช้อยู่ที่คอมพิวเตอร์เครื่องใด ภาพและเสียงก็จะแสดงผลอยู่ที่เฉพาะเครื่องนั้น

4.2.4 การออกแบบและการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

จากการศึกษาการออกแบบและการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ประกอบด้วย (1) ความหมายของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (2) ความสำคัญของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา และ (3) องค์ประกอบของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ดังนี้

1) ความหมายของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2561, น. 14) กล่าวถึง ความหมายของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ดังนี้

การออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา เป็นการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบ ขั้นตอนการสอน ขั้นตอนการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา และองค์ประกอบทางทัศนศิลป์ เพื่อให้การผลิต และการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อศึกษามีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด

2) ความสำคัญของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา

ความสำคัญของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2561, น.15) มีดังนี้

(1) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี ย่อมช่วยให้ผู้สอนมีสื่อการสอนที่พัฒนาจากกระบวนการที่เชื่อถือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(2) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี มีลำดับขั้นตอนที่สามารถตรวจสอบได้ มีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพในการพัฒนา ย่อมช่วยให้ผู้สอนสามารถใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(3) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบ โดยคำนึงถึงการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียน และนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบย่อมทำให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้นตรงกับความต้องการ สามารถแก้ปัญหาของกลุ่มเป้าหมาย สอดคล้องกับลีลาการเรียนของแต่ละบุคคล ซึ่งส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยตรง

(4) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี ย่อมได้ระบบการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่ชัดเจน สามารถตรวจสอบได้

(5) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบทางทัศนศิลป์ที่ดี มีความสวยงาม น่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน การนำเสนอที่ดี ย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(6) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี ย่อมเกิดการวิเคราะห์หลักสูตร และวิเคราะห์เนื้อหา ส่งผลให้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่พัฒนาขึ้น สามารถนำเสนอเนื้อหาและตรงกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหาตามหลักสูตร

(7) สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่มีการออกแบบที่ดี ย่อมได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เป็นแบบอย่างในการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้และระดับชั้นอื่น ๆ เป็นการต่อยอดองค์ความรู้ และขยายขอบเขตความรู้ด้านการพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาต่อไป

3) องค์ประกอบของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2561, น. 39 - 42) กล่าวว่า องค์ประกอบต่าง ๆ ที่นำมาประกอบการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา ครอบคลุม (1) ตัวหนังสือ (2) ภาพกราฟิก (3) ปุ่มและไอคอน (4) คอนโทรล (5) รูปภาพ และ (6) เสียงประกอบ สรุปสาระสำคัญ ดังนี้

(1) ตัวหนังสือ (Text) ตัวหนังสือสามารถอธิบายวัตถุให้ผู้เรียนสามารถจินตนาการถึงรูปร่างของวัตถุได้ อธิบายกระบวนการ แนวคิด และประสบการณ์ต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ขณะเดียวกันตัวหนังสือก็ยังมีข้อเสียเปรียบ เมื่อนำเอามาประกอบกับบทเรียนมัลติมีเดียที่เคลื่อนไหว ชนิดของตัวอักษรที่มีอยู่หลายชนิดโดยแบ่งกลุ่มใหญ่เป็นภาษาอังกฤษและภาษาไทย

(2) ภาพกราฟิก (Graphic) เราสามารถชักจูงผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการใช้ภาพกราฟิก การรับรู้ข้อมูลและการเข้าใจข้อมูลที่สื่อด้วยภาพกราฟิกจะรวดเร็วกว่าวิธีอื่น โดยมีเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก ดังตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก ดังนี้

ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์มาตรฐานในการใช้กราฟิก

เกณฑ์	คำอธิบาย
สามารถเข้าใจได้ง่าย	ภาพต้องมองเห็นได้คมชัด
สื่อความหมาย	ภาพต้องเข้าใจง่ายสำหรับผู้เรียนที่มีระดับทักษะการเรียนรู้ที่ต่างกัน
องค์ประกอบเข้ากันได้	สไตล์และสีต้องไปในทิศทางเดียวกันและเข้ากับองค์ประกอบการออกแบบอื่น
ตรงประเด็น	กราฟิกต้องสื่อสารสิ่งที่ผู้เรียนต้องการได้ตรงประเด็น
สอดคล้องกับข้อความ	กราฟิกต้องสอดคล้องกับคำที่ต้องการสื่อ(เช่น ป้ายบอกทางสัญลักษณ์)
ใช้อย่างมีประโยชน์	หากมีการใช้อย่างฟุ่มเฟือยเกินไปผู้เรียนอาจเข้าใจความหมายยาก

(3) ปุ่มและไอคอน (Button & Icon) ในการออกแบบให้ผู้เรียนเห็นว่าคุณภาพนั้นเป็นข้อความที่กดหรือแสดงสิ่งต่าง ๆ ผู้ออกแบบควรออกแบบให้แตกต่างไปจากตัวอักษรธรรมดาที่ไม่สามารถกดได้ มีหลักการออกแบบ ดังนี้

ก. ออกแบบให้ปุ่มในขณะทำงาน (Active) และไม่ทำงาน (Inactive) แตกต่างกัน

- ข. ตัวชี้ (Pointer) ควรมีลักษณะต่างออกไปเมื่ออยู่บนปุ่ม
- ค. มีคำอธิบาย (Balloon help) ในขณะที่ผู้เรียนพยายามจะใช้ปุ่มหรือ

ไอคอน

- ง. จัดหมวดหมู่ของปุ่มกดให้สัมพันธ์กัน
- จ. มีการโต้ตอบเมื่อผู้ใช้กดปุ่มหรือกรอกข้อมูล

โดยสรุป จากการศึกษาการออกแบบและการผลิตสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา การออกแบบที่ดีย่อมได้สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาที่สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจดจำเนื้อหา และทำให้สื่อสารสิ่งที่ผู้เรียนต้องการได้ตรง ประเด็น ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้องค์ประกอบของการออกแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษาในการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

5. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

ทิสนา แคมมณี (2550, น. 149) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เป็นการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ประกอบด้วย (1) ความหมายของการสอนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรม (2) วัตถุประสงค์ของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (3) องค์ประกอบของการสอนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรม (4) หลักการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (5) ตัวบ่งชี้ของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม (6) ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และ (7) ขั้นตอนของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้

5.1 ความหมายของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หรือบทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง การดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องนั้นด้วยตนเอง บทเรียนแบบนี้นำเสนอเนื้อหาสาระทีละขั้นตอนย่อย ๆ ที่มีความต่อเนื่องไปตามลำดับ ซึ่งเรียกกันว่า เฟรม (Frame) และมีคำถามให้ผู้เรียนตอบสนอง และตรวจสอบผลการตอบสนองของตนได้ทันทีว่าถูกหรือผิด เมื่อเรียนจบบทเรียน ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง และทราบผลการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที ผู้เรียนสามารถศึกษาบทเรียนโดยใช้เวลาตามความสามารถหรือความต้องการของตน (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 150)

วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนศึกษาจากบทเรียน

สำเร็จรูปด้วยตนเอง ซึ่งมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างไปจากบทเรียนปกติ กล่าวก็คือ เป็นบทเรียนที่นำเนื้อหาสาระที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแตกเป็นหน่วยย่อย (Small steps) เพื่อให้ง่ายแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ และนำเสนอแก่ผู้เรียนในลักษณะที่ให้ผู้เรียนสามารถตอบสนองสิ่งที่เรียน และตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที (Immediately feedback) ว่าผิดหรือถูก ผู้เรียนสามารถใช้เวลาในการเรียนรู้ตามความสามารถ และสามารถตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพราะบทเรียนจะมีแบบสอบทั้งแบบสอบก่อนเรียน (pre-test) และแบบสอบหลังเรียน (post-test) ไว้ให้พร้อม (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 378)

5.2 วัตถุประสงค์ของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม วิธีการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นวิธีการที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนรายบุคคลได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความต้องการ และความสนใจของตน (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 378)

5.3 องค์ประกอบของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม มีดังนี้ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 378)

5.3.1 ผู้สอนและผู้เรียน

5.3.2 บทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องที่ตรงกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน

5.3.3 มีผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากบทเรียนแบบโปรแกรม

5.4 การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

หลักการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม มีดังนี้ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 149)

5.4.1 การวิเคราะห์เนื้อหา และจัดแบ่งเนื้อหาสาระออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น และนำเสนอทีละขั้น ไม่กระโดดข้ามขั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้นได้ดี

5.4.2 การให้ผู้เรียนมีโอกาสตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ต่อไป และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของตน อันจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ขั้นต่อไป

5.4.3 การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตน จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

5.4.4 การให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนใส่ใจต่อการเรียนและเรียนรู้ที่จะรับผิดชอบ และควบคุมกำกับกับการเรียนรู้ของตน

5.5 ตัวอย่างของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

ตัวอย่างของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม มีดังนี้ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 378)

5.5.1 ผู้สอนมีการวิเคราะห์ปัญหา และความต้องการของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระ

5.5.2 ผู้สอนมีการจัดหาหรือสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้

5.5.3 ผู้สอนมีการชี้แจงวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ และวิธีใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้ผู้เรียนเข้าใจ

5.5.4 ผู้เรียนมีการดำเนินการศึกษาบทเรียนแบบ โปรแกรมด้วยตนเอง โดยใช้เวลามากน้อยตามความสามารถ ผู้สอนมีการให้คำปรึกษาแนะนำตามความเหมาะสม

5.5.5 ผู้เรียนมีการทำแบบทดสอบประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง และตรวจผลสอบ

5.5.6 ผู้สอนมีการติดตามเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

ทิสนา แคมมณี (2550, น.380) กล่าวถึง ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม ดังนี้

ข้อดีของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้

1. เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง

2. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเป็นรายบุคคล และสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตน เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล

3. เป็นวิธีสอนที่ช่วยลดภาระครู และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู

ข้อจำกัดของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้

1. เป็นวิธีสอนที่พึงบทเรียนแบบ โปรแกรม หากไม่มีบทเรียนหรือบทเรียนไม่มีคุณภาพดีพอ ก็ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2. การสร้างบทเรียนให้มีคุณภาพที่ดี เป็นเรื่องที่ต้องใช้เวลาและมีความยุ่งยากในการจัดทำ ผู้สร้างจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในการสร้างบทเรียน

3. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดียังมีปริมาณน้อย บทเรียนแบบ โปรแกรมที่ไม่ดีพอจะสนใจไม่น่าสนใจ และไม่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายได้

5.7 ขั้นตอนของการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น. 379)

5.7.1 การเตรียมการ ผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาปัญหาความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นรายบุคคล เพื่อจะได้ทราบว่าจะควรให้บทเรียนเรื่องอะไร แก่ใคร โดยทั่วไปการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมีการใช้ใน 2 ลักษณะ คือ ใช้สอนเนื้อหาสาระใดสาระหนึ่ง โดยให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ อีกลักษณะหนึ่ง คือ การให้สอนซ่อมเสริมการเรียนตามปกติ โดยผู้เรียนที่อาจเรียนรู้ไม่ทันเพื่อน หรือสอนไม่ผ่าน ผู้สอนอาจให้บทเรียนแบบโปรแกรมแก่ผู้เรียน เพื่อไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง

5.7.2 การดำเนินการ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน และชี้แจงวิธีการเรียนจากบทเรียนแบบ โปรแกรม ให้ผู้เรียนซักถามจนเป็นที่เข้าใจ แล้วจึงให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียน โดยผู้เรียนแต่ละคนใช้เวลาไม่น้อยแตกต่างกันไปได้

5.7.3 การประเมินผล หลังจากที่ผู้เรียนศึกษาบทเรียนจนจบแล้ว ผู้สอนจึงให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน และตรวจให้คะแนน

โดยสรุป จากการศึกษาการสอนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรม เป็นการวิเคราะห์เนื้อหา และจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่ต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น และนำเสนอทีละขั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ เข้าใจเนื้อหา และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องหรือข้อผิดพลาดของตน ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเรียนและเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตน การวิจัยครั้งนี้นำมาใช้ครบทุกประการ

6. การเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล (2) พัฒนาการของการศึกษาด้วยตนเอง (3) ปรัชญาและหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยตนเอง (4) ลักษณะสำคัญของการเรียนด้วยตนเอง (5) วิธีการเรียนด้วยตนเอง และ (6) ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนด้วยตนเอง ดังนี้

6.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

ผู้รู้กล่าวถึงความหมายของการเรียนด้วยตนเองไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2547, น. 623-624) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลไว้ 2 นัย ได้แก่ การเรียนรายบุคคล และการสอนรายบุคคล

การเรียนรายบุคคล (Individual Learning) เป็นการเรียนรู้ที่แต่ละคนอยากเรียนเองตามธรรมชาติโดยไม่ต้องให้ใครมาบังคับ การเรียนเช่นนี้มักเกิดขึ้นด้วยการลองผิดลองถูก อยากรู้ก็ทำตามผู้อยู่ใกล้ซัดเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น การเรียนตามธรรมชาตินี้อาจเกิดขึ้นทั้งที่เป็นการศึกษาตามปกติ

วิสัย การศึกษานอกระบบโรงเรียน หรือการศึกษาในระบบโรงเรียน โดยยึดหลักที่ว่าผู้เรียนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง

ส่วนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เป็นการเรียนที่ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์จัดเตรียมสถานการณ์ สื่อการเรียน และวิธีการไว้ เมื่อผู้เรียนปฏิบัติตามที่กระบวนการไว้แล้วก็จะเกิดการเรียนรู้ขึ้น

Karlin & Berger (1974, pp. 17-30, 214-229) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพหรือการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นการจัดสภาพการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการคำนึงถึงภูมิหลัง สติปัญญา ความสามารถ ความถนัด ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ทั้งนี้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีการวินิจฉัยผู้เรียนและทดสอบผู้เรียนก่อนเรียน และใช้ผลการวินิจฉัยในการวางแผนการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนรู้ตามแผนและประเมินผลการเรียนรู้ของตน โดยมีผู้สอนให้ความช่วยเหลือและเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และใช้ข้อมูลเพื่อการวางแผนการเรียนรู้อีกต่อไป

Griffin (1983, p. 153) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เฉพาะของบุคคล โดยมีเป้าหมายที่จะพัฒนาการเรียนรู้ ความสามารถในการวางแผน การปฏิบัติตามแผน และการประเมินผลการเรียนรู้ของตน

Brookfield (1984, p. 61) กล่าวว่า สรุปการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการแสวงหาความรู้โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเป้าหมายการเรียนที่ชัดเจน ควบคุมกิจกรรมการเรียนของตนในด้านเนื้อหาและวิธีการเรียนซึ่งอาจขอความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เช่น การกำหนด และใช้หนังสือประกอบการเรียนหรือบทความต่าง ๆ จากบุคคลอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งเลือกวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย (2551, น. 21) ให้ความหมายว่า กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ความต้องการ และความถนัดอย่างมีเป้าหมาย รู้จักแสวงหาแหล่งเรียนรู้ เลือกวิธีการเรียนและประเมินความก้าวหน้าการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งทำด้วยตนเองหรือขอความช่วยเหลือผู้อื่นก็ได้

รุ่งฟ้า กิติญาณัฐสันต์ (2552, น. 149) กล่าวว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed Learning) เป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง ผู้เรียนจะวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตน กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ การเลือกวิธีการเรียนรู้ การแสวงหาแหล่งความรู้ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งประเมินตนเอง โดยผู้สอนทำหน้าที่สร้างแรงจูงใจ และให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน

โดยสรุป จากการศึกษาความหมายของการเรียนด้วยตนเอง เป็นการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียน และการประเมินความก้าวหน้าทางการเรียนของตนด้วยตนเอง

6.2 พัฒนาการของการศึกษาด้วยตนเอง

พัฒนาการของการศึกษาด้วยตนเอง การศึกษารายบุคคล หรือการศึกษาตามเอกัตภาพ แยกได้ 2 ลักษณะ คือ (1) พัฒนาการของการศึกษารายบุคคลทางตะวันออก และ (2) พัฒนาการของการศึกษารายบุคคลทางตะวันตก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 2547, น. 624-629)

6.2.1 พัฒนาการของการศึกษารายบุคคลทางตะวันออก แนวคิดการศึกษาตามเอกัตภาพเริ่มขึ้นกว่าสองพันห้าร้อยปีมาแล้ว การศึกษาศิลปวิทยาของอูฐิ โยคี นักพรต นักบวชในประเทศอินเดียล้วนเน้นการเรียนด้วยตนเองทั้งนั้น แม้เมื่อองค์สมเด็จพระสัมมาสัมพุทธเจ้าก็ได้บรรลุพระธรรมวิเศษจากการศึกษาด้วยพระองค์เองเป็นส่วนใหญ่ แล้วทรงเห็นมนุษย์มี 4 ประเภทเปรียบได้กับบัว 4 กอ คือ (1) บัวที่อยู่ในโคลนตมยังมีคิมิสามารถมองเห็นสังขารม (2) บัวที่อยู่ในน้ำเป็นเหยื่อของเต่าและปลา (3) บัวที่อยู่เหนือน้ำพร้อมที่จะบาน และ (4) บัวที่บานแล้ว ได้แก่ พระอรียเจ้าทั้งหลาย พระเยซูคริสต์ และพระมุฮัมมัด ศาสดาของศาสนาคริสต์ และศาสนาอิสลาม ต่างก็ทรงใช้วิธีการอบรมสั่งสอนรายบุคคล

ในประเทศไทย การสอนตามเอกัตภาพหรือรายบุคคลหรือการเรียนด้วยตนเอง ได้มีมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย การสอนตามวัดวาอารามและสำนักต่าง ๆ เช่น สำนักดาบ เป็นต้น แม้แต่ในครอบครัวพ่อแม่สอนลูก ๆ ก็ใช้วิธีการตามเอกัตภาพหรือรายบุคคลเช่นเดียวกัน และเป็นวิธีการธรรมชาติ ส่วนการสอนตามเอกัตภาพที่เป็นระบบแรกของไทย คือ แผนจุฬา (Chula Plan) ที่ ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ คิดขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2516

พัฒนาการของการศึกษารายบุคคลทางตะวันตก การสอนตามเอกัตภาพได้เริ่มทั้งยุโรปและอเมริกา ในสหรัฐอเมริกา การใช้กระดานดำ กระดานชนวน และปากกา เป็นนวัตกรรมการสอนที่มีบทบาทสำคัญมาก การสอนส่วนใหญ่จึงเป็นการสอนรายบุคคลอยู่แล้ว เพิ่งมาเปลี่ยนเป็นกลุ่มหรือชั้นเรียนหลังจาก ปี ค.ศ. 1800 แต่แล้วก็มีแนวโน้มที่จะกลับไปสอนตามเอกัตภาพหรือรายบุคคลอีก

ใน ค.ศ. 1885 ได้มีการทดลองสอนแบบปฏิบัติการ โดยให้นักเรียนแต่ละคนเสนอโครงการทดลอง โดยใช้ห้องปฏิบัติการเป็นแกนในการหาประสบการณ์การเรียนรู้ สื่อการสอนที่ใช้ในสมัยนั้น ได้แก่ เครื่องทดลองวิทยาศาสตร์ วัตถุก่อสร้าง เครื่องมือ แบบเรียน แบบตรวจสอบตนเอง และแบบวินิจัยตนเอง

หลังจาก ค.ศ. 1900 มีระบบการเรียนรายบุคคลเกิดขึ้นหลายระบบ ได้แก่ ระบบของเบอร์ค แชนวินเนทก้า แชนคัลตัน และแชนมอริสัน

โดยสรุป จากการศึกษาพัฒนาการของการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มี 2 ลักษณะ คือ (1) พัฒนาการของการศึกษารายบุคคลทางตะวันออก และ (2) พัฒนาการของการศึกษารายบุคคลทางตะวันตก โดยทั้งสองลักษณะจะเป็นการสอนรายบุคคล และเป็นวิธีการสอนตามธรรมชาติที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

6.3 ปรัชญาและหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยตนเอง

6.3.1 ปรัชญาการศึกษาสำหรับการเรียนด้วยตนเอง ยึดปรัชญากลุ่มสวภาพนิยม ผสมผสานกับกลุ่มพิพัฒนาการนิยม โดยมีกลุ่มสารนิยมเป็นตัวเสริม และกลุ่มจริย-สุนทรียนิยมเป็นพื้นฐานด้านความมุ่งมั่นและเชื่อมั่นที่จะช่วยให้บรรลุผลการเรียนรู้ตามเป้าหมาย (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, น. 40-41)

1) ปรัชญากลุ่มสวภาพนิยม (Existentialism) มุ่งให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ วิธีการ และการประเมินตนเอง โดยอาศัยคำแนะนำหรือการชี้แนะจากผู้อื่นเท่าที่จำเป็น

2) ปรัชญากลุ่มพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติหรือลงมือทำ การให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระเฉพาะที่ต้องรู้กับสื่อต่าง ๆ ที่เป็นตัวกลาง

3) ปรัชญากลุ่มสารนิยม (Essentialism) การเรียนจากเนื้อหาสาระที่ผู้สอนเตรียมหรือกำหนดไว้ให้ตามวิธีการที่ผู้สอนเห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน และผู้สอนจะต้องประเมินความสำเร็จหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดย “อิงกฎ” มากกว่า “อิงเกณฑ์” และ “อิงกลุ่ม” ดังนั้นในการเรียนด้วยตนเองปรัชญากลุ่มสารนิยมจึงเป็นเพียงส่วนเสริมที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายในเรื่องเนื้อหาสาระที่จะเรียน และการนำเนื้อหาสาระไปใช้ในการเผชิญประสบการณ์

4) ปรัชญากลุ่มจริย-สุนทรียนิยม (Parenetialism) กลุ่มปรัชญาที่ช่วยสร้างขวัญ กำลังใจ วินัย และความมุ่งมั่นที่จะเรียนเอง โดยไม่ต้องรอครูหรือใครคอยกำกับ มุ่งให้คนทำความดี มองโลกสวยงาม หรือกลุ่มที่มุ่งด้านจิตพิสัย คือ คุณธรรม ค่านิยม ความตระหนักในคุณค่า ความสนใจ อารมณ์ และความรู้สึกต่อสิ่งที่ตนเองอยากเรียน

6.3.2 หลักจิตวิทยาสำหรับการเรียนด้วยตนเอง การที่ใครจะมีความสนใจใฝ่รู้ ศึกษาหาความรู้เองจนเกิดผลย่อมเกิดจากผลการประยุกต์หลักจิตวิทยา 2 กลุ่ม คือ ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2545, น. 42-43)

1) ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S.R. Theories) อธิบายว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้รับสิ่งเร้าหรือตัวแห่ (Stimulus-S) ผู้ที่สอนวางแผน เตรียมการ การนำเสนออย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง (Response-R) และได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ที่เหมาะสม ในรูปคำชมและความพอใจที่เกิดแก่ผู้เรียนเอง

2) ทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม (Field Theories/Gestalt) คนจะเกิดการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียนมีโอกาสดำเนินมือปฏิบัติ และอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

โดยสรุป จากการศึกษาปรัชญาและหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยตนเอง มี 2 ลักษณะ คือ (1) ปรัชญาการศึกษาสำหรับการเรียนด้วยตนเอง ประกอบด้วย (1) ปรัชญา กลุ่มสวาภานิยม (2) ปรัชญา กลุ่มพิพัฒนาการนิยม (3) ปรัชญา กลุ่มสารนิยม และ (4) ปรัชญา กลุ่มจริย-สุนทรียนิยม และ (2) หลักจิตวิทยาสำหรับการเรียนด้วยตนเอง ประกอบด้วย (1) ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) ทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม โดยทั้งปรัชญาและหลักจิตวิทยาที่กล่าวมามุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือ และคำแนะนำจากผู้อื่นเท่าที่จำเป็น

6.4 ลักษณะสำคัญของการเรียนด้วยตนเอง

ลักษณะสำคัญของการเรียนด้วยตนเอง ผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญ ดังนี้ (ประศักดิ์ หอมสนิท, 2557, น. 7)

6.4.1 เน้นวิธีการเรียนของผู้เรียน เพราะผู้เรียนที่แตกต่างกันย่อมต้องการวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน

6.4.2 การที่ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองแทนการเรียนจากผู้สอนนั้น สื่อการสอนนับว่ามีบทบาทสำคัญมาก

6.4.3 ประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนได้รับนั้น เกิดจากการกำกับตนเอง (Self-Directed) ดำเนินการเอง (Self-Administered) และจัดเวลาเรียนเอง (Self-Scheduled)

6.4.4 วิธีการเรียนที่จัดเตรียมให้ผู้เรียน ต้องเป็นวิธีช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนแสวงหา และเรียนรู้สิ่งที่เป็นประโยชน์ รู้จักตัดสินใจด้วยตนเอง และรู้จักแก้ปัญหา

6.4.5 คำนึงถึงประสบการณ์พื้นฐานของผู้เรียน เนื้อหาประสบการณ์ต้องเริ่มจากสิ่งง่ายไปสู่สิ่งที่ยากขึ้น และจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม

โดยสรุป ลักษณะสำคัญของการเรียนด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนที่ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการเรียนของตน ควบคุม กำกับและดูแลการเรียนของตน พร้อมทั้งเรียนรู้ได้ตามศักยภาพของตนเอง รู้จักแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหา สามารถตัดสินใจได้อย่างรอบคอบและเป็นระบบ

6.5 วิธีการเรียนด้วยตนเอง

วิธีการเรียนด้วยตนเอง จำแนกได้ 3 วิธี คือ (1) วิธีการเรียนด้วยตนเองในห้องเรียน (2) วิธีการเรียนด้วยตนเองนอกห้องเรียนเน้นจัดการศึกษานอกโรงเรียนสายสามัญ และ (3) วิธีการเรียนด้วยตนเองระบบเครือข่าย ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะวิธีการเรียนด้วยตนเองในห้องเรียน ดังนี้ (ประกาศศักดิ์ หอมสนิท, 2555, น. 9)

6.5.1 วิธีการเรียนด้วยตนเองในห้องเรียนที่ยึดสื่อการสอนเป็นหลัก

1) วิธีการเรียนด้วยตนเองที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาที่แบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ เป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก ผู้เรียนต้องตอบคำถามเพื่อเป็นการประเมินผลการเรียนรู้ ผู้เรียนจะทราบด้วยตนเองว่าตนเองตอบผิดหรือถูก เมื่อจบการเรียนแล้ว ผู้เรียนจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้

2) วิธีการเรียนด้วยตนเองที่ใช้ชุดการสอนรายบุคคล ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดของสื่อการสอนมีลักษณะเป็นสื่อประสมที่สร้างขึ้น เพื่อใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ประกอบด้วยสื่อการสอนตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ใช้สอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งเพียงเรื่องเดียว ผู้เรียนจะดำเนินการเรียนตามคำแนะนำที่ปรากฏอยู่ในชุดการสอนนั้น โดยศึกษาตามลำดับขั้นด้วยตนเอง ตามความสนใจและความต้องการของผู้เรียน

3) วิธีการเรียนด้วยตนเองที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมสำหรับการเรียนการสอน มักบรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับสิ่งที่ครูจะสอน แต่แทนที่ครูจะเป็นผู้เสนอเนื้อหาวิชาด้วยตนเอง ครูก็บรรจุเนื้อหาเหล่านั้นไว้ในโปรแกรม และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

4) วิธีการเรียนด้วยตนเองในห้องเรียนที่เน้นวิธีการ

(1) การค้นพบโดยบังเอิญ (Fortuitous Discovery) เป็นการสอนที่ครูไม่ชี้แนะให้ไม่ว่ากรณีใดๆ แต่ผู้เรียนจะค้นพบจากการศึกษาด้วยตนเอง

(2) การค้นพบจากการจัดสถานการณ์ของครู (Free and Exploratory Discovery) เป็นการสอนซึ่งครูจะจัดเตรียมอุปกรณ์และกำหนดสถานการณ์ที่จำเป็นให้ ไม่มีการซักถามผู้เรียนใช้อุปกรณ์ตามที่กำหนดให้

(3) การค้นพบแบบชี้นำ (Guided Discovery) เป็นการสอนที่ครูจัดเตรียมคำถามเริ่มต้น ลักษณะของการถามเป็นแบบให้ผู้เรียนคิด บางครั้งอาจมีอุปกรณ์ประกอบด้วย

(4) การค้นพบโดยการชี้นำ (Directed Discovery) เป็นการสอนที่ครูชี้แนะทางให้ค้นพบสิ่งที่ต้องการจะสอน

(5) การค้นพบแบบโปรแกรม (Programmed Discovery) เป็นการค้นพบจากการเตรียมการไว้ล่วงหน้า มีลักษณะคล้ายตัวบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งมีบัตรงานสั่งให้ผู้เรียนทำไปตามขั้นตอน

โดยสรุป จากการศึกษาวิธีการเรียนด้วยตนเอง มี 2 ลักษณะ คือ (1) วิธีการเรียนด้วยตนเองในห้องเรียนที่ยึดถือการสอนเป็นหลัก ให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน และ (2) วิธีการเรียนด้วยตนเองในห้องเรียนที่เน้นวิธีการประกอบด้วย (1) การค้นพบโดยบังเอิญ (2) การค้นพบจากการจัดสถานการณ์ของครู (3) การค้นพบแบบชี้แนะ (4) การค้นพบโดยการชี้แนะ และ (5) การค้นพบแบบโปรแกรม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการเรียนด้วยตนเองที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม เพราะมีความเหมาะสมและมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพึ่งพาตนเองเป็นหลัก

6.6 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการเรียนด้วยตนเอง

6.6.1 ข้อดีของวิธีการเรียนด้วยตนเอง มีดังนี้ (ประสัคดิ์ หอมสนิท, 2557, น. 8)

- 1) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างอิสระ และผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และมีวินัยในตนเอง
- 2) การเรียนตามวิธีการที่ตนเองเป็นผู้เลือกเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จ ทำให้ผู้เรียนหาความรู้อยู่เสมอ
- 3) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ตามความสามารถและประสบการณ์
- 4) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนตามความสามารถของตนเองได้เร็ว โดยไม่ต้องคอยผู้เรียนที่เรียนช้า
- 5) ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันด้านสภาพทางสังคมสามารถเรียนรู้ได้เหมือนกัน
- 6) วิธีการเรียนด้วยตนเองหรือการเรียนด้วยตนเองมีกระบวนการวัดและประเมินอย่างเที่ยงตรงและชัดเจน

6.6.2 ข้อจำกัดของวิธีการเรียนด้วยตนเอง มีดังนี้ (ประสัคดิ์ หอมสนิท, 2557, น. 8)

- 1) เวลาในการเรียนของแต่ละคนไม่เท่ากัน อาจทำให้การจัดการเรียนการสอนเพื่อผู้เรียนทุกคนในชั้นอาจมีปัญหา
- 2) การเลือกวิธีการเรียนของตนเอง หากเป็นวิธีที่ไม่เหมาะสม ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเองในที่สุด

3) หากผู้สอนไม่มีความรู้ในเรื่องวินิจัยผลการเรียนและความต้องการของผู้เรียน ทำให้ไม่สามารถวินิจัยการเรียนของผู้เรียนได้ถูกต้อง

โดยสรุป จากการศึกษาข้อดีและข้อจำกัดของวิธีการเรียนด้วยตนเอง จะเห็นว่าข้อดีช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระทางการเรียน มีความรับผิดชอบ และเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จ ด้านข้อจำกัด หากเลือกวิธีการเรียนไม่เหมาะสม ย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และหากผู้สอนไม่มีความรู้ในเรื่องวินิจัยผลการเรียน และความต้องการของผู้เรียน ย่อมทำให้ไม่สามารถวินิจัยผลการเรียนได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้นำข้อดีและข้อจำกัดมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

7. การเรียนการสอนการงานอาชีพและเทคโนโลยี

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสาระการงานอาชีพที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 204)

1. การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน ช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2. การอาชีพ เป็นสาระที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสม เห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

7.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ประกอบด้วย 4 สาระ ดังนี้ สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และสาระที่ 4 การอาชีพ ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสาระการงานอาชีพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 19)

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

โดยสรุป จากการศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ประกอบด้วย สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว และสาระที่ 4 การอาชีพ ที่เป็นการงานอาชีพเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการทำงาน ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา รู้จักแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ ในการวิจัยครั้งนี้จะใช้สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว และสาระที่ 4 การอาชีพ

7.2 ด้านคุณภาพผู้เรียน

ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะสาระการงานอาชีพด้านคุณภาพผู้เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ดังนี้(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 206)

7.2.1 เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและส่วนรวม ใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือถูกต้องตรงกับลักษณะงาน มีทักษะกระบวนการทำงาน มีลักษณะนิสัยการทำงานที่กระตือรือร้น ตรงเวลา ประหยัด ปลอดภัย สะอาด รอบคอบและมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

7.2.2 เข้าใจประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน มีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะในการสร้างของเล่น ของใช้ อย่างง่าย โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยี ได้แก่ กำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ ลงมือสร้างและประเมินผล เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ อย่างถูกวิธี เลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์และมีการจัดการสิ่งของเครื่องใช้ด้วยการนำกลับมาใช้ซ้ำ

โดยสรุป จากการศึกษาคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้เรียนสามารถ เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวและส่วนรวม สามารถนำประโยชน์ของสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และมีความคิดในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการอย่างมีความคิดสร้างสรรค์

7.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้สาระการงานอาชีพ คือ ผู้เรียนเข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึก

ในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 210)

โดยสรุป จากการศึกษาวัตถุประสงค์การเรียนรู้ คือ ผู้เรียนเข้าใจการทำงานอย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานร่วมกัน และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

8. การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรม

8.1 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบด้วย (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ (3) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ (4) วิธีการหาประสิทธิภาพ (5) การตีความหมายของการคำนวณ และ(6) ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้

ชัยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7) ได้ให้ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพไว้ 2 นัย คือ (1) ความหมายของประสิทธิภาพ และ (2) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้

1. ความหมายของประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรม

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จ โดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

2. ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การหาคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing”

Developmental Testing คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำบทเรียนแบบโปรแกรมที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำบทเรียนแบบโปรแกรม ที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนรู้ที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาค การศึกษาเป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

โดยสรุป จากการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพ เป็นการหาคุณภาพของ บทเรียนแบบโปรแกรมตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบ ชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

8.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรม มีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 8)

1. สำหรับหน่วยงานผลิตบทเรียนแบบ โปรแกรม การทดสอบประสิทธิภาพช่วย ประกันคุณภาพของสื่อหรือบทเรียนแบบ โปรแกรมว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมา เป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ ดี ก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้บทเรียนแบบ โปรแกรม บทเรียนแบบ โปรแกรมทำหน้าที่ช่วยสร้าง สภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ก่อนนำบทเรียนไปใช้ เป็นการสร้างความ มั่นใจว่า บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. ความจำเป็นสำหรับผู้ผลิตบทเรียนแบบ โปรแกรม การทดสอบประสิทธิภาพทำให้ผู้ผลิตบทเรียนแบบ โปรแกรมมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุในบทเรียนแบบ โปรแกรมเหมาะสม กับวัยของผู้เรียน ง่ายต่อการเข้าใจและช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น ประหยัดเวลา และ งบประมาณ

โดยสรุป ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรม คือ (1) ช่วย ประกันคุณภาพของบทเรียนแบบ โปรแกรมที่ผลิตขึ้นมา (2) ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียน เปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง และ (3) เพื่อให้มั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุในบทเรียนแบบ โปรแกรมเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ง่ายต่อการเข้าใจและช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น

8.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ครอบคลุม (1) ความหมายของเกณฑ์ (2) ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 8)

8.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

เนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้น หากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

8.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมจะพึงพอใจว่า หากบทเรียนแบบ โปรแกรมมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว บทเรียนแบบโปรแกรมนั้นก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท

1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

โดยสรุป จากการศึกษาเกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ และ เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของบทเรียนแบบ โปรแกรมที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ประกอบด้วย (1) ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง และ (2) ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย

8.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตร และโดยการคำนวณธรรมดา

โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 10)

สูตรที่ 1
$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของกิจกรรมที่กำหนดให้ทำ
 A คือ คะแนนเต็มของงานที่กำหนดให้นักเรียนทำ
 N คือ จำนวนนักเรียน

สูตรที่ 2
$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของการทดสอบหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือเดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพเพื่อดูว่า บทเรียนแบบโปรแกรมทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมในระดับใด

โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตบทเรียนแบบ โปรแกรมก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบบันทึกกิจกรรม กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละ เพื่อหาค่าร้อยละ

โดยสรุป วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร เป็นการหาค่าประสิทธิภาพของงาน โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนเป็นร้อยละ เรียกว่า E_1 และ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ย แล้วเทียบส่วนร้อยละเป็นค่าร้อยละ เรียกว่า E_2

8.5 การตีความหมายผลการคำนวณของบทเรียนแบบโปรแกรม

หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ได้แล้วผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทาง ดังนี้ (ชัยงค์ พรหมวงศ์ 2556, น. 11)

ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์ ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง เท่ากับ ± 2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่าเป็นไปตามเกณฑ์ มีต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่า กิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกัน เช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่า การสอบ หรือ หากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่า การสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำจำเป็นที่จะต้องปรับแก้

หากบทเรียนแบบโปรแกรมได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพจะต้องใกล้เคียงกัน และห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันได้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้ว่า นักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดา

โดยสรุป การตีความหมายผลการคำนวณ ดังนี้ ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์หรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 หากค่า E_1 หรือ E_2 เท่ากับ ± 2.5 ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ ถ้าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

8.6 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม

เมื่อผลิตบทเรียนแบบ โปรแกรมขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 14)

8.6.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบนี้ จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

8.6.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมกับผู้เรียน 6-10 คน (ละผู้เรียนที่เก่งปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และหลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือ การทดสอบหลังเรียน และงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

8.6.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบ โปรแกรมกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน และหลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำ และทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบ

ประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ ขึ้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 ก็ให้ยอมรับว่า บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำ จนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่า บทเรียนแบบโปรแกรมไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้

หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

โดยสรุป ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบด้วย (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

9. โรงเรียนการเคหะท่าทราย

โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ตั้งอยู่เลขที่ 304/233 หมู่ที่ 6 เเคะชุมชนท่าทราย ถนนประชาชื่น แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร โรงเรียนก่อตั้งโดยได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายโดยเฉพาะคุณเฉลิม จินดานนท์ ประธานกลุ่มศาสนกิจสัมพันธ์ได้ร่วมกับนางวิไลรัตน์ จุลศิริ ดำเนินการขอที่ดินจากการเคหะแห่งชาติ เพื่อใช้เป็นสถานที่สำหรับก่อสร้างโรงเรียน จำนวน 6 ไร่ เปิดทำการสอน เมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2529 ใช้อาคารเรียนชั่วคราวศาลาประชาคมและเต็นท์ เป็นห้องเรียนจำนวน 7 ห้องเรียน ต่อมาอาคารเรียนถาวรของโรงเรียนสร้างแล้วเสร็จ โดยได้งบประมาณของกรุงเทพมหานคร เป็นเงินในการก่อสร้างทั้งสิ้น 4,249,000 บาท เป็นอาคารเรียน 4 ชั้น จำนวน 12 ห้องเรียน ได้ถูกลง

ปีการศึกษา 2532 จำนวนนักเรียนเพิ่มมากขึ้น จึงได้รับงบประมาณจาก กรุงเทพมหานคร จำนวน 4,699,157 บาท เพื่อจัดสร้างอาคารเรียนขึ้นใหม่ เป็นอาคารเรียน 4 ชั้น จำนวน 12 ห้องเรียน ใต้ถุนโล่ง สร้างต่อจากอาคารเดิมโครงสร้างอาคารเรียนเป็นรูปอักษร ตัวโอ

ปีการศึกษา 2533 เปิดทำการสอนชั้นเด็กเล็กเรียนก่อนเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับ เพื่อเตรียมเด็กสำหรับศึกษาต่อไปในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ปีการศึกษา 2534 เปิดทำการสอนฝึกหัดอาชีพ กรุงเทพมหานครได้รับความร่วมมือจาก สำนักพัฒนาชุมชน จัดเป็น โรงเรียนฝึกหัดวิชาชีพ

ปีการศึกษา 2536 ได้รับอนุมัติให้เปิดเป็นโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา และได้รับงบประมาณจากกรุงเทพมหานครเป็นเงิน 7,140,000 บาท จัดสร้างอาคารเรียนขึ้นใหม่หลังที่ 3 เป็นอาคาร 4 ชั้น จำนวน 12 ห้องเรียน ใต้ถุนโล่ง และมีทางเดินโครงสร้างอาคารเรียนทั้ง 3 หลัง จึงกลายเป็นรูปตัวแอล

ปีการศึกษา 2541 ได้รับอนุมัติงบประมาณจากสำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร ก่อสร้างอาคารเรียนหลังที่ 4 แบบ สนศ.385 เป็นเงิน 11,498,000 บาท เป็นอาคาร 5 ชั้น จำนวน 15 ห้องเรียน ใต้ถุนโล่งมีทางเดินเชื่อมอาคารเรียนหลังที่ 3

ปีการศึกษา 2547 ได้รับอนุมัติงบประมาณก่อสร้างอาคารอเนกประสงค์ 2 ชั้น ขนาด กว้าง 12 เมตร ยาว 26 เมตร รวมพื้นที่ชั้นละ 312 ตารางเมตร รวมพื้นที่ทั้งหมด 624 ตารางเมตร ชั้นบนเป็นโรงฝึกซ่อมกีฬาสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา รวมทั้งจัดการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา โดยภายในมีอุปกรณ์กีฬาและเครื่องออกกำลังกาย ชั้นล่างเป็นสถานที่ประกอบอาหารและโรงอาหารชั้นคาเฟ่จัดทำเป็นแปลงผักเกษตรปลอดสารพิษ

ปีการศึกษา 2548 ได้รับงบประมาณก่อสร้างอาคารเรียนหลังที่ 5 เป็นอาคาร 5 ชั้น จำนวน 11 ห้องเรียน

ปัจจุบัน โรงเรียนการเคหะท่าทรายมีอาคาร จำนวน 5 หลัง อาคารประกอบ 4 หลัง มีจำนวนห้องเรียน 48 ห้องเรียน ห้องสนับสนุนการสอน จำนวน 24 ห้องเรียน

โรงเรียนจัดการศึกษาตามนโยบายโรงเรียนและนโยบายของกรุงเทพมหานคร โดยจัดการศึกษาประเภทอนุบาล ประถมศึกษา ขยายโอกาสทางการศึกษา (มัธยมศึกษาตอนต้น) และได้จัดการศึกษาพิเศษให้กับเด็กที่บกพร่องทางปัญญาอีกหนึ่งภารกิจด้วย

วิสัยทัศน์ คือ คุณธรรมนำปัญญา พัฒนาสิ่งแวดล้อม ใช้ชีวิตอย่างพอเพียง เลี้ยงดูเทคโนโลยี มีสุนทรียภาพ

อัตลักษณ์ คือ การออม

เอกลักษณ์ คือ อนุรักษ์ไทย

สีประจำโรงเรียน คือ เทาแดง

ดอกไม้ประจำโรงเรียน คือ ดอกกล้วยไม้

โดยสรุป โรงเรียนการเคหะท่าทราย เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่สังกัดกรุงเทพมหานคร เปิดทำการสอนเมื่อวันที่ 26 พฤษภาคม 2529 จัดการศึกษาในระดับปฐมวัยจนถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และได้จัดการศึกษาพิเศษให้กับเด็กที่บกพร่องทางสติปัญญาด้วย

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษาไม่พบงานวิจัยที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร แต่พบงานวิจัย 3 เรื่อง ซึ่งเป็นงานวิจัยที่เป็นบทเรียนโปรแกรมในช่วงปี พ.ศ. 2550-2557 ดังนี้

สุพรรณณี มีภูเวียง (2550, น. 64-65) พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่อง วันสำคัญทางพระพุทธศาสนาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.33 /83.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้นร้อยละ 71.00 และความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD เรื่อง วันสำคัญทางพระพุทธศาสนา อยู่ในระดับมากที่สุด

อ้อมใจ จันทร์จำลอง (2554, น. 107-108) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.64/89.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียน มีค่าเท่ากับ 0.8014 คิดเป็นร้อยละ 80.14 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบเส้นตรงมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ศรีเรื่อน ไกล้ชิด (2557, น. 70-71) ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้นเพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.93 / 86.78 ซึ่งถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากงานวิจัย 3 เรื่อง สรุปได้ว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ประกอบเทคนิค STAD กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เรื่องวันสำคัญทางพระพุทธศาสนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (2) บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง เรื่อง เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน มีประสิทธิภาพ และ (3) ประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สร้างขึ้น เพื่อใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีค่าประสิทธิภาพ ดังนั้นการนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามกำลังความสามารถหรือตามศักยภาพของตน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในต่างประเทศ มีดังนี้

Easterday (1963, p. 307) ได้ทดลองสอนวิชาพีชคณิต โดยใช้ Programmed Instruction กั้กับการสอนปกติกับนักเรียนเกรด 9 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจาก Programmed Instruction มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติ

Listi (1998, p. 1891-A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและทัศนคติของนักเรียน เกรด 3 ที่อยู่ในเขตเมืองที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง กั้กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการเปรียบเทียบการสอนทั้ง 2 วิธี มีความสัมพันธ์กับด้านความรับผิดชอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 แต่ด้านรูปแบบการเรียนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ผลการทดลองครั้งนั้นยังพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาสังคมศึกษา

จากงานวิจัย 2 เรื่อง สรุปได้ว่า (1) การสอนวิชาพีชคณิตโดยใช้ Programmed Instruction กั้กับการสอนปกติกับนักเรียนเกรด 9 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนจาก Programmed Instruction มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนปกติ และ (2) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและทัศนคติของนักเรียน เกรด 3 ที่อยู่ในเขตเมืองที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรง กั้กับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปแบบเส้นตรงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติ ดังนั้น การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ทำให้ผู้เรียนสนใจ มีความรับผิดชอบและเอาใจใส่ต่อการเรียนรวมทั้งทำทหายที่จะยกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร และ(3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร การดำเนินการวิจัย ครอบคลุม (1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) เครื่องมือการวิจัย (3) การเก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น จำนวน 131 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน มีจำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 สุ่มห้องเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร จากจำนวน 4 ห้องเรียน คือ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้องที่ 1 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้องที่ 2 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้องที่ 3 และระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้องที่ 4 เลือกมา 1 ห้องเรียน คือ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ห้องที่ 3 จำนวนนักเรียน 33 คน

1.2.2 จำแนกนักเรียนตามระดับผลการเรียน โดยใช้ผลการเรียนของนักเรียนสาระการงานอาชีพ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ดังนี้ (1) ระดับผลการเรียนดีหรือเก่ง 3.0, 3.5 และ 4.0 (2) ระดับผลการเรียนปานกลาง 2.0 และ 2.5 และ (3) ระดับผลการเรียนอ่อน 0, 1.0 และ 1.5 จัดเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง จำนวน 10 คน นักเรียนที่มีผลการเรียนปานกลาง จำนวน 15 คน

และนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 8 คน (เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551)

1.2.3 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยการสุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีหรือเก่ง จำนวน 1 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 1 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 1 คน รวมจำนวนนักเรียน จำนวน 3 คน

1.2.4 เหลือนักเรียนจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน โดยการสุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีหรือเก่ง จำนวน 2 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 2 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 2 คน รวมจำนวนนักเรียน จำนวน 6 คน

1.2.5 เหลือนักเรียนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม โดยการสุ่มนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีหรือเก่ง จำนวน 7 คน ระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 12 คน และระดับผลการเรียนอ่อน จำนวน 5 คน รวมนักเรียน จำนวน 24 คน

2. เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย (1) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

2.1 บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นเป็นต้นแบบชิ้นงาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษามาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา ผู้วิจัยได้ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชาการงานอาชีพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์เนื้อหาตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา สาระการงานอาชีพ โดยให้นำคำอธิบายรายวิชา มาแบ่งเป็นหน่วยตามกลุ่มสาระ มี 3 สาระ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 รายชื่อหน่วยและประเภทของเนื้อหาของสาระการงานอาชีพ ตามหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระการงานอาชีพ	ประเภทเนื้อหา	เวลาในการสอน
สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว		
หน่วยที่ 1 งานบ้าน	พุทธิพิสัย	7
หน่วยที่ 2 เสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย	พุทธิพิสัย	7
หน่วยที่ 3 การเก็บรักษาอาหาร	พุทธิพิสัย	5
สาระที่ 2 การอาชีพ		
หน่วยที่ 4 งานเกษตร	ทักษะพิสัยและพุทธิพิสัย	6
หน่วยที่ 5 งานช่าง	ทักษะพิสัยและพุทธิพิสัย	4
หน่วยที่ 6 งานประดิษฐ์	ทักษะพิสัยและพุทธิพิสัย	6
สาระที่ 3 การออกแบบและเทคโนโลยี		
หน่วยที่ 7 การออกแบบและเทคโนโลยี	ทักษะพิสัยและพุทธิพิสัย	5

ได้ทำการเลือกหน่วยเนื้อหาเพื่อมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเลือกสาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว ในหน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร เนื้อหาในหน่วยนี้ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เพราะเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ จากนั้นจำแนกเป็นหัวข้อย่อยหรือบทเรียนแบบโปรแกรม มีจำนวน 6 บทเรียน ดังนี้

หน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีจำนวนหัวข้อย่อย หรือบทเรียนแบบโปรแกรม 6 บทเรียน ดังนี้

- บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 1 ความหมายของการเก็บอาหารสด
- บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 2 วิธีการเก็บอาหารสด
- บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 3 ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง
- บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 4 วิธีการเก็บอาหารแห้ง
- บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 5 ความหมายของการถนอมอาหาร
- บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 6 วิธีการถนอมอาหาร

ขั้นที่ 3 เขียนแผนการเรียนรู้หรือแผนการสอน ประกอบด้วย หัวเรื่อง แนวคิด และ วัตถุประสงค์ (รายละเอียดของแผนการสอน แสดงในบทที่ 5 ต้นแบบชิ้นงาน)

ขั้นที่ 4 กำหนดส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ลงบน กระดาษ ประกอบด้วย เฟรมตั้งต้น เฟรมฝึกหัด เฟรมรองเฟรมส่งท้าย และเฟรมส่งท้าย ดังนี้

1. เฟรมตั้งต้น เป็นเฟรมที่แสดงข้อมูลหรือเนื้อหาที่เกี่ยวกับหัวข้อย่อย และเป็น เฟรมที่ให้ความรู้ เพื่อให้ นักเรียน ได้ศึกษาด้วยตนเอง และตอบคำถามหลังจากศึกษาเนื้อหาแล้ว เฟรมตั้งต้นของแต่ละหัวข้อย่อยจะมี 1-2 เฟรม

2. เฟรมฝึกหัด เป็นเฟรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับหัวข้อย่อย และได้ศึกษา จากเฟรมตั้งต้น และให้นักเรียนตอบคำถามจากข้อความที่ครูได้กำหนดไว้ในแต่ละเฟรม โดย เนื้อหาจะเริ่มจากง่ายไปหายาก และลดเนื้อหาลงเรื่อย ๆ แต่ละหัวข้อย่อยจะมี 1-4 เฟรม

3. เฟรมรองเฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่จะนำไปสู่เฟรมส่งท้าย โดยให้ความรู้เกี่ยวกับ หัวข้อย่อย เพื่อให้ นักเรียน ได้ตอบในเฟรมส่งท้ายได้ถูกต้อง และจะให้เนื้อหาน้อยลงเรื่อย ๆ แต่ละ หัวข้อย่อยจะมีเฟรมรองเฟรมส่งท้ายจำนวน 1 เฟรม

4. เฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่แสดงลำดับต่อเนื่องของเนื้อหาเกี่ยวกับหัวข้อย่อย โดย จะเว้นช่องว่างหรือไม่มีเนื้อหาให้เลย เนื่องจากนักเรียนต้องตอบคำถามเอง แต่ละหัวข้อย่อยจะมี เฟรมส่งท้าย จำนวน 1 เฟรม และส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การ เก็บรักษาอาหาร ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

หัวข้อย่อย	เฟรม ตั้งต้น	เฟรมฝึกหัด	เฟรมรองส่งท้าย	เฟรมส่งท้าย
1. ความหมายของการเก็บอาหารสด	1	2	1	1
2. วิธีการเก็บอาหารสด	1	4	1	1
3. ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง	1	1	1	1
4. วิธีการเก็บอาหารแห้ง	1	4	1	1
5. ความหมายของการถนอมอาหาร	1	1	1	1
6. วิธีการถนอมอาหาร	1	4	1	1
รวม	6	16	6	6

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา นำเนื้อหาที่เป็นกรอบหรือเฟรมแล้ว การออกแบบบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และขั้นตอนต่าง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง จึงนำมาออกแบบหน้าจอ

ขั้นที่ 6 ออกแบบหน้าจอ สี ตัวอักษร และภาพประกอบบนกระดาษ ประกอบด้วย

1. คำอธิบาย ประกอบด้วยข้อความที่เป็นหัวข้อ ใช้ขนาดของตัวอักษร 44 พอยท์ ส่วนข้อความที่เป็นเนื้อหา ใช้ขนาดตัวอักษร 40 พอยท์ สำหรับรูปแบบตัวอักษร ใช้รูปแบบ TH SarabunPSK และสีตัวอักษรใช้สี ดังนี้ (1) สีเขียว แสดงถึง ความสดชื่น ความปลอดภัย อาหาร ความอุดมสมบูรณ์ สามารถช่วยผ่อนคลายสายตาและระบบประสาท และ (2) สีส้ม หมายถึง ความกระตือรือร้น ความมีชีวิตชีวา ความสนุกสนาน ความรอบรู้ และทำให้เห็นชัดขึ้น นอกจากนี้สีส้มยังสื่อถึงรสชาติ และช่วยกระตุ้นให้เจริญอาหาร
2. ภาพที่ใช้จะเป็นภาพนิ่ง จำนวน 40 ภาพ และภาพเคลื่อนไหว จำนวน 5 ภาพ เพื่อให้เนื้อหามีความชัดเจนและน่าสนใจมากขึ้น
3. ปุ่มหรือไอคอนใช้สัญลักษณ์เป็นลูกศร ทำให้เข้าใจง่าย และกดปุ่มได้สะดวก
4. สีพื้นหลังจะใช้สีฟ้าและสีขาว เพราะว่า สีฟ้า แสดงถึง ความสงบ ราบรื่น และปลอดภัย ทำให้เวลามองแล้วสบายตา และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น ส่วนสีขาวจะแสดงถึง ความสะอาด ความสงบสุข ความดี และสร้างความรู้สึกละเอียด โดยทั้งสองสีสามารถเลือกรูปแบบตัวอักษรและสีตัวอักษรมาใช้ได้ง่าย และในแต่ละหัวข้อย่อยจะมีพื้นสีของหน้าจอต่างกัน

ขั้นที่ 7 ผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จะดำเนินการหลังจากได้ออกแบบโปรแกรมแล้ว การผลิตบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างสีพื้นหลังหน้าจอ
2. ใส่ข้อความ นำข้อความของแต่ละกรอบหรือเฟรมของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์มาจัดตำแหน่งบนพื้นหลังหน้าจอให้เหมาะสม
3. ใส่ภาพ ภาพที่นำมาใส่จะเป็นภาพหนึ่งที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา เพื่อให้ภาพสื่อความหมาย และเนื้อหาชัดเจนมากขึ้น
4. ใส่กราฟิก และแอนิเมชันลงในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
5. ใส่เทคนิคต่างๆ ทำให้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์น่าสนใจมากขึ้น

ขั้นที่ 9 ตรวจสอบคุณภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ นำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว และให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย (1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 1 คน (2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 คน และ (3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน (รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิแสดงในภาคผนวก ก หน้า 170) จากการตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ด้วยแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นพบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับดี ผู้ทรงคุณวุฒิได้ปรับแก้ให้ (1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาให้ปรับแก้เนื้อหา ดังนี้ (1) ภาพประกอบ ควรใช้ภาพที่สอดคล้องกับเนื้อหา (2) ควรเลือกภาพที่ใช้ให้นักเรียนรู้สึกน่าสนใจ ถ้าเป็นภาพเคลื่อนไหวบ้างจะน่าสนใจขึ้น (3) คำถามแต่ละข้อขึ้นต้นด้วยคำขึ้นต้น แต่ข้อความที่ให้ในเนื้อหาไม่สามารถสรุปได้ตามข้อคำถามหลายข้อ และ (4) เนื้อหาในแต่ละประเด็นก่อนจะถึงเฟรมสุดท้ายยังน้อยเกินไปที่นักเรียนจะตอบคำถามได้ ควรขยายเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจได้ชัดเจนมากขึ้น (2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลและประเมินผล ให้ปรับแก้ข้อคำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ในข้อ 2 ข้อ 8 และข้อ 10 ให้เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน และ (3) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา ให้ปรับแก้ ดังนี้ (1) ควรปรับแก้สีพื้นหลังให้เป็นสีอ่อน เป็นสีที่ไม่กลืนกัน จะทำให้อ่านแล้วสบายตา และ (2) ควรปรับแก้สีของตัวอักษรเนื่องจากสีตัวอักษรใกล้เคียงกับสีพื้นหลัง ควรเป็นสีที่อ่อนหรือสีตรงกันข้ามกับสีพื้นหลังที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายละเอียดแบบประเมินบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ แสดงในภาคผนวก ข หน้า 172)

ขั้นที่ 9 ปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

นำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ดังนี้

1. เนื้อหา ได้ปรับแก้ ดังนี้ (1) ใส่ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหา (2) เพิ่มภาพเคลื่อนไหว ทำใ้บทเรียนแบบโปรแกรมน่าสนใจขึ้น (3) เปลี่ยนคำถามให้นักเรียนสามารถตอบตามข้อคำถามนั้นได้ และ (4) เพิ่มเนื้อหาในแต่ละประเด็นก่อนสรุป เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ และขยายเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจได้ชัดเจนมากขึ้น

2. บทเรียนแบบโปรแกรม ได้ปรับแก้ ดังนี้ (1) ปรับแก้พื้นหลังให้เป็นสีสบายตา จากสีเขียวเป็นสีฟ้ากับสีขาว และปรับขนาดตัวอักษรให้มีขนาดใหญ่ ทำให้อ่านง่ายขึ้น (2) ปรับแก้สีตัวอักษรจากสีแดง ให้เป็นสีเขียว และสีส้ม เพื่อให้นักเรียนอ่านง่าย และเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น

3. แบบทดสอบในบทเรียนแบบโปรแกรม ได้ปรับแก้ ดังนี้ ปรับแก้ข้อความ คำถาม ก่อนเรียนและหลังเรียน ให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในข้อ 2, 8 และ 10

ขั้นที่ 10 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

การทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยนำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ไปทดลองใช้เบื้องต้น ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม และทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม แล้วนำผลการทดสอบที่ได้แต่ละครั้งมาปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (รายละเอียดของผลการทดสอบประสิทธิภาพจะแสดงในภาคผนวก จ หน้า 187)

ขั้นที่ 11 นำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ นำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีขั้นตอนการใช้ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียน พร้อมตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม และ ขั้นที่ 3 ทดสอบหลังเรียน

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วย ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก เป็นแบบคู่ขนาน มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม (Benjamin S. Bloom) 6 ระดับ คือ (1) ความรู้ ความจำ (2) ความเข้าใจ (3) การนำไปใช้ (4) การวิเคราะห์ (5) การสังเคราะห์ และ (6) การประเมินค่า ซึ่งแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 6 ระดับ คือ (1) ความรู้ ความจำ (2) ความเข้าใจ (3) การนำไปใช้ (4) การวิเคราะห์ (5) การสังเคราะห์ และ (6) การประเมินค่า ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อหน่วย	ด้านพุทธิพิสัย						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การสังเคราะห์	การประเมินค่า	
หน่วยที่ 3 การเก็บรักษาอาหาร	4	1	2	3	-	-	10

(รายละเอียดของตารางที่ 3.3 แสดงในภาคผนวก ค หน้า 180)

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสาร และตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ เพื่อใช้ในการกำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก เพื่อวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน

ขั้นที่ 4 สร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนาน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก แบ่งออกเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ (ข้อสอบข้อใดไม่เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดจึงจะตัดทิ้งให้เหลือข้อสอบเพียง 10 ข้อ)

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 คน ประกอบด้วย (1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และ (2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล ตรวจสอบด้านความตรง และความถูกต้องเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ของแบบทดสอบว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือไม่ แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพจะแสดงในภาคผนวก ข หน้า 172)

ขั้นที่ 6 ทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่เรียน เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร จำนวน 33 คน เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (Chung Tech Fan) คือ ให้ข้อที่

ถูกต้องเป็น “1” ข้อที่ผิดเป็น “0” เมื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก แล้วต้องเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 ผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
		ที่นำมาใช้ต่ำสุด – สูงสุด	ที่นำมาใช้ต่ำสุด – สูงสุด
หน่วยที่ 3	ก่อนเรียน	0.63-0.75	0.26-0.66
การเก็บรักษาอาหาร	หลังเรียน	0.67-0.79	0.26-0.50

จากนั้นวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบ โดยค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ผลการหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเที่ยงของข้อสอบทั้ง 2 ฉบับ ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

	ค่าความเที่ยง	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 3	0.65	0.76
การเก็บรักษาอาหาร		

ขั้นที่ 8 จัดทำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ โดยพิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร แบบสอบถามฉบับนี้มีจำนวน 4 ตอน คือ (1) ตอนที่ 1 สอบถามคุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 7 ข้อคำถาม ตอนที่ 2 สอบถามคุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อคำถาม ตอนที่ 3 สอบถามผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 9 ข้อคำถาม และ (2) ตอนที่ 4 ลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อคำถาม มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่จะถาม มี 3 ด้าน คือ

- 1) คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ เนื้อหาในแต่ละกรอบ การจัดลำดับเนื้อหา ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา คำถาม และแนวตอบ
- 2) คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ขนาดตัวอักษร รูปแบบตัวอักษร สีของตัวอักษร สีพื้นของหน้าจอ ภาพประกอบ ปุ่มและการใช้งาน
- 3) ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ นักเรียน ได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตน ความซื่อสัตย์ ความมั่นใจ และความเชื่อมั่นในตนเอง การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ทักษะการใช้เทคโนโลยี และความต้องการที่จะเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 2 ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบสอบถาม และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม มี 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านคุณภาพส่วนประกอบของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 7 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale)

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ด้านคุณภาพเทคนิคของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 10 ข้อคำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale)

ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ด้านผลจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 10 ข้อ คำถาม ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Rating Scale)

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด จำนวน 1 ข้อคำถาม ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และข้อเสนอแนะต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 สร้างแบบสอบถาม แบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) จำนวน 26 ข้อคำถาม และแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ตอนที่ 1 และตอนที่ 4 ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของ ลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความพึงพอใจ ดังนี้

5	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมาก
3	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

แบบสอบถามที่สร้างขึ้น มีดังนี้

1) ด้านคุณภาพส่วนประกอบของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) เนื้อหาในแต่ละกรอบเสนอที่ละเอียดที่ละน้อย (2) เนื้อหาที่เรียนให้ความรู้แก่นักเรียน (3) เนื้อหาจัดลำดับจากง่ายไปหายากได้อย่างเหมาะสม (4) ภาษาที่เรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย (5) คำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา (6) คำถามที่ถามช่วยให้นักเรียนเข้าใจ และ (7) แนวตอบช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบได้ทันที จำนวน 7 ข้อคำถาม

2) ด้านคุณภาพเทคนิคของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม (2) รูปแบบของตัวอักษรสวยงาม (3) สีพื้นของหน้าจอสบายตา (4) ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา (5) ภาพประกอบให้ความรู้แก่นักเรียน (6) ภาพประกอบมีความคมชัด (7) การจัดวางภาพประกอบเหมาะสม (8) ปุ่มคำตอบวางในตำแหน่งเหมาะสม และ (9) การเข้าใช้สะดวกและรวดเร็ว จำนวน 9 ข้อคำถาม

3) ด้านผลจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย (1) นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตน (2) นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียน (3) นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง (4) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง (5) นักเรียนมีความเป็นอิสระในการเรียน (6) นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ (7) นักเรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (8) นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และ (9) นักเรียนอยากเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 9 ข้อคำถาม

ขั้นที่ 5 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จและผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 คน ได้แก่ (1) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดผลประเมินผล จำนวน 1 คน และ (2) ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา จำนวน 1 คน ตรวจสอบข้อคำถามว่าครอบคลุม วัดดูประสงค์หรือสิ่งที่จะประเมิน จากการตรวจสอบผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าแบบสอบถามความพึงพอใจอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ได้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพของแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ช หน้า 197)

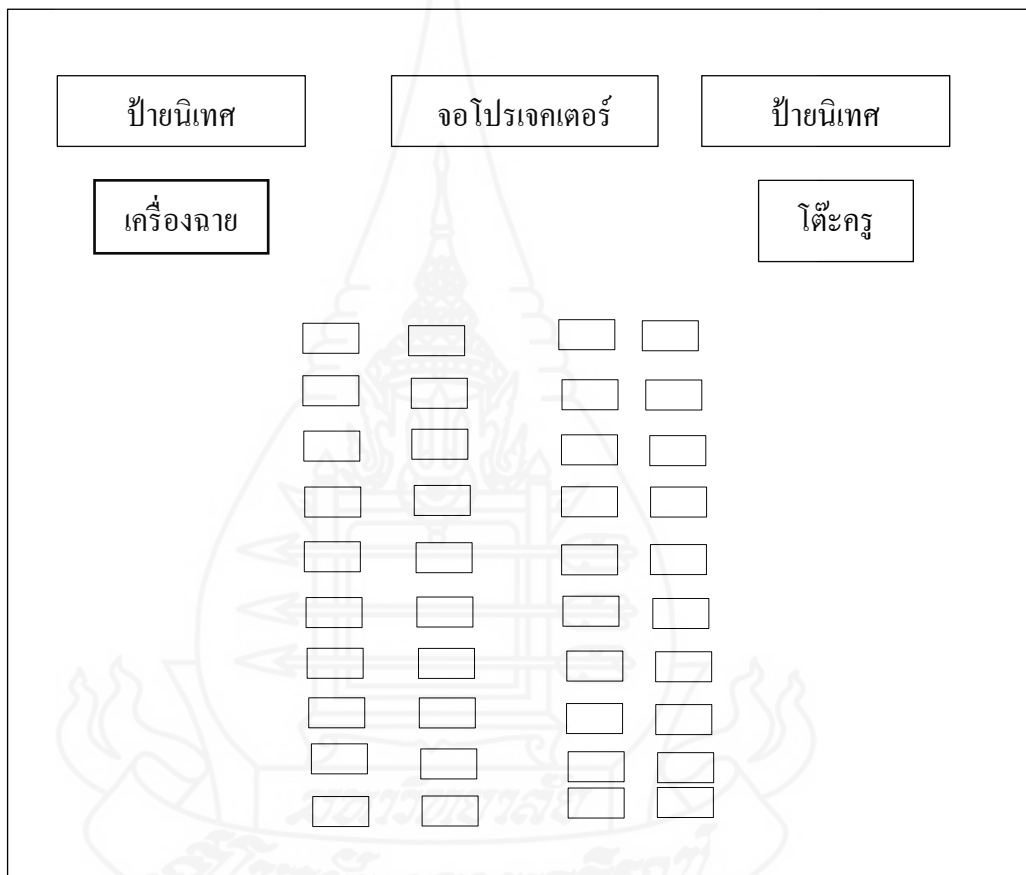
ขั้นที่ 6 ทดลองใช้แบบสอบถามความพึงพอใจและปรับปรุง นำแบบสอบถามตามที่ได้รับแก้แล้วตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน และแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน โดยการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจในข้อคำถามและภาษาที่ใช้ จากการสัมภาษณ์นักเรียนส่วนมากเห็นว่า มีความเข้าใจในคำถาม และภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 7 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ (รายละเอียดของแบบสอบถามจะแสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 201)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เพื่อทำการเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ (1) การเตรียมสถานที่ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ และ (3) ขั้นตอนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

3.1 การเตรียมสถานที่ในการวิจัย การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง ภายในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้ติดตั้งหูฟัง และสามารถรองรับการทำงานระบบมัลติมีเดียสำหรับบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้จัดทำขึ้นมานั้น ได้ดำเนินการติดตั้งไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องแล้ว เพื่อความสะดวกในการเรียนของนักเรียน ซึ่งมีการจัดห้องเรียน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนผังการจัดห้องเรียน (ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์)

3.2 วันและเวลาในการนำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ไปทดสอบ ประสิทธิภาพในชั้นทดลองใช้ 3 ชั้นตอน ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	14 พฤศจิกายน 2561	09.00-11.00
แบบกลุ่ม	21 พฤศจิกายน 2561	09.00-11.00
แบบภาคสนาม	28 พฤศจิกายน 2561	09.00-11.00

3.3 ขั้นตอนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

3.3.1 การเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียน ได้จัดเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียนที่จะเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยการอธิบายขั้นตอนวิธีการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และการฝึกทักษะการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ในบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

3.3.2 ขั้นตอนก่อนใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ได้ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม ดังนี้

1) กำหนดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการกำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง รวมทั้งหมด จำนวน 40 เครื่อง

2) ปฐมนิเทศนักเรียน โดยการแจ้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยและมีการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร พร้อมทั้งแนะนำการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมทางอิเล็กทรอนิกส์ การตอบคำถามในแต่และกรอบหรือเฟรม และการทำแบบบันทึกทำกิจกรรมให้กับนักเรียน

3.3.3 ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร แสดงดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และการรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	การรวบรวมข้อมูล	
ขั้นที่ 1	ประเมินก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนแต่ละหัวข้อย่อย โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน และนำมาทดสอบค่าที่
ขั้นที่ 2	ศึกษาบทเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ แต่ละกรอบหรือเฟรมและตอบคำถามในกรอบหรือเฟรมเป็นเนื้อหาที่ให้ความรู้ก่อน เพื่อปูพื้นให้แก่แก่นักเรียนหลังจากนั้นจึงตอบคำถาม	-
ขั้นที่ 3	ประเมินหลังเรียนของนักเรียนหลังจากเรียนจบครบทุกหัวข้อย่อย โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน และนำมาหาค่าประสิทธิภาพ E_2 และการทดสอบค่าที่

3.3.4 การเก็บข้อมูลจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล ดังนี้ (1) จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม (2) จากการสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และ (3) จากการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนในแบบภาคสนาม

1) การเก็บข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม ซึ่งมีทั้งหมด 34 เฟรม จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่มจากบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์แล้ว จากนั้นได้สัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน ในการทดสอบแบบเดี่ยวพร้อมก็นำมาปรับปรุง และการทดสอบแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และนำข้อเสนอแนะมาแก้ไขปรับปรุง (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์จะแสดงในภาคผนวก ซ หน้า 201)

3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม ได้แจกแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 24 คน โดยการแจกแบบสอบถามให้แก่แก่นักเรียน และ

ได้รับแบบสอบถามจากนักเรียนกลับคืนมา จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 100 เพื่อนำมาศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูล จำนวน 3 ประเด็น ดังนี้ (1) วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ (2) วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และ (3) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2 ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 10)

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{X}}{A} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของการตอบคำถามในแต่ละกรอบเฟรม

A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมในการตอบคำถามแต่ละกรอบเฟรม

N คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100 \quad \text{หรือ} \quad \frac{\bar{F}}{B} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้ E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมทางอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มี 3 เกณฑ์ คือ (1) เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แต่ไม่เกิน +2.5 และ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แต่ไม่เกิน -2.5

4.2 วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ (William Sealy Gossel and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D., 1978, pp. 217-220) แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที่

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

เมื่อกำหนดให้	t	คือ	ค่าที่สำคัญ
	D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน
	n	คือ	จำนวนนักเรียน
	$\sum D^2$	คือ	ผลรวมความแตกต่างของคะแนน
	$(\sum D)^2$	คือ	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนยกกำลังสอง

4.2 วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean - \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation-S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V., 1986, pp. 181-182)

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

เมื่อกำหนดให้	\bar{X}	คือ	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum x$	คือ	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	f	คือ	จำนวนนักเรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อ
	N	คือ	จำนวนตัวอย่างหรือจำนวนคะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ตามแนวคิดของ ลิเคิร์ต (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation–S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995, pp. 561-562)

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

เมื่อกำหนดให้ S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $n \sum X^2$ คือ ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
 $(\sum X)^2$ คือ ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
 n คือ จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ซึ่งได้จากการเก็บข้อมูลแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากการตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเก็บรักษาอาหาร ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร เสนอดังตารางที่ 4.1 - 4.3

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยคละกันระหว่างนักเรียนที่ผลการเรียนเก่งหรือดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวม 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
แบบเดี่ยว	71.66	73.34	71.66/73.34

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบเดี่ยว มีค่าทดสอบประสิทธิภาพ คือ $E_1/E_2 = 71.66/73.34$

หลังจากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวแล้ว ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียน 3 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์ (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ในภาคผนวก จ หน้า 187) หลังจากสัมภาษณ์แล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์มาปรับปรุง ดังต่อไปนี้

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. สับสนในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	1. ผู้สอนอธิบายขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์อีกครั้ง
2. สีของข้อความในเนื้อหาของกรอบหรือเฟรมไม่ชัด	2. ปรับและเปลี่ยนสีข้อความใหม่
3. ภาพประกอบมีจำนวนน้อย	3. เพิ่มภาพประกอบให้มากขึ้น

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยคละกันระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีหรือเก่ง จำนวน 2 คน ปานกลาง จำนวน 2 คน และอ่อน จำนวน 2 คน รวม จำนวน 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบกลุ่ม ($n = 6$)

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
แบบกลุ่ม	79.58	78.33	79.58/78.33

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบกลุ่มมีประสิทธิภาพ คือ $E_1/E_2 = 79.58/78.33$

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้สัมภาษณ์นักเรียน 6 คน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก จ หน้า 187) หลังจากสัมภาษณ์แล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์มาปรับปรุง ดังนี้

สัมภาษณ์	ปรับปรุง
1. การตอบคำถามหรือเลือกตอบ นักเรียนต้องบันทึกลงในแบบบันทึกทำกิจกรรม แต่ทำไม่ค่อยทัน	1. แนะนำการตอบคำถามให้กับกลุ่ม ตัวอย่างในการทดสอบแบบภาคสนาม
2. ควรมีภาพ บางครั้งไม่เข้าใจเนื้อหา	2. เพิ่มภาพหนึ่งที่สอดคล้องกับเนื้อหา

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร เป็นการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม โดยละกันระหว่างนักเรียนที่มีระดับผลการเรียนดีหรือเก่ง จำนวน 7 คน ปานกลาง จำนวน 12 คน และอ่อน จำนวน 5 คน รวม จำนวน 24 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 24$)

ทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
แบบภาคสนาม	80.10	82.08	80.10/82.08

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบแบบภาคสนาม $E_1/E_2 = 80.10/82.08$ ซึ่งค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ และผลลัพธ์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบภาคสนาม ($n = 24$)

หน่วยที่ 3	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน		คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน		T-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
ภาคสนาม	5.33	1.00	8.25	1.61	11.16 *

* $p < .05$, $df = 23$, $t = 1.714$

จากตารางที่ 4.4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 24 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตอนที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร**

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม จำนวน 24 คน ดังตารางที่ 4.5-4.8

ตารางที่ 4.5 ความพึงพอใจของนักเรียนโดยภาพรวมที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบภาคสนาม ($n = 24$)

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปล ความหมาย	ลำดับที่
1. คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบ โปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์	4.42	0.76	มาก	1
2. คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบ โปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์	4.32	0.74	มาก	3
3. ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรม อิเล็กทรอนิกส์	4.41	0.67	มาก	2
เฉลี่ยรวม	4.38	0.72	มาก	

จากตารางที่ 4.5 โดยภาพรวมพบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.72) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.76)

ตารางที่ 4.6 คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบภาคสนาม ($n = 24$)

รายการ			แปล ความหมาย	ลำดับ ที่
	\bar{X}	S.D.		
1. เนื้อหาในแต่ละกรอบเสนอทีละเล็กทีละน้อย	4.42	0.83	มาก	3
2. เนื้อหาที่เรียนให้ความรู้แก่นักเรียน	4.25	0.85	มาก	6
3. เนื้อหา มีการจัดลำดับจากง่ายไปหายากได้อย่างเหมาะสม	4.79	0.51	มากที่สุด	1
4. ภาษาที่เขียนในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.42	0.65	มาก	4
5. คำถามที่ถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและเรื่องราวที่เรียน	4.38	0.82	มาก	5
6. คำถามที่ถามช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา	4.13	0.85	มาก	7
7. แนวตอบช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบได้ทันที	4.54	0.83	มากที่สุด	2
เฉลี่ยรวม	4.42	0.76	มาก	

จากตารางที่ 4.6 คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.76) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีจำนวน 2 ข้อ จาก 7 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.51) คือ เนื้อหา มีการจัดลำดับจากง่ายไปหายากได้อย่างเหมาะสม ที่เหลืออีก 5 ข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก เป็นไปในแนวเดียวกัน

ตารางที่ 4.7 คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบภาคสนาม ($n = 24$)

รายการ			แปล	ลำดับ ที่
	\bar{X}	S.D.	ความหมาย	
1. ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	4.50	0.66	มากที่สุด	2
2. รูปแบบของตัวอักษรสวยงาม	4.25	0.85	มาก	6
3. สีพื้นของหน้าจอสบายตา	4.54	0.59	มากที่สุด	1
4. ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.46	0.66	มาก	3
5. ภาพประกอบให้ความรู้แก่นักเรียน	4.29	0.81	มาก	5
6. ภาพประกอบมีความคมชัด	4.33	0.70	มาก	4
7. การจัดวางภาพประกอบเหมาะสม	4.13	0.74	มาก	9
8. ปุ่มคำตอบวางในตำแหน่งเหมาะสม	4.21	0.88	มาก	7
9. การเข้าใช้สะดวกและรวดเร็ว	4.17	0.82	มาก	8
เฉลี่ยรวม	4.32	0.74	มาก	

จากตารางที่ 4.7 คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.32$, S.D. = 0.74) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด มีจำนวน 2 ข้อ จาก 9 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.59) คือ สีพื้นของหน้าจอสบายตา ที่เหลืออีก 7 ข้อ นักเรียนพึงพอใจในระดับมาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.13$, S.D. = 0.74) คือ การจัดวางภาพประกอบเหมาะสม

ตารางที่ 4.8 ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบภาคสนาม ($n = 24$)

รายการ	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับที่
1. นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตน	4.38	0.58	มาก	6
2. นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น	4.33	0.76	มาก	7
3. นักเรียนมีความซื่อสัตย์	4.71	0.46	มากที่สุด	1
4. นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง	4.46	0.59	มาก	4
5. นักเรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนมากขึ้น	4.50	0.66	มากที่สุด	3
6. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้	4.25	0.85	มาก	8
7. นักเรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	4.00	0.93	มาก	9
8. นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	4.42	0.65	มาก	5
9. นักเรียนอยากเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในวิชาอื่น ๆ	4.67	0.56	มากที่สุด	2
เฉลี่ยรวม	4.41	0.67	มาก	

จากตารางที่ 4.8 ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.41$, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุด จำนวน 3 ข้อ จาก 9 ข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.46) คือ นักเรียนมีความซื่อสัตย์ ที่เหลืออีก 6 ข้อ นักเรียนพึงพอใจในระดับมาก และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.93) คือ นักเรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 5 ภาค ได้แก่ (1) รายละเอียดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร (2) แบบบันทึกกิจกรรม (3) คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ (4) คู่มือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และ (5) ภาคผนวก

ภาคที่ 1 รายละเอียดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ ความหมายของการเก็บอาหารสด
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ วิธีการเก็บอาหารสด
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ วิธีการเก็บอาหารแห้ง
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ ความหมายของการถนอมอาหาร
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ วิธีการถนอมอาหาร

ภาคที่ 2 แบบบันทึกกิจกรรม

แบบทดสอบก่อนเรียน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

แบบบันทึกกิจกรรม เรื่องที่ 1-6

แบบทดสอบหลังเรียน

เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

ภาคที่ 3 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

คำนำ

สารบัญ

ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

การเตรียมตัวของนักเรียน

บทบาทของนักเรียน

วิธีการใช้คู่มือการเรียน

แนะนำการใช้ซีดีรอมบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ภาคที่ 4 คู่มือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร
 คำนำ

สารบัญ

โครงสร้างรายวิชา

วัตถุประสงค์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

รายชื่อหน่วยการเรียนรู้สาระการงานอาชีพ

ขั้นตอนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

บทบาทของครูและนักเรียน

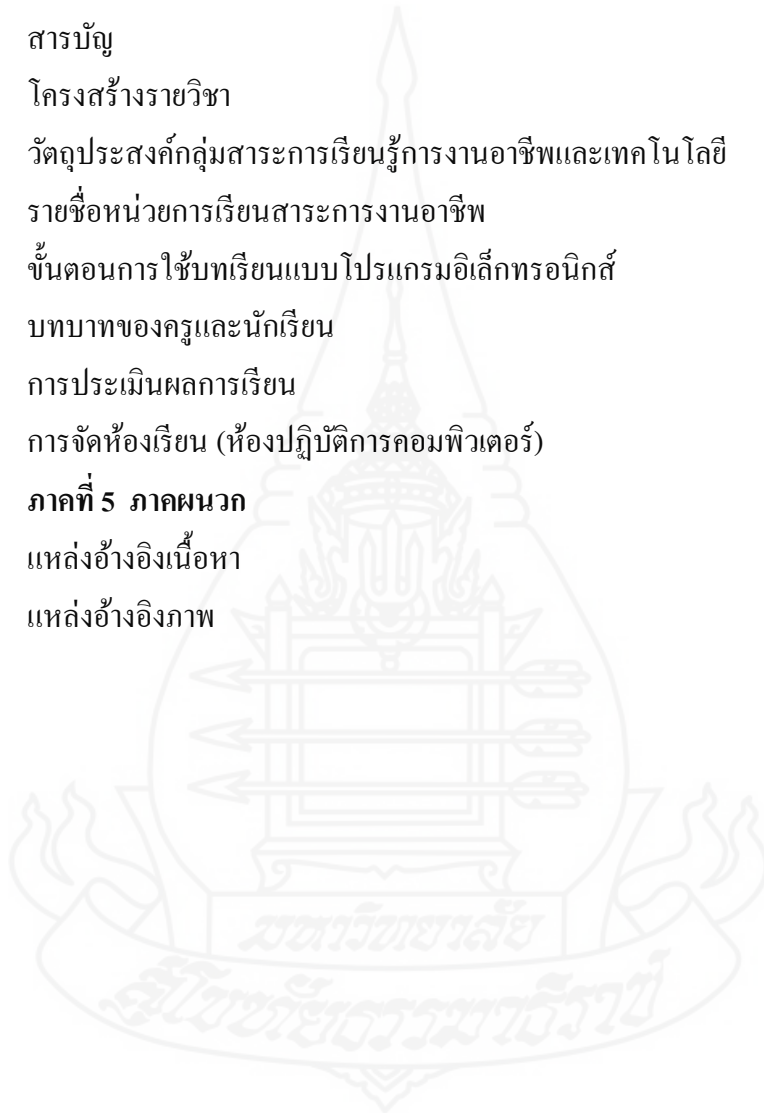
การประเมินผลการเรียน

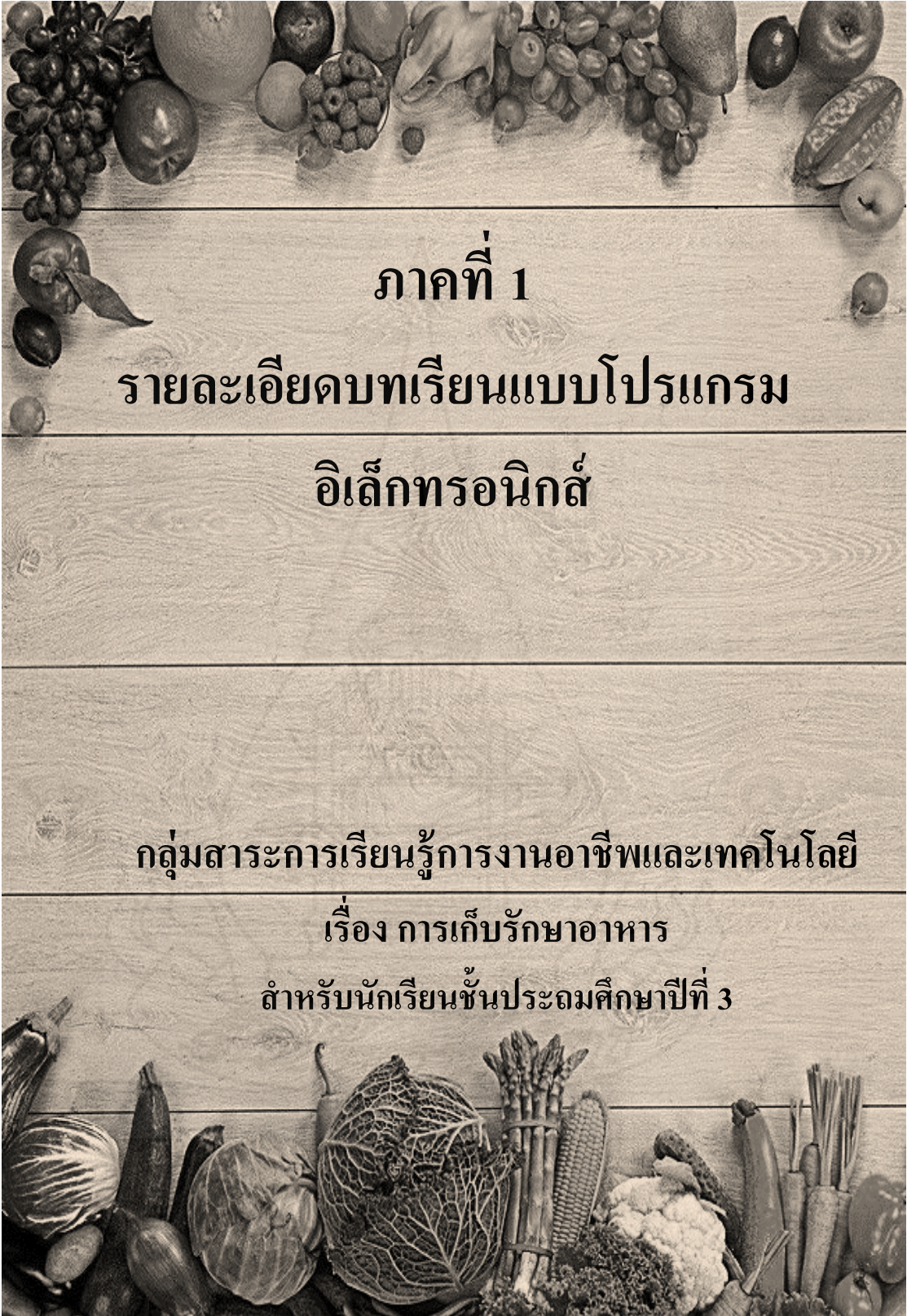
การจัดห้องเรียน (ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์)

ภาคที่ 5 ภาคผนวก

แหล่งอ้างอิงเนื้อหา

แหล่งอ้างอิงภาพ





ภาคที่ 1

รายละเอียดบทเรียนแบบโปรแกรม

อิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สารบัญ

	หน้า
1. บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความหมายของการเก็บอาหารสด	84
2. บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วิธีการเก็บอาหารสด	88
3. บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง	93
4. บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วิธีการเก็บอาหารแห้ง	96
5. บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง ความหมายของการถนอมอาหาร	101
6. บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วิธีการเก็บถนอมอาหาร	104



บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บอาหารสด



ภาพที่ 5.1 หน้าแรกของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บอาหารสด



ภาพที่ 5.2 หน้าแรกของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1

แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง ความหมายของการเก็บอาหารสด

แนวคิด

การเก็บอาหารสด หมายถึง การเก็บรักษาอาหารสดให้คงสภาพเดิมอยู่ระยะหนึ่ง โดยไม่เน่าเสีย และเก็บได้นานขึ้นจนกว่าจะนำมาใช้

วัตถุประสงค์

หลังจากศึกษา“ความหมายการเก็บอาหารสด”แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของการเก็บอาหารสดได้ถูกต้อง

ภาพที่ 5.3 แผนการสอนบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1

การเก็บอาหารสด เป็นการเก็บรักษาอาหารให้คงสภาพเดิมอยู่ระยะหนึ่งโดยไม่เน่าเสีย
ดังนั้น การรักษาสภาพอาหารให้คงเดิมอยู่ระยะหนึ่งโดยไม่เน่าเสีย เรียกว่า (1).....

คลิกคำตอบ

การเก็บอาหารสด



ภาพที่ 5.4 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1

การเก็บอาหารสด เป็นการเก็บรักษาอาหารประเภท เนื้อสัตว์ ผักและผลไม้ให้คงสภาพเดิมอยู่ระยะหนึ่งโดย ไม่เน่าเสีย

ดังนั้น การเก็บเนื้อหมู เนื้อปลาให้คงสภาพเดิมอยู่ระยะ หนึ่งโดยไม่เน่าเสีย คือ (2).....

คลิกคำตอบ → การเก็บอาหารสด



ภาพที่ 5.5 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1

การเก็บเนื้อหมู เนื้อไก่ ปลา ผักและผลไม้ให้คงสภาพเดิม เพื่อให้อาหารนั้นอยู่ได้นานขึ้น เรียกว่า การเก็บอาหารสด

ดังนั้น การเก็บองุ่น และส้มให้เก็บได้นานขึ้น เรียกว่า (4).....

คลิกคำตอบ → การเก็บอาหารสด



ภาพที่ 5.6 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1

ม่านมุกเข้าห้องสมุดแล้วอ่านเจอคำว่า “การเก็บอาหารสด
 หมายถึง การเก็บรักษาอาหารให้คงสภาพเดิม เพื่อให้
 อาหารนั้นอยู่ได้นานขึ้น”
 ดังนั้น การเก็บเนื้อไก่ให้เก็บได้นานขึ้น เรียกว่า
 (3).....

ภาพที่ 5.7 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1

การเก็บอาหารสด หมายถึงอะไร

ภาพที่ 5.8 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1



ภาพที่ 5.9 หน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2

แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง วิธีการเก็บอาหารสด

แนวคิด

วิธีการเก็บอาหารสด หมายถึง การเก็บรักษาอาหารสดให้คงสภาพเดิมอยู่ระยะหนึ่ง โดยไม่เน่าเสีย มี 3 วิธี คือ การเก็บในตู้เย็นบริเวณช่องแช่แข็ง การเก็บในถังแช่น้ำแข็ง และการเก็บในกระຈาด

วัตถุประสงค์

หลังจากศึกษา“วิธีการเก็บอาหารสด”แล้ว นักเรียนสามารถบอกวิธีการเก็บอาหารสดได้ถูกต้อง

ภาพที่ 5.10 แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2

วิธีการเก็บอาหารสด คือ การเก็บในตู้เย็นบริเวณ
ช่องแช่แข็ง เก็บในถังแช่น้ำแข็ง และเก็บในกระจาด
ดังนั้น การเก็บอาหารในตู้เย็นบริเวณช่องแช่แข็ง
เรียกว่า (2).....

คลิกคำตอบ

การเก็บอาหารสด




ภาพที่ 5.11 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 2

อลันซื้อปลาจากตลาดนำไปเก็บในตู้เย็นบริเวณ
ช่องแช่แข็ง อลันซื้อกุ้งมาจากตลาดท่าทราย
อลันควรนำกุ้งไปเก็บไว้ใน (3).....

คลิกคำตอบ

ตู้เย็นบริเวณช่องแช่แข็ง




ภาพที่ 5.12 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2

นอกจากเก็บอาหารสดในตู้เย็นบริเวณช่องแช่แข็งแล้วยัง
เก็บในถังแช่น้ำแข็ง ได้แก่ เนื้อสัตว์ และอาหารทะเล
ดังนั้น เนื้อหมู เนื้อไก่ หอย และปลาหมึก ถ้าไม่เก็บใน
ตู้เย็นบริเวณช่องแช่แข็ง ควรเก็บใน (4).....

คลิกคำตอบ → ถังแช่น้ำแข็ง

ภาพที่ 5.13 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2

กุ้ง ปู และหอยที่ซื้อมาจากตลาด ถ้าไม่ปรุงอาหาร
ทันที ควรเก็บใส่ถุงพลาสติกแล้วเก็บในถังแช่น้ำแข็ง
ดังนั้น กุ้ง ปู และหอยควรเก็บใน (8).....

คลิกคำตอบ → ถังแช่น้ำแข็ง

ภาพที่ 5.14 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2

อาหารสดบางประเภทไม่จำเป็นต้องเก็บไว้ตู้เย็นบริเวณ
ช่องแช่แข็งหรือเก็บในถังแช่น้ำแข็ง สามารถเก็บใน
กระดาษได้ การระเกดซื้อส้มจากซูเปอร์มาเก็ต
ดังนั้น การระเกดควรเก็บส้มไว้ใน (5).....

คลิกคำตอบ → กระดาษ



ภาพที่ 5.15 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2

องุ่น ฝรั่ง และชมพู เป็นอาหารสดล้างให้สะอาดแล้ว
เก็บในกระดาษ
ดังนั้น ละครมุด สาลี่ และแอปเปิล ควรเก็บใน
(9).....

คลิกคำตอบ → กระดาษ



ภาพที่ 5.16 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2

การเก็บอาหารสด มี 3 วิธี คือ


(1).....

(2).....

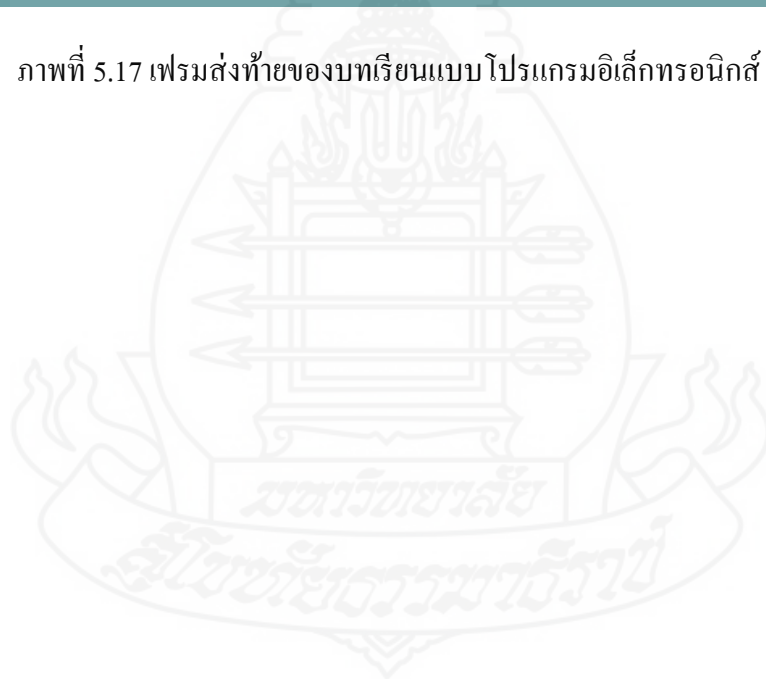
(3).....

คลิกคำตอบ

เก็บในตู้เย็น
เก็บในถังแช่น้ำแข็ง
เก็บในกระຈาด



ภาพที่ 5.17 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2



บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บอาหารแห้ง



ภาพที่ 5.18 หน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บอาหารแห้ง



ภาพที่ 5.19 หน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3

แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง

แนวคิด

การเก็บอาหารแห้ง เป็นการเก็บรักษาอาหารแห้งให้คงสภาพเดิมอยู่ระยะหนึ่ง เพื่อให้อาหารเก็บได้นานขึ้น

วัตถุประสงค์

หลังจากศึกษา“ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง”แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของการเก็บอาหารแห้งได้ถูกต้อง

ภาพที่ 5.20 แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3

การเก็บอาหารแห้ง หมายถึง การเก็บรักษาอาหารแห้งให้คงสภาพเดิมระยะหนึ่งโดยไม่เน่าเสีย

ดังนั้น การเก็บรักษาอาหารแห้งให้คงสภาพเดิมระยะหนึ่งโดยไม่เน่าเสีย เรียกว่า (1).....

คลิกคำตอบ

การเก็บอาหารแห้ง




ภาพที่ 5.21 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3

กุ้งแห้ง พริกแห้ง และถั่วต่าง ๆ เป็นอาหารแห้งเมื่อนำตากแดดสัปดาห์ละ 1 ครั้งแล้วควรเก็บใส่ถุงพลาสติกมีซิปล็อค ดังนั้น กุ้งแห้ง พริกแห้ง เรียกว่า (6).....

คลิกคำตอบ → อาหารแห้ง



ภาพที่ 5.22 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3

การเก็บอาหารแห้ง เป็นการเก็บอาหารให้คงสภาพเดิมระยะหนึ่ง โดยไม่เน่าเสียและเก็บได้นานขึ้น ดังนั้น แม่ชบาเก็บอาหารประเภทเนื้อแห้ง ปลาแห้งให้คงสภาพเดิมโดยไม่เน่าเสีย เรียกว่า

คลิกคำตอบ → การเก็บอาหารแห้ง



ภาพที่ 5.23 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3

การเก็บอาหารแห้ง คืออะไร

.....

.....

.....

.....

คลิกคำตอบ → **การเก็บอาหารแห้งให้คงสภาพเดิมระยะหนึ่งโดยไม่เน่าเสีย**



ภาพที่ 5.24 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3



ภาพที่ 5.25 หน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4

แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง วิธีการเก็บอาหารแห้ง

แนวคิด

วิธีการเก็บอาหารแห้งให้นานไม่เน่าเสีย ด้วยการแขวน การใส่ถุงพลาสติกมีซิปล็อก และในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด

วัตถุประสงค์

หลังจากศึกษา“วิธีการเก็บอาหารแห้ง”แล้ว นักเรียนสามารถบอกวิธีการเก็บอาหารแห้งได้ถูกต้อง

ภาพที่ 5.26 แผนการสอนของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4

วิธีการเก็บอาหารแห้ง คือ การแขวน การเก็บในถุงพลาสติกมีซิปล็อก และเก็บในภาชนะที่มีฝาปิด ดังนั้น การเก็บอาหารในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เรียกว่า(2)

การเก็บอาหารแห้ง

คลิกคำตอบ



ภาพที่ 5.27 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4



ภาพที่ 5.28 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4



ภาพที่ 5.29 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4

อาหารแห้งบางประเภทไม่จำเป็นต้องเก็บโดยการแขวน หรือเก็บในถุงพลาสติกมีซิปล็อค สามารถเก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เบลล์ซื้อข้าวสารมาจากร้านค้าโอท็อป ดังนั้น เบลล์จะเก็บข้าวสารโดยวิธี (5).....

คลิกคำตอบ

ใส่ภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด



ภาพที่ 5.30 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4

หอม และหน่อไม้อัดถุง หากมีมากต้องเก็บโดยการแขวนในที่อากาศถ่ายเทได้ดี เพื่อจะได้ไม่เน่าเสีย ดังนั้น ป่านแก้วเก็บหอมแดงมาจากสวนจำนวนมาก ป่านแก้วควรเก็บหอมแดงด้วยวิธี (6).....

คลิกคำตอบ

การแขวน



ภาพที่ 5.31 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4

**ข้าวหอมมะลิ และข้าวกล้อง เป็นอาหารแห้งต้องเก็บใส่
ถังที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันแมลงไม่ให้ไต่ตอม
ดังนั้น ข้าวหอมมะลิ และข้าวกล้อง ควรเก็บด้วยวิธี
(8).....**

คลิกคำตอบ → **ใส่ถังมีฝาปิดมิดชิด**



The image shows a basket of rice and a woman in a business suit pointing at a screen. The screen displays the text 'ใส่ถังมีฝาปิดมิดชิด' (Store in airtight containers).

ภาพที่ 5.32 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4

การเก็บอาหารแห้ง มี 3 วิธี คือ

1.....
2.....
3.....

คลิกคำตอบ → **การแขวน
ใส่ถุงพลาสติกมีซิปล็อค
ใส่ถังมีฝาปิดสนิท**



The image shows a woman in a business suit pointing at a screen. The screen displays the text 'การแขวน ใส่ถุงพลาสติกมีซิปล็อค ใส่ถังมีฝาปิดสนิท' (Hanging, using plastic bags with zip locks, and storing in airtight containers).

ภาพที่ 5.33 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การถนอมอาหาร



ภาพที่ 5.34 หน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การถนอมอาหาร



ภาพที่ 5.35 หน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5

แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง ความหมายของการถนอมอาหาร แนวคิด

การถนอมอาหาร หมายถึง การยืดอายุอาหารหรือการแปรรูปอาหารที่มีมากในฤดูกาล ให้เก็บได้นานขึ้น และยังทำให้อาหารไม่เน่าเสีย

วัตถุประสงค์

หลังจากศึกษา “ความหมายของการถนอมอาหาร” แล้วนักเรียนสามารถบอกความหมายของการถนอมอาหารได้ถูกต้อง

ภาพที่ 5.36 แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5

การถนอมอาหาร หมายถึง การเก็บรักษาอาหารหรือแปรรูปอาหารให้อยู่ได้นานโดยไม่เน่าเสีย
ดังนั้น การเก็บรักษาอาหารหรือแปรรูปอาหารให้อยู่ได้นานโดยไม่เน่าเสีย เรียกว่า (1).....

คลิกคำตอบ


การถนอมอาหาร



ภาพที่ 5.37 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5

การถนอมอาหาร เป็นการแปรรูปอาหารด้วยการกวน การเชื่อม การดอง และการตากแห้ง
 ดังนั้น การกวน การเชื่อม การดอง และการตากแห้ง เรียกว่า (2).....


คลิกคำตอบ → การถนอมอาหาร



ภาพที่ 5.38 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5

การแปรรูปอาหาร เป็นการยืดอายุอาหารให้เก็บได้นานกว่าการเก็บในอุณหภูมิปกติ และยังทำให้อาหารมีรสชาติแปลกใหม่ เรียกว่า การถนอมอาหาร
 ดังนั้น การทำให้อาหารมีรสชาติแปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิม เรียกว่า (3).....

คลิกคำตอบ → การถนอมอาหาร




ภาพที่ 5.39 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5

การถนอมอาหาร คืออะไร

.....

.....

.....

คลิกคำตอบ

การถนอมอาหาร เป็นการ
แปรรูปอาหารด้วยการกวน
การเชื่อม การดอง และ
การตากแห้ง



ภาพที่ 5.40 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5



ภาพที่ 5.41 หน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

เรื่อง วิธีการถนอมอาหาร

แนวคิด

วิธีการถนอมอาหาร เป็นการทำให้อาหารมีรสชาติ
แปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิมด้วยวิธีการกวน การเชื่อม
การดอง และการตากแห้ง

วัตถุประสงค์

หลังจากศึกษา“วิธีการถนอมอาหาร”แล้ว นักเรียน
สามารถบอกวิธีการถนอมอาหารได้ถูกต้อง

ภาพที่ 5.42 แผนการสอนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

วิธีการถนอมอาหาร คือ การกวน การเชื่อม การดอง
และการตากแห้ง ทำให้อาหารเก็บได้นานขึ้น และมี
รสชาติแปลกใหม่

ดังนั้น การกวน การเชื่อม การดอง จึงเป็น(1).....

คลิกคำตอบ

วิธีการถนอมอาหาร



ภาพที่ 5.43 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

สวนของน้ำสวยมีมะม่วงสุกหลายต้น น้ำสวยจึงนำมากวน เพื่อเก็บไว้รับประทานและแบ่งปันเพื่อนบ้าน ที่บ้านของ น้ำหวานมีสวนสับปะรดจำนวนมากรับประทานไม่ทัน ดังนั้น น้ำหวานจะถนอมอาหารด้วยวิธี (4).....

คลิกคำตอบ → การกวน



ภาพที่ 5.44 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

บ้านครูเพ็ญศรีมีกล้วยสุกพร้อมกันหลายเครือ ครูเพ็ญศรี จึงนำมาเชื่อมกับน้ำตาลเพื่อถนอมอาหาร ครูวันเพ็ญเก็บ มันเทศมาจากสวน ดังนั้น ครูวันเพ็ญจะถนอมอาหารด้วยวิธี (6).....

คลิกคำตอบ → การเชื่อม





ภาพที่ 5.45 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

นอกจากจะถนอมอาหารด้วยการกวน การเชื่อม
ยังสามารถนำอาหารที่มีมากในฤดูกาลมาถนอมด้วย
การดอง ได้แก่ มะม่วงดอง ไข่เค็ม และผักกาดดอง
ดังนั้น ถ้าบ้านของนักเรียนมีมะยมมาก จะถนอมอาหาร
ด้วยวิธี (7).....

คลิกคำตอบ

การดอง

ภาพที่ 5.46 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

การถนอมอาหารโดยตากแห้ง เป็นวิธีที่ง่ายและประหยัด
มากที่สุดใช้ได้กับอาหารประเภทเนื้อสัตว์ ผักและผลไม้
ดังนั้น เนื้อหมู และเนื้อวัว ถ้ามีมากรับประทานไม่ทันนิยม
ถนอมอาหารโดย(8).....

คลิกคำตอบ

การตากแห้ง





ภาพที่ 5.47 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

ในช่วงฤดูฝนในแม่น้ำลำคลองและในนาข้าว จะมีกุ้ง หอย ปู และปลาจำนวนมาก วันนี้พ่อจับปลาได้จำนวนมาก จึงนำปลามาตากแห้ง

ดังนั้น ในสวนของป้ายิ้มปลูกพริกจำนวนมาก ป้ายิ้มจะถนอมอาหารโดยวิธี (9).....

คลิกคำตอบ → การตากแห้ง



ภาพที่ 5.48 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6

การถนอมอาหารมี 4 วิธี คือ

1.
2.
3.
4.

คลิกคำตอบ → การกวน
การเชื่อม
การดอง
การตากแห้ง



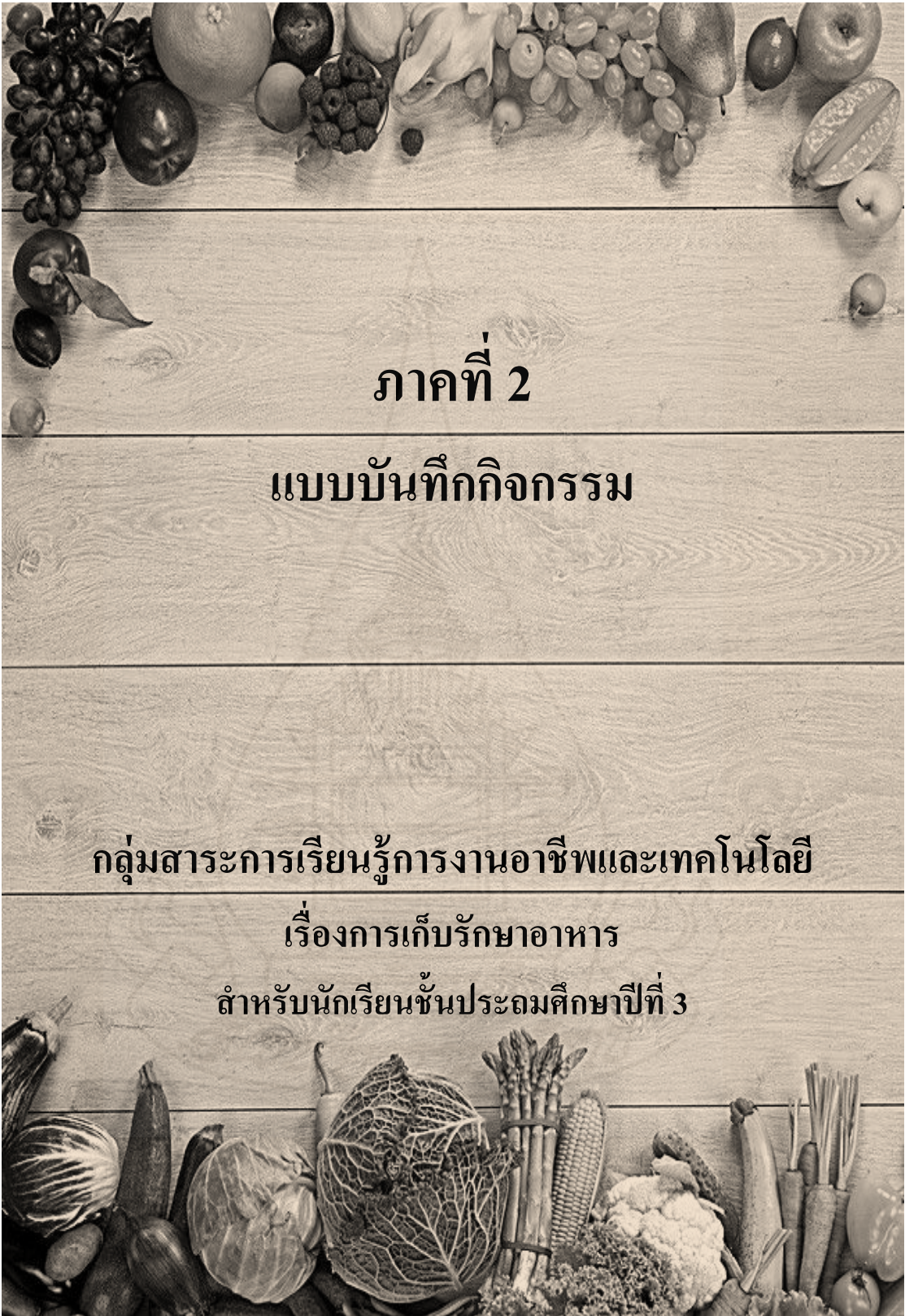
ภาพที่ 5.49 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6



ประวัติผู้จัดทำ
นางสาวพรทอง ภูแฉ่มโชติ ครู คศ.1
การศึกษา : เทคโนโลยีสารสนเทศชั้นโท.บ.
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
นักศึกษาปริญญาโท
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
สถานที่ทำงาน : โรงเรียนการเคหะท่าทราย
สำนักงานเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 5.50 ประวัติผู้จัดทำ





ภาคที่ 2

แบบบันทึกกิจกรรม

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เรื่องการเก็บรักษาอาหาร

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

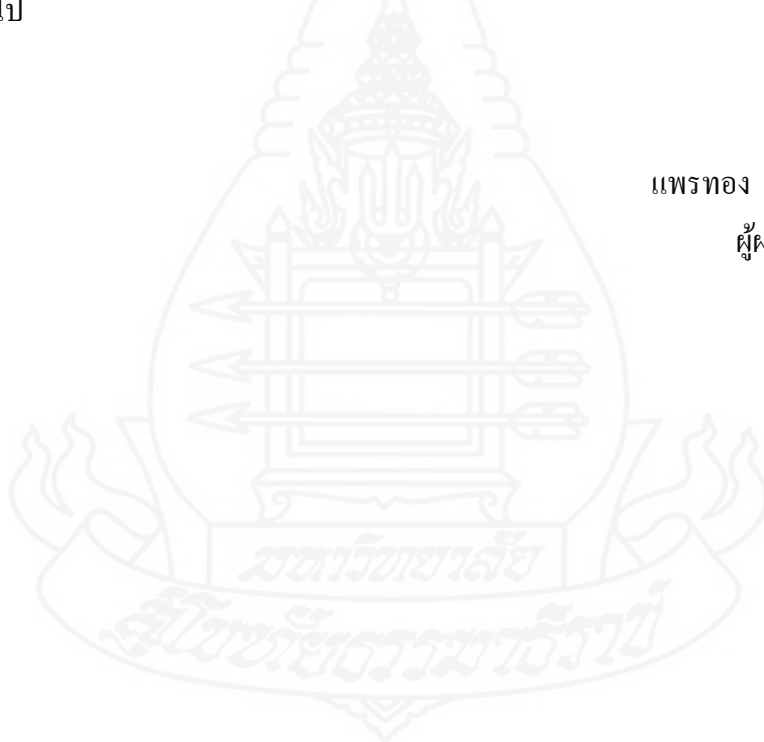
คำนำ

แบบบันทึกกิจกรรมเป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน แบบบันทึกกิจกรรมเรื่องที่ 1-6 แบบทดสอบหลังเรียน และเฉลยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อให้ นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหา สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และควรทำแผนการเรียนในแต่ละกรอบหรือเฟรมให้ครบถ้วน

ผู้ผลิตหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มมากขึ้น และประสบความสำเร็จในการเรียน หากเกิดข้อบกพร่องประการใด ผู้ผลิตขอน้อมรับเพื่อนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

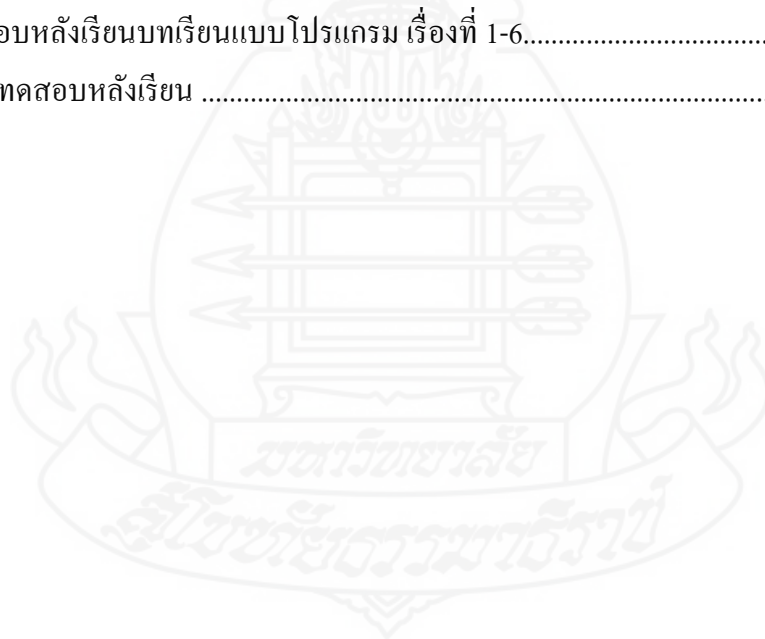
แพรทอง ภูเข้มโชติ

ผู้ผลิต



สารบัญ

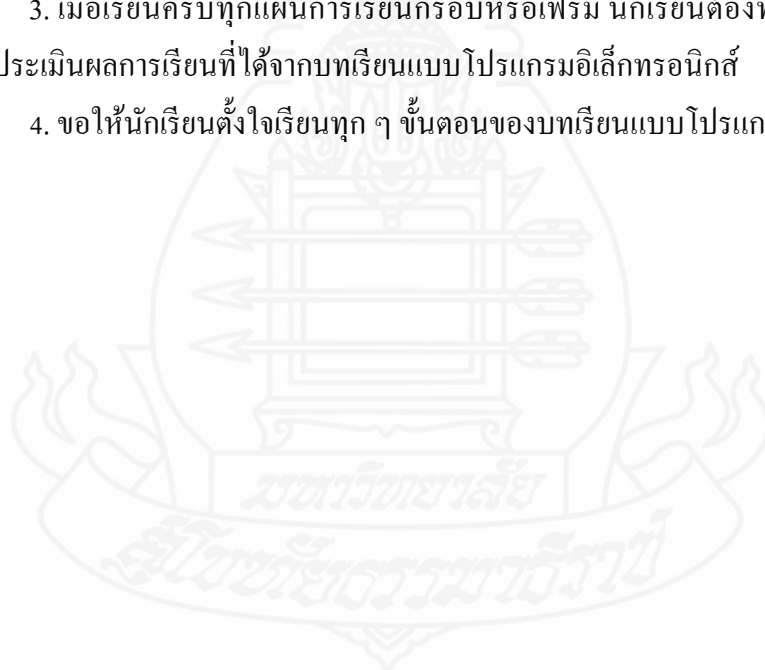
	หน้า
คำนำ.....	111
สารบัญ.....	112
ขั้นตอนการเรียน.....	113
แบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 1-6.....	114
เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน	117
บทเรียนแบบ โปรแกรม เรื่อง ความหมายของการเก็บอาหารสด.....	118
บทเรียนแบบ โปรแกรม เรื่อง วิธีการเก็บอาหารสด.....	119
บทเรียนแบบ โปรแกรม เรื่อง ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง.....	120
บทเรียนแบบ โปรแกรม เรื่อง วิธีการเก็บอาหารแห้ง.....	121
บทเรียนแบบ โปรแกรม เรื่อง ความหมายของการถนอมอาหาร.....	122
บทเรียนแบบ โปรแกรม เรื่อง วิธีการถนอมอาหาร.....	123
แบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรม เรื่องที่ 1-6.....	124
เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน	127



ขั้นตอนการเรียนรู้

การศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้กรอบหรือเฟรม จำนวน 6 แผน คือ (1) ความหมายของการเก็บอาหารสด (2) วิธีการเก็บอาหารสด (3) ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง (4) วิธีการเก็บอาหารแห้ง (5) ความหมายของการถนอมอาหาร และ (6) วิธีการถนอมอาหาร ให้นักเรียนศึกษาตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ก่อนเข้าสู่บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ นักเรียนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อประเมินความรู้พื้นฐาน
2. หลังจากที่นักเรียนศึกษาเนื้อหาในแต่ละกรอบหรือเฟรมจบแล้ว นักเรียนต้องทำแบบบันทึกกิจกรรมในแต่ละกรอบหรือเฟรม เรื่องที่ 1 - 6 เพื่อทบทวนความรู้ที่ได้จากบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เมื่อเรียนจบทุกกรอบหรือเฟรมแล้ว ทำให้เพิ่มพูนความรู้แก่ตนเอง
3. เมื่อเรียนครบทุกแผนการเรียนรู้กรอบหรือเฟรม นักเรียนต้องทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้ที่ได้จากบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
4. ขอให้นักเรียนตั้งใจเรียนทุก ๆ ขั้นตอนของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์



แบบทดสอบก่อนเรียนหรือแบบประเมินตนเองก่อนเรียน
หน่วยที่ 3 การเก็บรักษาอาหาร (แผนการเรียนรู้แฟรมที่ 1 – 6)

คำชี้แจง 1. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อ ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

2. แบบทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

<p>1. ข้อใดกล่าวถึงการเก็บอาหารสดได้ถูกต้อง</p> <p>ก. การเก็บอาหารไว้เพื่อขาย</p> <p>ข. การเก็บรักษาอาหารไม่ให้เน่าเสียระยะหนึ่ง</p> <p>ค. การเก็บอาหารเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย</p> <p>ง. การเก็บอาหารไว้บริโภคยามจำเป็น</p> <p>2. ถ้าไม่มีตู้เย็นจะเก็บผักสดอย่างไร</p> <p>ก. แขนงผักไว้ในที่ลมโกรก</p> <p>ข. โรยเกลือให้ทั่วผักป้องกันผักเหี่ยวเฉา</p> <p>ค. นำผักไปแช่น้ำ</p> <p>ง. ใช้ผ้าชุบน้ำบิดหมาด ๆ คลุมไว้</p> <p>3. วิธีการใดที่ช่วยในการเก็บอาหารสดให้คงสภาพเดิมอยู่ได้นาน</p> <p>ก. เก็บในตู้เย็น</p> <p>ข. เก็บใส่ถุงพลาสติก</p> <p>ค. เก็บในกล่องพลาสติก</p> <p>ง. เก็บในตู้กับข้าว</p> <p>4. การเก็บอาหารแห้งหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. การเก็บอาหารในถังแช่น้ำแข็ง</p> <p>ข. การเก็บอาหารในตู้เย็นใต้ช่องแช่แข็ง</p> <p>ค. การเก็บอาหารในที่แห้ง สะอาด อากาศถ่ายเทได้ดี</p> <p>ง. การแปรรูปอาหาร</p>	<p>5. การเก็บอาหารแห้งอย่างถูกวิธีจะเกิดผลดีอย่างไร</p> <p>ก. ทำให้อาหารมีรสชาติแปลกใหม่</p> <p>ข. ประหยัดเวลาในการประกอบอาหาร</p> <p>ค. ยืดอายุการเก็บรักษาได้นานขึ้น</p> <p>ง. ทำให้อาหารอร่อยมากขึ้น</p> <p>6. การเก็บกุ้งแห้งมีวิธีเก็บอย่างไร</p> <p>ก. นำออกตากแดดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง</p> <p>ข. แช่น้ำแข็งทิ้งไว้จนกว่าจะใช้</p> <p>ค. ล้างให้สะอาดแล้วแช่น้ำไว้</p> <p>ง. วางไว้ในถาดบริเวณที่มีแดดส่อง</p> <p>7. เพราะเหตุใดจึงต้องแขวนหอมและกระเทียมในที่อากาศถ่ายเทได้ดี</p> <p>ก. ทำให้เก็บได้นานขึ้น</p> <p>ข. หอมและกระเทียมสดใหม่อยู่เสมอ</p> <p>ค. ป้องกันแมลงมาไต่ตอม</p> <p>ง. หอม กระเทียมไม่ฝ่อ และไม่ขึ้นรา</p> <p>8. การทำให้อาหารที่มีมากในฤดูกาลมีรูปแบบ และรสชาติแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม คือข้อใด</p> <p>ก. การเก็บอาหารสด</p> <p>ข. การถนอมอาหาร</p> <p>ค. การเก็บอาหารแห้ง</p> <p>ง. การประกอบอาหาร</p>
---	--

<p>9. เพราะเหตุใดการตากแห้งจึงเป็นวิธีถนอมอาหารที่นักเรียนสามารถทำได้</p> <p>ก. ง่าย เพราะใช้อุปกรณ์น้อย</p> <p>ข. มีกรรมวิธีการทำที่หลากหลาย</p> <p>ค. สีสัมผัสสวยงามน่ารับประทาน</p> <p>ง. เป็นการออกกำลังกายอย่างหนึ่ง</p>	<p>10. ทูเรียน เป็นผลไม้ที่เหมาะสำหรับการถนอมอาหารด้วยวิธีใด</p> <p>ก. การเชื่อม</p> <p>ข. การดอง</p> <p>ค. การกวน</p> <p>ง. การตากแห้ง</p>
---	---



เมื่อนักเรียนทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียนเรียบร้อยแล้ว
ขอให้ตรวจสอบคำตอบ



กระดาษคำตอบ

แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนน

เมื่อนักเรียนทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียนเรียบร้อยแล้ว

ขอให้ตรวจสอบคำตอบ

เฉลย แบบทดสอบก่อนเรียน**หน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร**

ข้อ 1 ข

ข้อ 2 ง

ข้อ 3 ก

ข้อ 4 ค

ข้อ 5 ค

ข้อ 6 ก

ข้อ 7 ง

ข้อ 8 ข

ข้อ 9 ก

ข้อ 10 ค

เมื่อตรวจคำตอบเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรม
อิเล็กทรอนิกส์

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 1 ความหมายของการเก็บอาหารสด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามตามกรอบหรือเฟรมแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม

เฟรมที่ 1 การเก็บรักษาอาหารสดให้คงสภาพเดิมอยู่ระยะหนึ่ง โดยไม่เน่าเสีย

เรียกว่า _____

เฟรมที่ 2 น่องน้ำใส เปิดอินเทอร์เน็ตเพื่อค้นหาข้อมูลแล้วอ่านเจอข้อความว่า “การเก็บผักและผลไม้ให้เก็บได้นานกว่าปกติ เรียกว่า _____”

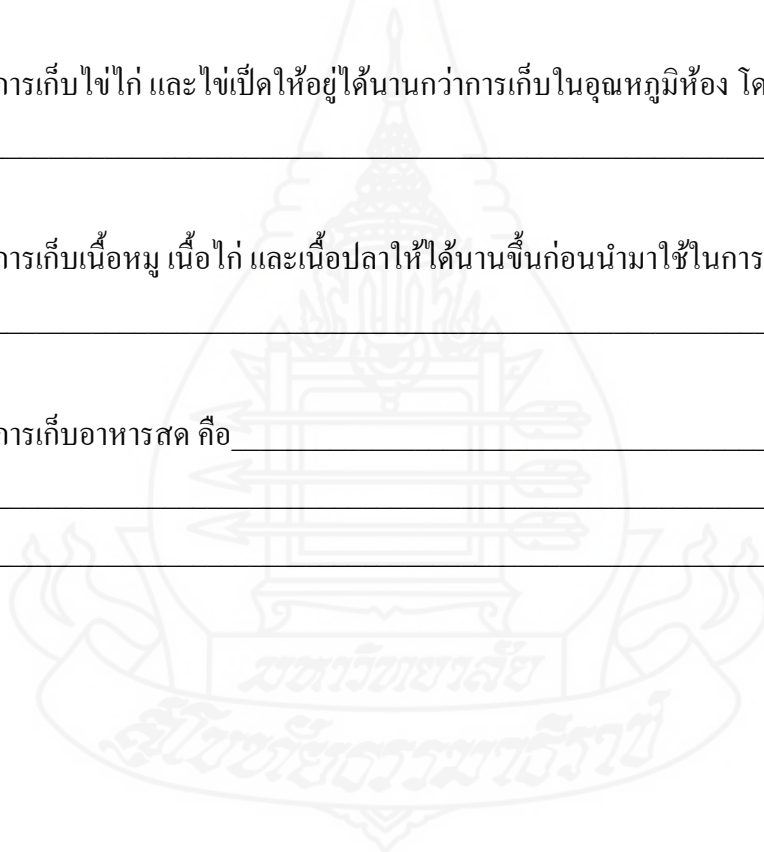
เฟรมที่ 3 การเก็บไข่ไก่ และไข่เป็ดให้อยู่ได้นานกว่าการเก็บในอุณหภูมิห้อง โดยไม่เน่าเสีย

เรียกว่า _____

เฟรมที่ 4 การเก็บเนื้อหมู เนื้อไก่ และเนื้อปลาให้ได้นานขึ้นก่อนนำมาใช้ในการปรุงอาหาร

เรียกว่า _____

เฟรมที่ 5 การเก็บอาหารสด คือ _____



บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 2 วิธีการเก็บอาหารสด

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามตามกรอบหรือเฟรมแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม

เฟรมที่ 1 กุ้งสด ล้างให้สะอาดใส่ถุงพลาสติกเก็บในตู้เย็นบริเวณช่องแช่แข็ง เป็นวิธี _____

เฟรมที่ 2 วิธีที่จะช่วยเก็บอาหารให้สดคงสภาพอยู่ได้นาน ได้แก่

(1) _____ (2) _____ และ (3) _____

เฟรมที่ 3 ป้าน้อยซื้อไข่ไก่มาจากตลาด ป้าน้อยจะมีวิธีเก็บไข่ไก่คือ _____

เฟรมที่ 4 พ่อและเพชรไปตกปลาที่คลองใกล้บ้านได้ปลา 5 ตัว เพชรจึงนำปลาไปเก็บ
ใน _____

เฟรมที่ 5 แม่ของนิคซื้อหอยแครงและปลาหมึกมาจากทะเล แต่ที่บ้านไม่มีตู้เย็น นิคจะเก็บ
หอยแครงและปลาหมึกโดยวิธี _____

เฟรมที่ 6 การเก็บอาหารทะเล และเนื้อสัตว์ในถังแช่น้ำแข็ง
เรียกว่า _____

ข้อ 7 ผักและผลไม้ควรล้างให้สะอาด ถ้าไม่มีตู้เย็นนักเรียนจะเก็บผักและผลไม้ด้วย
วิธี _____

ข้อ 8 นักเรียนมีวิธีเก็บส้ม ชมพู และละมุดไว้รับประทานโดย _____

ข้อ 9 การเก็บผักชี ผักคะน้าและผักกวางตุ้งในกระจัด เรียกว่า _____

ข้อ 10 วิธีการเก็บอาหารสดมี 3 วิธี คือ

(1) _____

(2) _____

(3) _____

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 3 ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามตามกรอบหรือเฟรมแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม

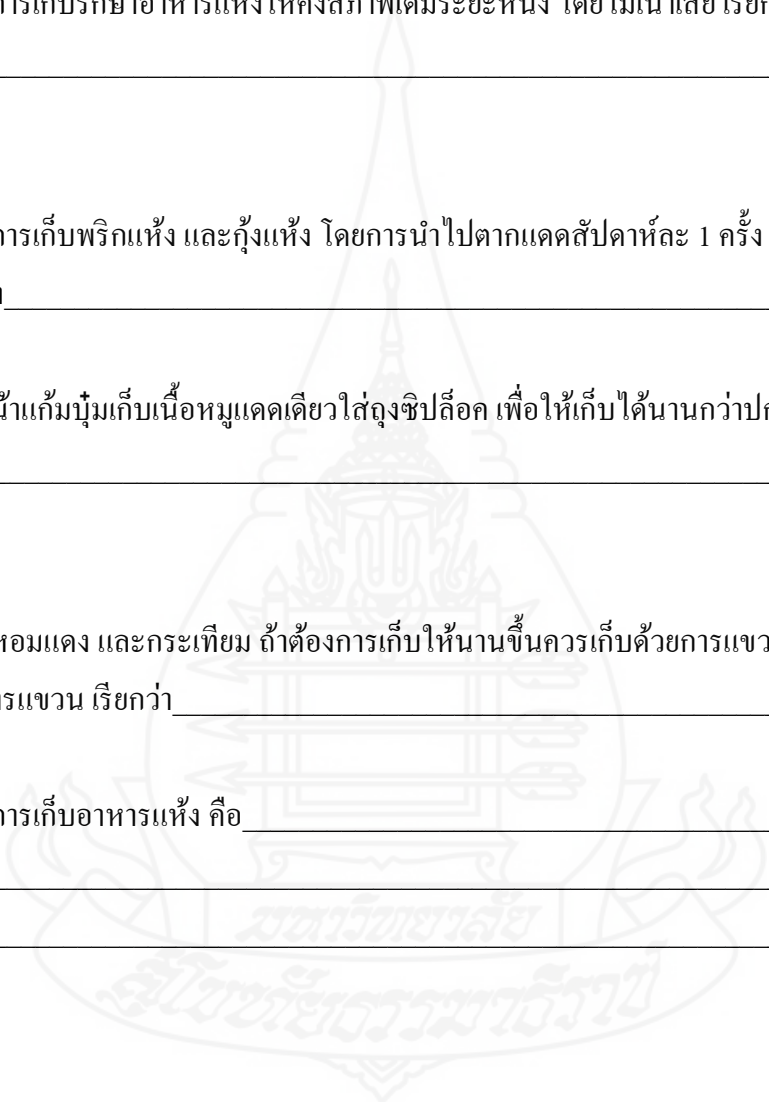
เฟรมที่ 1 การเก็บรักษาอาหารแห้งให้คงสภาพเดิมระยะหนึ่ง โดยไม่เน่าเสีย เรียกว่า _____

เฟรมที่ 2 การเก็บพริกแห้ง และกุ้งแห้ง โดยการนำไปตากแดดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อให้เก็บได้นานขึ้น เรียกว่า _____

เฟรมที่ 3 น้ำแกมบ่มเก็บเนื้อหมูแดดเดียวใส่ถุงซิปล็อค เพื่อให้เก็บได้นานกว่าปกติ เรียกว่า _____

เฟรมที่ 4 หอมแดง และกระเทียม ถ้าต้องการเก็บให้นานขึ้นควรเก็บด้วยการแขวน การเก็บหน่อไม้แดงด้วยการแขวน เรียกว่า _____

เฟรมที่ 5 การเก็บอาหารแห้ง คือ _____



บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 4 วิธีการเก็บอาหารแห้ง

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามตามกรอบหรือเฟรมแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม

เฟรมที่ 1 กะปิ กุ้งแห้ง และปลาแห้ง เป็นอาหารแห้ง ดังนั้น ข้าวสาร และกระเทียมจึงเป็น _____

เฟรมที่ 2 วิธีที่จะช่วยเก็บอาหารแห้งให้คงสภาพเดิมอยู่ได้นาน ได้แก่

(1) _____ (2) _____ และ (3) _____

เฟรมที่ 3 หอม และกระเทียมที่ซื้อมาจากตลาด มีวิธีการเก็บรักษา คือ _____

เฟรมที่ 4 นอกจากหอมแดง และกระเทียมที่สามารถเก็บโดยการแขวนแล้ว ปลาเค็มก็สามารถเก็บได้โดย _____

เฟรมที่ 5 เมล็ดถั่วลิสง ถั่วเขียว และถั่วชนิด ควรเก็บรักษาโดยวิธี _____

เฟรมที่ 6 อาหารที่สามารถเก็บใส่ถุงพลาสติกมีซิปล็อค ได้แก่ _____

เฟรมที่ 7 วิธีที่จะเก็บขนมปังกรอบให้นานขึ้น คือ _____

เฟรมที่ 8 น้ำตาล เป็นอาหารแห้งนักเรียนจะมีวิธีเก็บคือ _____

เฟรมที่ 9 ข้าวสารเป็นอาหารแห้ง วิธีการเก็บข้าวสารคือ _____

เฟรมที่ 10 วิธีการเก็บอาหารแห้งมี 3 วิธี คือ

(1) _____

(2) _____

(3) _____

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 5 ความหมายของการถนอมอาหาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามตามกรอบหรือเฟรมแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม

เฟรมที่ 1 การแปรรูปอาหารให้มีรสชาติแปลกใหม่ และแตกต่างไปจากเดิม เรียกว่า _____

เฟรมที่ 2 การเก็บรักษาอาหารที่มีมากในฤดูกาลให้เก็บได้นานขึ้น โดยไม่เน่าเสียและสามารถนำมาใช้ประกอบอาหารได้ เรียกว่า _____

เฟรมที่ 3 คุณยายลีนจีต้องการให้มะม่วงสุกเก็บให้นานขึ้นจึงนำไปกวน และทุเรียนที่สวนลุงตุ้มมีทุเรียนมาก ดังนั้น ลุงตุ้มจึงนำทุเรียนไปกวน เพื่อเก็บทุเรียนให้ได้นานขึ้น เรียกว่า _____

เฟรมที่ 4 กะหล่ำปลีถ้าต้องการเก็บให้ได้นานขึ้นเพื่อไม่ให้เน่าเสีย ควรนำไปดอง ดังนั้น การเก็บรักษาอาหารด้วยการดอง เรียกว่า _____

เฟรมที่ 5 การถนอมอาหาร หมายถึง _____

บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 6 วิธีการถนอมอาหาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามตามกรอบหรือเฟรมแต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม

เฟรมที่ 1 การกวน การเชื่อม การดอง และการตากแห้ง เรียกว่า _____

เฟรมที่ 2 การดอง เป็นการถนอมอาหารวิธีหนึ่ง เพื่อเก็บอาหารให้นานขึ้น ดังนั้น การตากแห้ง จึงเป็น _____

เฟรมที่ 3 การถนอมอาหารโดยการนำผลไม้สุกผสมกับน้ำตาล และกะทิ เรียกว่า _____

เฟรมที่ 4 ที่บ้านของยายแสงปลูกมะม่วงจำนวนมาก ยายแสงจะถนอมอาหารโดย _____

เฟรมที่ 5 เผือก และมันสำปะหลัง นิยมถนอมอาหารด้วยวิธี _____

เฟรมที่ 6 ฟาร์มเลี้ยงเป็ดของลุงเข้ม เป็ดจะออกไข่จำนวนมาก ดังนั้น ลุงเข้มจะถนอมอาหารด้วยวิธี _____ เพื่อให้เก็บไข่เป็ดได้นานขึ้นและนำไปขายที่ตลาด

เฟรมที่ 7 ผักและผลไม้ ควรล้างให้สะอาด ถ้าไม่มีตู้เย็น นักเรียนจะเก็บผักและผลไม้ด้วยวิธี _____

เฟรมที่ 8 โห่่ง และเต่งจับปลาที่บ่อหลังบ้าน ได้ 20 ตัว พวกเขาจะถนอมอาหารโดย _____

เฟรมที่ 9 วิธีการถนอมอาหารที่ง่ายที่สุด คือ _____

เฟรมที่ 10 วิธีการถนอมอาหาร มี 4 วิธี คือ

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____

แบบทดสอบหลังเรียนหรือแบบประเมินตนเองหลังเรียน
หน่วยที่ 3 การเก็บรักษาอาหาร (แผนการเรียนรู้เฟรมที่ 1 – 6)

- คำชี้แจง**
- ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง โดยทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับข้อ ก ข ค และ ง ที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
 - แบบทดสอบก่อนเรียนมีจำนวน 10 ข้อ 10 คะแนน ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 10 นาที

<p>1. ข้อความนี้กล่าวถึงสิ่งใด “การเก็บเนื้อหมู เนื้อไก่ให้คงสภาพเดิมระยะหนึ่งโดยไม่เน่าเสีย”</p> <p>ก. การเก็บอาหารสด ข. การเก็บอาหารแห้ง ค. การถนอมอาหาร ง. ประโยชน์ของการเก็บรักษาอาหาร</p> <p>2. นักเรียนมีวิธีการเก็บเนื้อหมู และเนื้อไก่อย่างไร</p> <p>ก. เก็บในถังพลาสติก ข. เก็บในตู้กับข้าว ค. เก็บในตู้เย็น ง. เก็บใส่จาน และใช้ผ้าชีครอบ</p> <p>3. ข้อใดเป็นผลดีของการเก็บอาหารสดอย่างถูกวิธี</p> <p>ก. ทำให้อาหารมีรสชาติอร่อยขึ้น ข. อาหารคงสภาพเดิมระยะหนึ่งโดยไม่เน่าเสีย ค. มีอาหารบริโภคนอกฤดูกาล ง. ประหยัดค่าใช้จ่าย</p> <p>4. การแขวนอาหารไว้ในที่อากาศถ่ายเทได้ดีหมายถึงข้อใด</p> <p>ก. คุณค่าทางอาหาร ข. ประโยชน์ของอาหารแห้ง ค. การเก็บอาหารสด ง. การเก็บอาหารแห้ง</p>	<p>5. เพราะเหตุใดจึงต้องเก็บอาหารแห้งอย่างถูกวิธี</p> <p>ก. เพราะ สะดวกต่อการรับประทาน ข. เพราะ คุณค่าทางอาหารไม่เสียไป ค. เพราะ ยืดอายุของอาหาร ได้นานขึ้น ง. อาหารสด สะอาดอยู่เสมอ</p> <p>6. ข้าวสารมีวิธีการเก็บอย่างไร</p> <p>ก. เก็บในถังที่มีฝาปิด ข. เก็บในขวดแก้ว ค. เก็บในถุงพลาสติกที่มีซิปล็อค ง. เก็บใส่กล่องพลาสติก</p> <p>7. เมื่อซื้อกระเทียมมาจากตลาดแต่ยังไม่รับประทานทันที นักเรียนมีวิธีการเก็บอย่างไร</p> <p>ก. เก็บในตู้กับข้าว ข. แขวนบนราวในที่โปร่ง ค. เก็บในถังพลาสติก ง. เก็บในตู้เย็นบริเวณช่องแช่แข็ง</p> <p>8. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับการถนอมอาหาร</p> <p>ก. การเก็บอาหารไม่ให้แมลงได้ตอม ข. การเก็บอาหารในที่แห้งและเย็น ค. การเก็บอาหารไว้ขาย ง. การแปรรูปอาหารให้เก็บได้นานขึ้น</p>
---	---

<p>9. เหตุใดการตากแห้งจึงเหมาะที่จะนำมาถนอมอาหารมากที่สุด</p> <p>ก. เพราะ ทำให้มีสีส้มสวยงาม</p> <p>ข. เพราะ ทำได้ง่าย ขั้นตอนไม่ยุ่งยาก</p> <p>ค. เพราะ เป็นการถนอมอาหารที่ดีที่สุด</p> <p>ง. เพราะ เป็นที่นิยมของตลาด</p>	<p>10. ถ้าในท้องถิ่นของนักเรียนมีการปลูกพริกมาก จะนำมาถนอมอาหารด้วยวิธีใด</p> <p>ก. การกวน</p> <p>ข. การคอง</p> <p>ค. การตากแห้ง</p> <p>ง. การเชื่อม</p>
--	---

เมื่อนักเรียนทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียนเรียบร้อยแล้ว
ขอให้ตรวจสอบคำตอบ



กระดาษคำตอบ
แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

ข้อ	ก	ข	ค	ง
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

คะแนน

เมื่อนักเรียนทำแบบประเมินตนเองก่อนเรียนเรียบร้อยแล้ว

ขอให้ตรวจสอบคำตอบ

เฉลย แบบทดสอบหลังเรียน**หน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร**

ข้อ 1 ก

ข้อ 2 ค

ข้อ 3 ข

ข้อ 4 ง

ข้อ 5 ค

ข้อ 6 ก

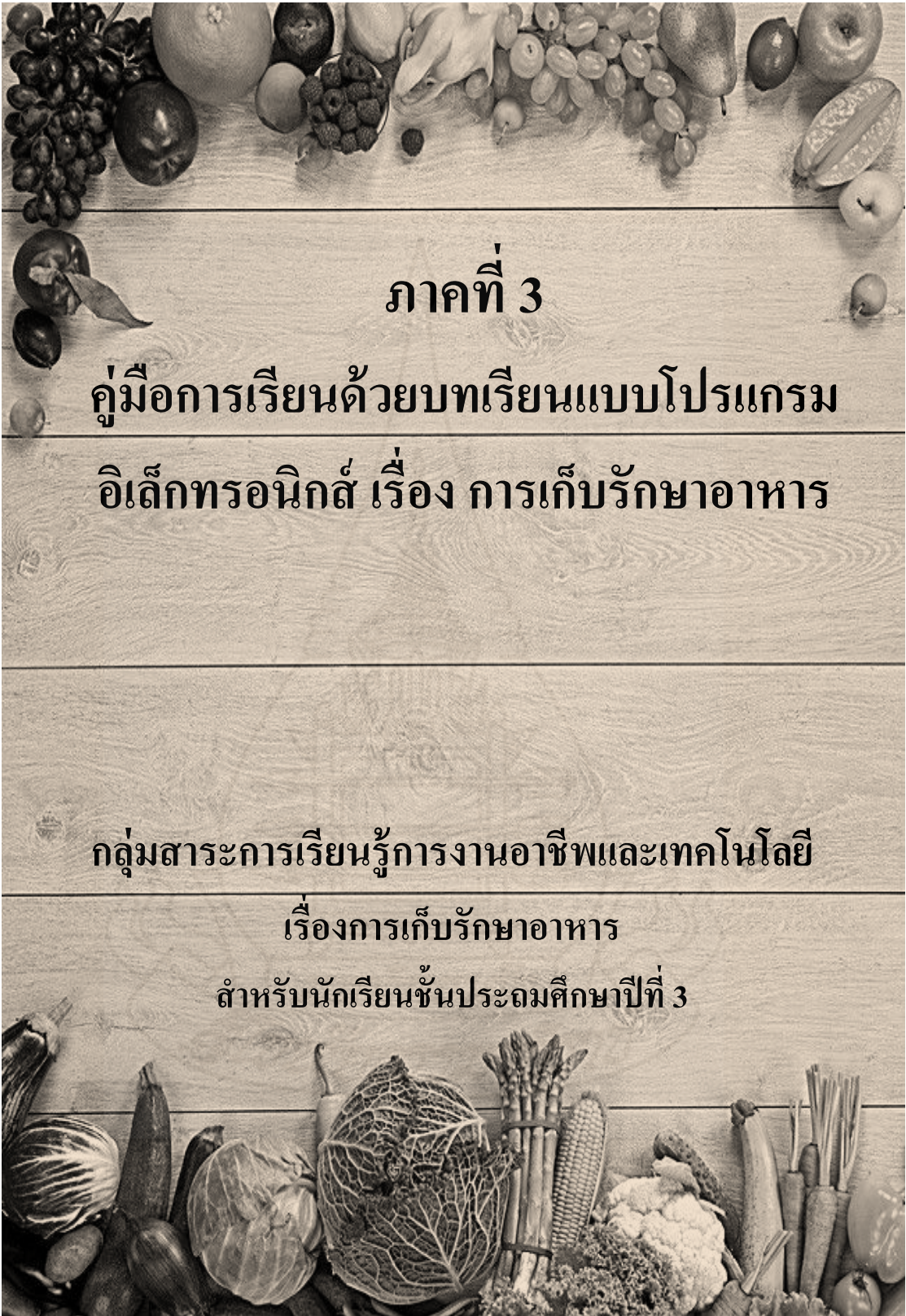
ข้อ 7 ข

ข้อ 8 ง

ข้อ 9 ข

ข้อ 10 ค

เมื่อตรวจคำตอบหรือเฉลยแบบทดสอบหลังเรียนแล้ว ให้นักเรียนตรวจสอบคะแนนหลังเรียน
เพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนหรือไม่ ถ้าไม่เพิ่มขึ้นให้ศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
อีกครั้ง และส่งให้กับผู้สอน



ภาคที่ 3

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม

อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เรื่องการเก็บรักษาอาหาร

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำนำ

คู่มือการเรียนบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เป็นเอกสารที่ใช้ประกอบการเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ การเตรียมตัวของนักเรียน บทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจในขั้นตอน และวิธีการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ผู้ผลิตหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะทำให้นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น หากเกิดข้อบกพร่องประการใด ผู้ผลิตขออภัยและขอนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

แพรทอง ภูเข้มโชติ
ผู้ผลิต



สารบัญ

	หน้า
คำนำ.....	129
สารบัญ.....	130
ส่วนประกอบของแบบแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	131
การเตรียมตัวของผู้เรียน.....	134
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	134
บทบาทของครูและผู้เรียน.....	135
การใช้สื่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์.....	136



1. ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 6 รายการ ได้แก่ (1) การแนะนำบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ (2) แผนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ (3) รายละเอียดของบทเรียนแบบ โปรแกรม และ (3) ข้อมูลผู้จัดทำ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การแนะนำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

วิธีการใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์และขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2) แผนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

แผนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อที่จัดแนวความคิดรวมบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบด้วย หัวเรื่องย่อย แนวคิด และวัตถุประสงค์

3) รายละเอียดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จะมีหัวข้อย่อยจำนวน 6 เรื่อง แต่ละบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบด้วย (1) ความหมายของการเก็บอาหารสด (2) วิธีการเก็บอาหารสด (3) ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง (4) วิธีการเก็บอาหารแห้ง (5) ความหมายของการถนอมอาหาร และ(6) วิธีการถนอมอาหาร ในแต่ละบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยกรอบหรือเฟรม ดังนี้

(1) เฟรมตั้งต้น เป็นเฟรมที่แสดงข้อมูลหรือเนื้อหาในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ดังตัวอย่างที่ 5.1



ภาพที่ 5.51 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

(2) เฟรมฝึกหัด เป็นเฟรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และได้ศึกษาจากเฟรมตั้งต้น ดังตัวอย่างที่ 5.2



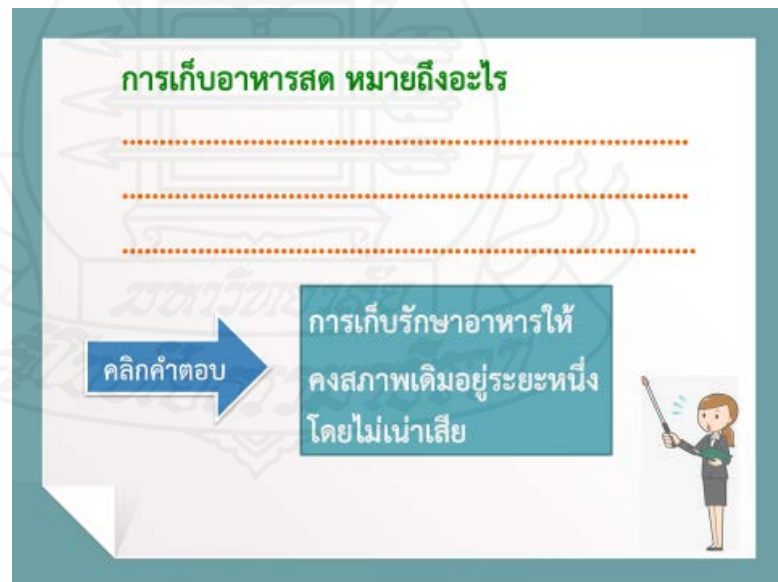
ภาพที่ 5.52 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

(3) เฟรมรองเฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำไปสู่เฟรมส่งท้าย และทำให้นักเรียนตอบคำถามในเฟรมส่งท้าย ดังตัวอย่างที่ 5.3



ภาพที่ 5.53 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

(4) เฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่แสดงลำดับต่อเนื่องของเนื้อหาเกี่ยวกับเนื้อหาใน บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเว้นช่องว่างหรือไม่มีเนื้อหาให้เลย เพื่อให้ให้นักเรียนตอบ คำถามเอง ดังตัวอย่างที่ 5.4



ภาพที่ 5.54 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

2. การเตรียมตัวของนักเรียน

การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร นักเรียนต้องเตรียมตัว ดังนี้

1) เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

(1) เครื่องคอมพิวเตอร์

(2) ลำโพงหรือชุดหูฟัง

2) นักเรียนควรอ่านคู่มือการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างละเอียด และทุกขั้นตอน ก่อนที่จะเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจเนื้อหา เข้าใจขั้นตอนการเรียน เป็นไปด้วยความสะดวกและเกิดประสิทธิผลทางการเรียนมากที่สุด

3. ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยนักเรียนจะต้องประกอบกิจกรรมให้ครบ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน ประกอบด้วย ข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ และบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม แล้วตรวจคำตอบ จากนั้นบันทึกคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนในแบบบันทึกกิจกรรมก่อนนำส่งผู้สอน ภายในเวลา 10 นาที

ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียน โดยให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จากหัวข้อย่อยตามลำดับ ดังนี้

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1 ความหมายของการเก็บอาหารสด

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2 วิธีการเก็บอาหารสด

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3 ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4 วิธีการเก็บอาหารแห้ง

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5 ความหมายของการถนอมอาหาร

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6 วิธีการถนอมอาหาร

ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม เมื่อศึกษาเนื้อหาแต่ละกรอบหรือเฟรมในแต่ละหัวข้อย่อยแล้ว ให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม นักเรียนต้องทำให้ครบทุกข้อ และดูแนวคำตอบในคอมพิวเตอร์จากนั้นทำแบบบันทึกกิจกรรม แล้วบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกกิจกรรมก่อนจะเรียนในหัวเรื่องต่อไป เมื่อเรียนครบทุกตอนแล้ว แจ้งคะแนนให้ผู้สอนทราบ

ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบและบันทึกลงในแบบบันทึกกิจกรรม จากนั้นบันทึกคะแนนลงในแบบบันทึกกิจกรรม และแจ้งคะแนนให้ผู้สอนทราบ

4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของครู

การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

- 1) กำกับการเรียนให้นักเรียนตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรมด้วยตนเอง
- 2) กำกับดูแลการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
- 3) ให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักเรียนในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาในระหว่างเรียนและการใช้คอมพิวเตอร์
- 4) ตรวจสอบการตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรมของนักเรียน
- 5) ประเมินผลการเรียนของนักเรียน

4.2 บทบาทของนักเรียน

ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

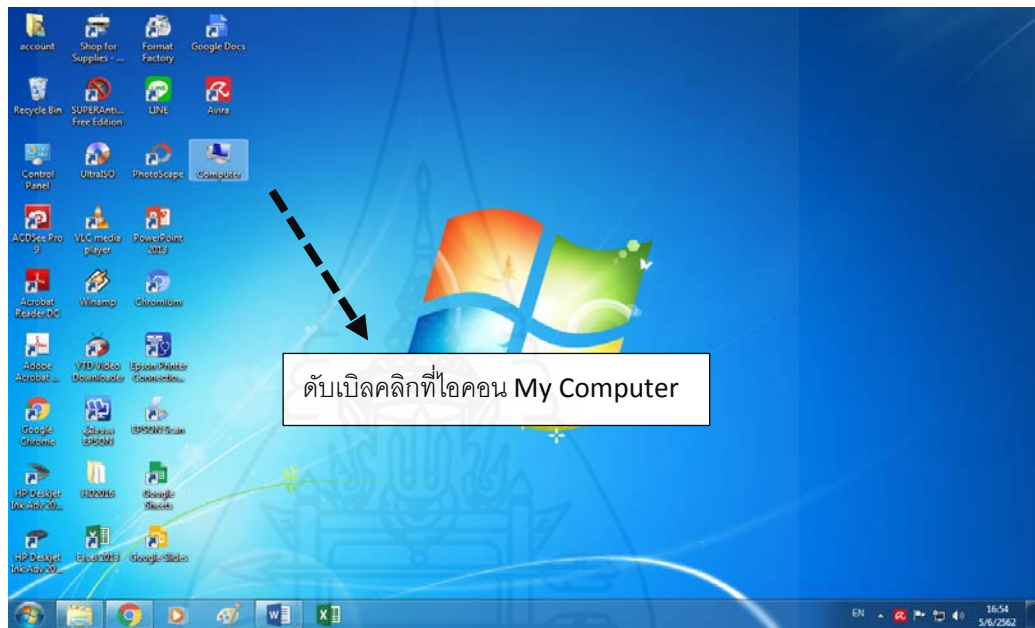
- 1) ทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักเรียนในระดับดีหรือปานกลาง
- 2) ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างตั้งใจ
- 3) นักเรียนต้องควบคุม กำกับและดูแลการเรียนด้วยตนเอง
- 4) ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยความตั้งใจและทำงานอย่างเต็มความสามารถ
- 5) ทำแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์ โดยไม่ดูแนวตอบหรือเฉลย
- 6) นักเรียนประเมินการเรียนด้วยตนเอง
- 7) ไม่ควรรบกวนการเรียนของผู้อื่น และไม่ออกจากโปรแกรมการเรียนในขณะที่เรียน
- 8) หากมีปัญหาให้ขอคำแนะนำจากผู้สอน

5. การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้ชุดนี้ เพื่อเรียนในบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

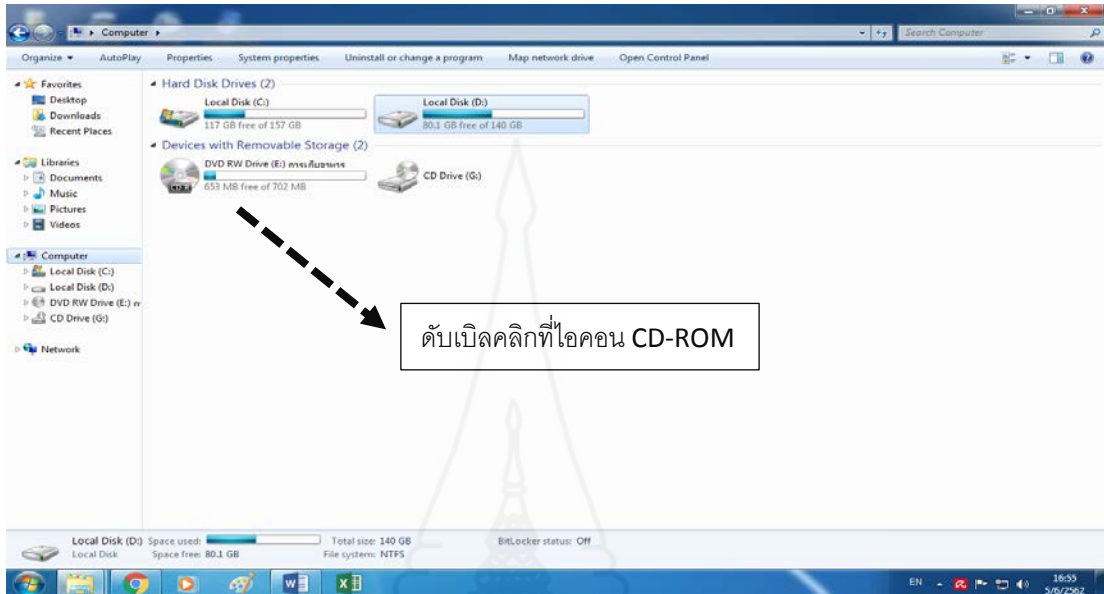
ขั้นตอนที่ 1 ใส่แผ่น CD – ROM ในช่องไดรฟ์ CD – ROM

ขั้นตอนที่ 2 หน้าจอคอมพิวเตอร์ บนเดสก์ทอปให้นักเรียนดับเบิลคลิกที่ไอคอน My computer หรือ พีซีเครื่องนี้



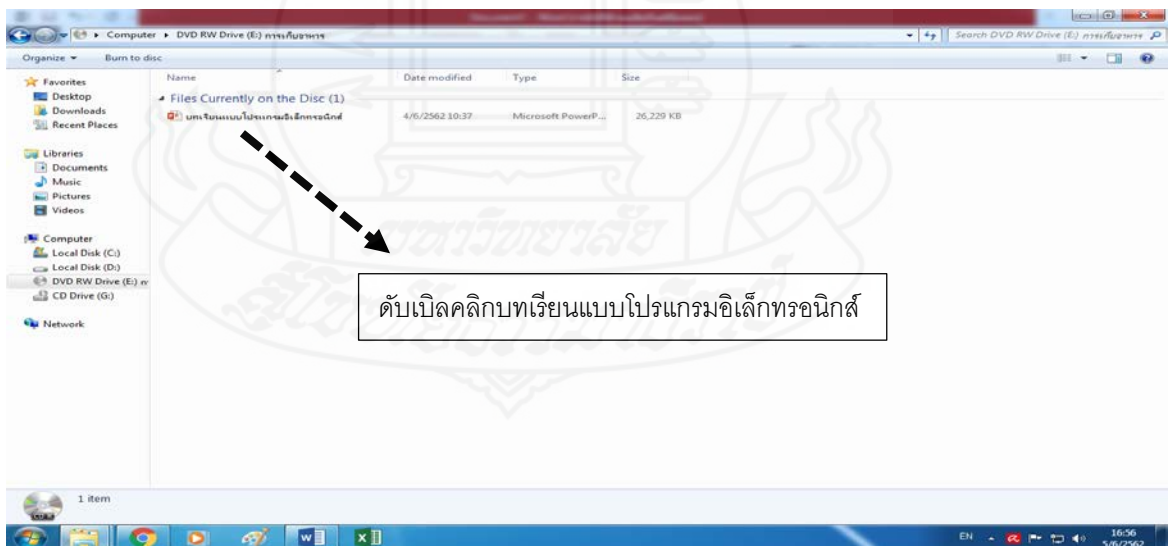
ภาพที่ 5.55 การเข้าใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 3 หลังเปิด My computer แล้วเปิดข้อมูลใน CD – ROM โดยดับเบิลคลิกที่ ไอคอน ไดรฟ์ CD – ROM



ภาพที่ 5.56 การเปิดข้อมูลในซีดีรอม

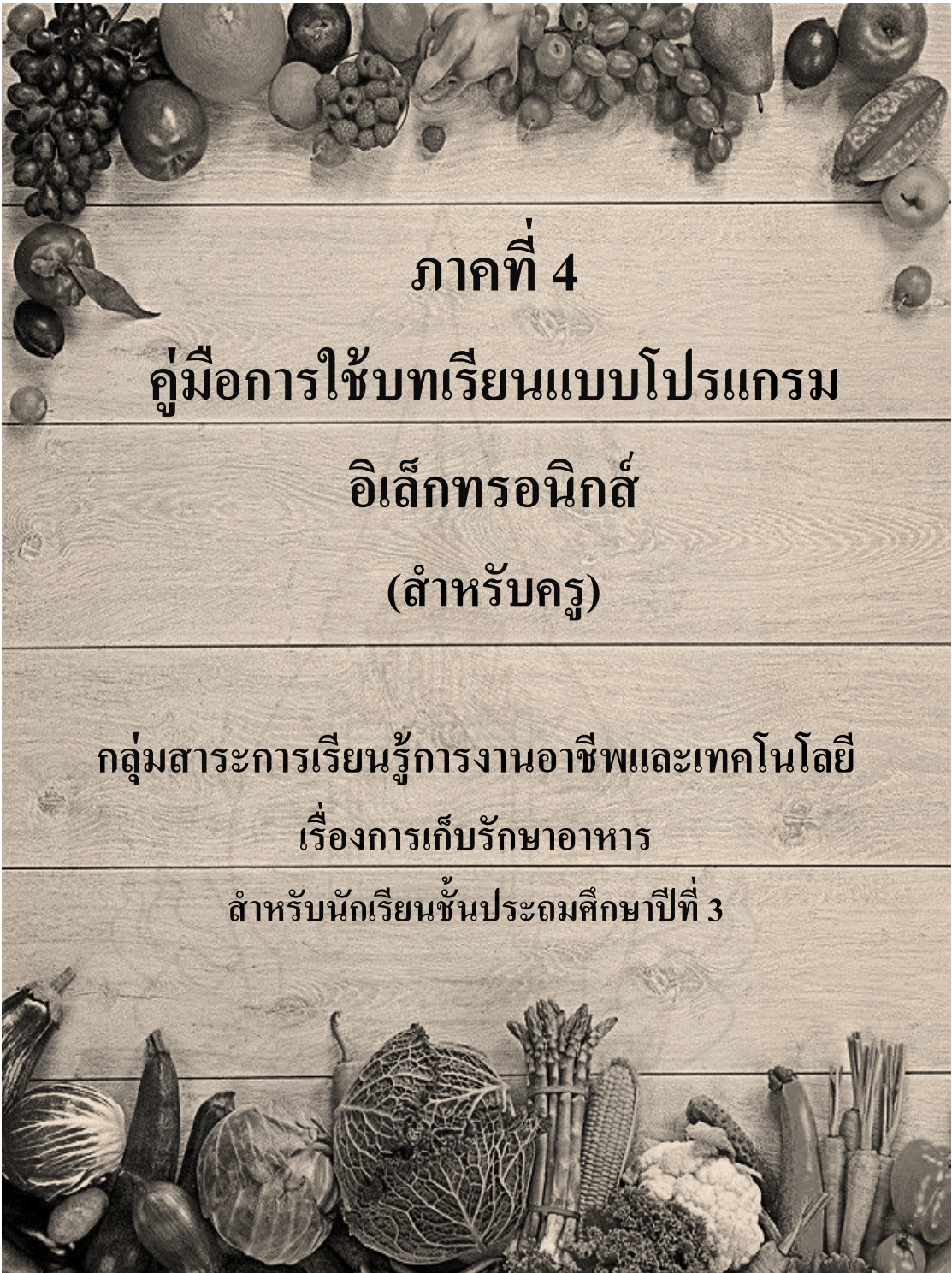
ขั้นตอนที่ 4 หลังจากเปิดไดรฟ์ CD - ROM แล้วจะพบว่า ชื่อไฟล์ บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์บนจอภาพ ให้ดับเบิลคลิกเพื่อเปิดบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์



ภาพที่ 5.57 การเปิดไฟล์ ชื่อ บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นตอนที่ 5 เมื่อนักเรียนเปิดไฟล์บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์แล้ว จะพบหน้าแรกของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ให้นักเรียนคลิกที่บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย แนวคิด วัตถุประสงค์ และเนื้อหาในแต่ละกรอบหรือเฟรม





ภาคที่ 4

คู่มือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

อิเล็กทรอนิกส์ (สำหรับครู)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

เรื่องการเก็บรักษาอาหาร

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คำนำ

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร เป็นคู่มือการสอนสำหรับครู เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์แล้วเข้าใจ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ซึ่งบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์นี้ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพแล้วมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผู้ผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์หวังว่า คู่มือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นประโยชน์ต่อครูเป็นอย่างมาก หากมีข้อบกพร่องประการใด ผู้ผลิตขอน้อมรับเพื่อจะนำมาปรับปรุงพัฒนาต่อไป

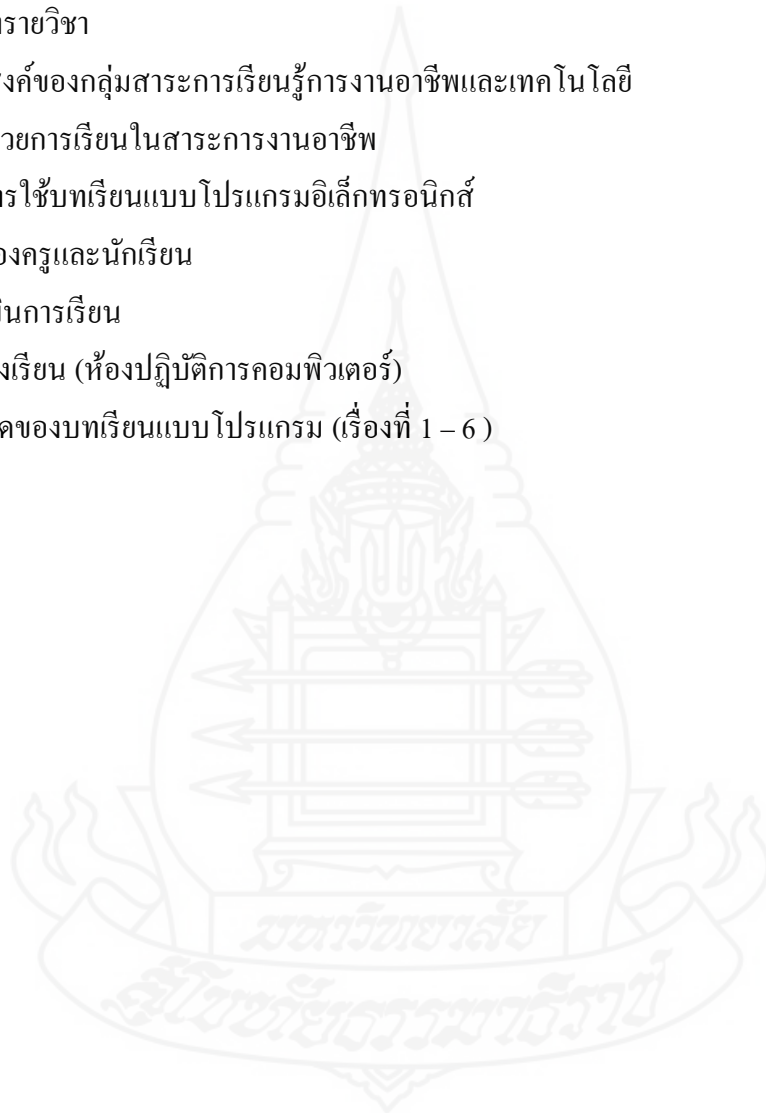
แพรทอง ภูเข้มโชติ

ผู้ผลิต



สารบัญ

	หน้า
คำนำ	140
สารบัญ	141
โครงสร้างรายวิชา	142
วัตถุประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	143
รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ในสาระการงานอาชีพ	144
ขั้นตอนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	146
บทบาทของครูและนักเรียน	147
การประเมินการเรียนรู้	148
การจัดห้องเรียน (ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์)	149
รายละเอียดของบทเรียนแบบโปรแกรม (เรื่องที่ 1 – 6)	150



1. โครงสร้างรายวิชา

1.1 คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี รหัส ง13101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 ชั่วโมง เวลา 1 ชั่วโมง /สัปดาห์ กำหนดคำอธิบายรายวิชา ดังนี้

ศึกษาวิธีการและประโยชน์การทำงาน เพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และส่วนรวม ใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือตรงกับลักษณะงาน เข้าใจขั้นตอนตามกระบวนการทำงานด้วยความสะอาด และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ศึกษาวิธีการทำของเล่นของใช้อย่างง่ายโดยกำหนดปัญหาหรือความต้องการ รวบรวมข้อมูล ออกแบบโดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพร่าง 2 มิติ ประกอบด้วย ด้านกว้าง ลงมือสร้าง ประเมินผล เลือกลงใช้สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน นำสิ่งของเครื่องใช้ด้วยการนำกลับมาใช้ซ้ำ ค้นหาข้อมูลอย่างมีขั้นตอน และนำเสนอข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เข้าใจวิธีดูแลและรักษาอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ

เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

1.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้จะกล่าวเฉพาะสาระการงานอาชีพ ดังนี้

สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง 1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง 4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

2. วัตถุประสงค์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีตามหลักสูตรสถานศึกษา
โรงเรียนการเคหะท่าทราย วัตถุประสงค์จะกล่าวเฉพาะสาระการงานอาชีพ ดังนี้

มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง
สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่าง
เป็นระบบ และมีความคิดสร้างสรรค์ เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน มีเจตคติที่ดี
ต่อการทำงาน และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง

อธิบายวิธีการและประโยชน์ของการทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และ
ส่วนรวม ใช้วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือตรงกับลักษณะงาน เข้าใจขั้นตอนตามกระบวนการทำงาน
ด้วยความรอบคอบ สะอาดและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

เข้าใจการทำงาน มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะการแก้ปัญหา
ทักษะการทำงานร่วมกัน รู้จักแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีจิตสำนึกและมีลักษณะนิสัย
ในการทำงาน เพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว



3. รายชื่อหน่วยการเรียนรู้ในสาระการงานอาชีพ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	งานบ้าน	การทำงานเพื่อช่วยเหลือตนเอง ครอบครัว และส่วนรวมให้มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่มีคุณภาพต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือตรงกับลักษณะงาน ทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ตามกระบวนการทำงาน ด้วยความสะอาด รอบคอบ และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	7	10
2	เสื้อผ้าและเครื่องแต่งกาย	การเลือกใช้เสื้อผ้าได้เหมาะสมกับสภาพอากาศ จะทำให้ร่างกายอบอุ่น หรือเย็นสบายตามสภาพอากาศ การสวมใส่เสื้อผ้าได้เหมาะสมกับโอกาส เป็นการแสดงมารยาทที่ดี เกิดความมั่นใจในตนเองและเป็นที่ยอมรับของผู้อื่นที่พบเห็น การซ่อมแซมเสื้อผ้าของตนเองด้วยวิธีการนา จะทำให้เกิดความภูมิใจ ประหยัดค่าใช้จ่ายในการจ้างซ่อม	7	10
**3	การเก็บรักษาอาหาร	การเก็บรักษาอาหารอย่างถูกวิธีจะช่วยยืดอายุอาหารให้นานขึ้น และแก้ปัญหาอาหารขาดแคลนนอกฤดูกาล การมีความรู้เกี่ยวกับการประกอบอาหาร จะช่วยให้ประกอบอาหารได้ถูกต้องตามขั้นตอนอาหารน่ารับประทาน รสชาติดี สะอาดและปลอดภัยต่อการบริโภค มีความรู้เกี่ยวกับอาหารประจำชาติในกลุ่มประเทศอาเซียน	5	10

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
4	งานช่าง	การบำรุงรักษาของเล่นและซ่อมแซมของใช้ส่วนตัวอย่างถูกวิธี จะช่วยยืดอายุการใช้งาน จึงประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อของเล่นและของใช้ส่วนตัวใหม่	4	10
5	งานเกษตร	การปลูกผักสวนครัวในภาชนะให้ได้ผลดี ต้องทำตามหลักการที่ถูกต้อง ใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือให้ตรงกับลักษณะงานปลูกและดูแลรักษาอย่างถูกวิธี	6	10
6	งานประดิษฐ์	การประดิษฐ์ของใช้ในโอกาสต่างๆ โดยใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุในท้องถิ่น ช่วยอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ประหยัดค่าใช้จ่าย และสามารถนำไปจำหน่ายเพื่อสร้างรายได้	6	10

4. ขั้นตอนการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

4.1 ก่อนใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

- 1) การใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ครูต้องศึกษาจากคู่มือการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์โดยละเอียด
- 2) ตรวจสอบแผ่นซีดีรอมและเครื่องคอมพิวเตอร์ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และทดลองใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ที่ได้บรรจุเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้เสนอในรูปแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์
- 3) จัดชั้นเรียนในลักษณะ 1 คนต่อหนึ่งเครื่อง และครูจะต้องเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์ในสภาพพร้อมใช้งาน
- 4) ครูต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น เพื่อจะได้ใช้งานในบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ให้มีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น
- 5) จัดเตรียมคู่มือการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ให้พร้อม

4.2 ระหว่างใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

- 1) ปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร แนะนำการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ แจกคู่มือการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์แก่นักเรียน และฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นให้กับนักเรียน
- 2) ดำเนินการสอน โดยใช้แผ่นซีดีรอมเป็นเครื่องมือ มี 4 ขั้นตอน นักเรียนต้องประกอบกิจกรรม 4 ขั้นตอน ดังนี้
 - ขั้นที่ 1 ทดสอบก่อนเรียนหน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบและใช้เวลา 10 นาที
 - ขั้นที่ 2 ศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และทำกิจกรรมในแต่ละกรอบหรือเฟรมในหน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ซึ่งมีจำนวน 6 เรื่อง ดังนี้
 - (1) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 1 ความหมายของการเก็บอาหารสด
 - (2) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 2 วิธีการเก็บอาหารสด
 - (3) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 3 ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง
 - (4) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 4 วิธีการเก็บอาหารแห้ง

(5) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 5 ความหมายของการถนอมอาหาร

(6) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องที่ 6 วิธีการถนอมอาหาร

ในแต่ละเรื่องของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง ซึ่งมีกรอบหรือเฟรมดังนี้

1) เฟรมตั้งต้น เป็นเฟรมที่แสดงข้อมูลหรือเนื้อหาแต่ละเรื่อง เฟรมตั้งต้นของแต่ละเรื่องจะมีจำนวน 1 - 2 เฟรม

2) เฟรมฝึกหัด เป็นเฟรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับเนื้อหาแต่ละเรื่อง และที่นักเรียนได้ศึกษาจากเฟรมตั้งต้น โดยเนื้อหาจะเริ่มจากง่ายไปหายาก และลดเนื้อหาลงเรื่อย ๆ แต่ละเรื่องจะมี 1 - 4 เฟรม

3) เฟรมรองเฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่จะนำไปสู่เฟรมส่งท้าย โดยจะให้เนื้อหาน้อยลงเรื่อยๆ เพื่อให้นักเรียนได้ตอบในเฟรมส่งท้ายได้ถูกต้อง แต่ละเรื่องจะมี 1 - 4 เฟรม

เฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่แสดงลำดับต่อเนื่องของเนื้อหา โดยจะเว้นช่องว่างหรือไม่มีเนื้อหาให้เลย เนื่องจากนักเรียนต้องตอบคำถามเอง แต่ละเรื่องจะมีเฟรมส่งท้าย 1 เฟรม

ขั้นที่ 3 ประกอบกิจกรรม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียนและทำแบบฝึกบันทึกกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ทดสอบหลังเรียนหน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ นักเรียนทำแบบทดสอบ ใช้เวลา 10 นาที

4.3 หลังใช้บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

1) ตรวจสอบผลคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และคะแนนการตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรมของนักเรียน

2) เก็บซีดีรอมจากเครื่องคอมพิวเตอร์

3) ตรวจสอบสภาพและความเรียบร้อยของเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่อง

5. บทบาทของครูและนักเรียน

5.1 บทบาทของครู

การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ผู้สอนมีบทบาทดังนี้

1) กำกับการเรียนให้นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2) กำกับดูแลการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

3) ให้คำแนะนำปรึกษานักเรียน ในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาในระหว่างเรียน และ
การใช้คอมพิวเตอร์

4) ตรวจสอบการทำกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียน

5) ประเมินผลการเรียนของนักเรียน

5.2 บทบาทของนักเรียน

ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนทราบเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนในการเรียนด้วย
บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ดังนี้

1) ทักษะพื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นของนักเรียนอยู่ในระดับดีหรือ
ปานกลาง

2) ศึกษาเนื้อหาในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์อย่างตั้งใจ

3) ปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน ด้วยความตั้งใจและทำงานอย่างเต็มความสามารถ

4) ทำแบบทดสอบด้วยความซื่อสัตย์

5) ไม่ควรรบกวนการเรียนของผู้อื่น และไม่ออกจากโปรแกรมการเรียนในขณะที่
เรียน

6) หากมีปัญหาให้ขอคำแนะนำจากผู้สอน

6. การประเมินการเรียน

การประเมินการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
ในแต่ละหัวข้อย่อย ประกอบด้วย (1) การประเมินทดสอบก่อนเรียน (2) การประเมินกิจกรรม
ระหว่างเรียน และ (3) การประเมินทดสอบหลังเรียน

6.1 การประเมินทดสอบก่อนเรียน

ภาคทฤษฎี เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก หน่วยที่
3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร คะแนนเต็ม 10 คะแนน

6.2 การประเมินกิจกรรมระหว่างเรียน

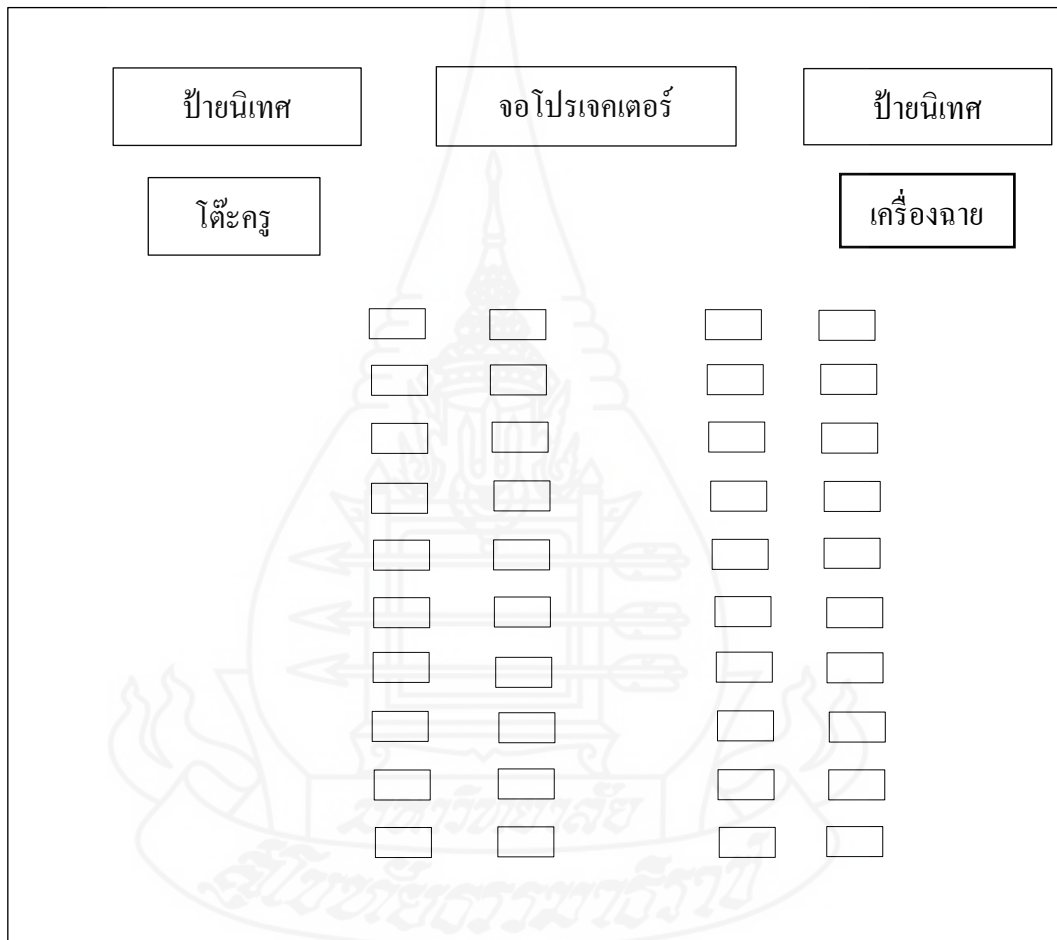
กิจกรรมระหว่างเรียนตอบคำถามแต่ละกรอบหรือเฟรมในแต่ละบทเรียนแบบ
โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ คือ (1) ความหมายของการเก็บอาหารสด (2) วิธีการเก็บอาหารสด (3)
ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง (4) วิธีการเก็บอาหารแห้ง (5) ความหมายของการถนอมอาหาร
และ (6) วิธีการถนอมอาหาร

6.3 การประเมินทดสอบหลังเรียน

ภาคทฤษฎี เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก หน่วยที่ 3 เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร คะแนนเต็ม 10 คะแนน

แผนผังการจัดห้องเรียน

กำหนดให้ แทนจำนวนนักเรียน 1 คน ต่อ เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง



ภาพที่ 5.58 แผนผังการจัดห้องเรียน (ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์)

7. รายละเอียดของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

รายละเอียดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ จะมีหัวข้อย่อยจำนวน 6 เรื่อง แต่ละบทเรียนแบบ โปรแกรม ประกอบด้วย (1) ความหมายของการเก็บอาหารสด (2) วิธีการเก็บอาหารสด (3) ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง (4) วิธีการเก็บอาหารแห้ง (5) ความหมายของการถนอมอาหาร และ(6) วิธีการถนอมอาหาร ในแต่ละบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยกรอบหรือเฟรม ดังนี้

7.1 เฟรมตั้งต้น เป็นเฟรมที่แสดงข้อมูลหรือเนื้อหาในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ดังตัวอย่างที่ 5.9



ภาพที่ 5.59 เฟรมตั้งต้นของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

7.2 เฟรมฝึกหัด เป็นเฟรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และได้ศึกษาจากเฟรมตั้งต้น ดังตัวอย่างที่ 5.60



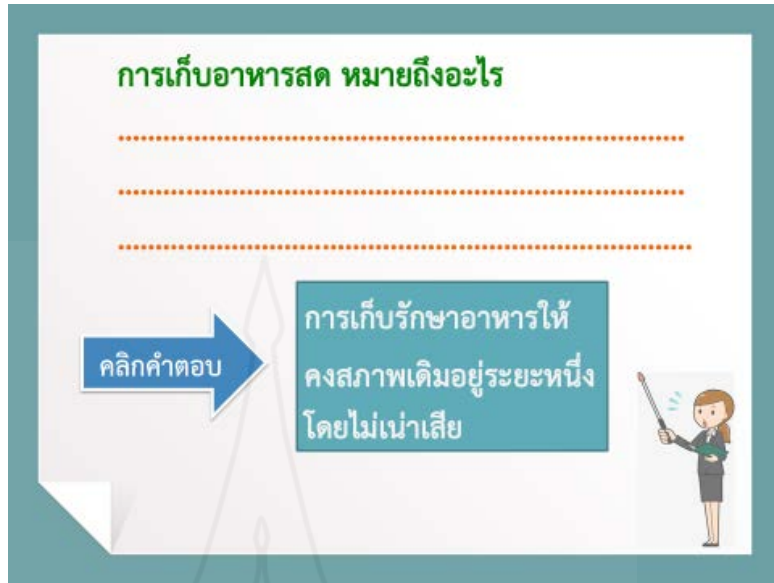
ภาพที่ 5.60 เฟรมฝึกหัดของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

7.3 เฟรมรองเฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำไปสู่เฟรมส่งท้าย และทำให้นักเรียนตอบคำถามในเฟรมส่งท้ายได้ ดังตัวอย่างที่ 5.61



ภาพที่ 5.61 เฟรมรองเฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

7.4 เฟรมส่งท้าย เป็นเฟรมที่แสดงลำดับต่อเนื่องของเนื้อหาเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน แบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยเว้นช่องว่างหรือไม่มีเนื้อหาให้เลย เพื่อให้นักเรียนตอบคำถาม เอง ดังตัวอย่างที่ 5.62



ภาพที่ 5.62 เฟรมส่งท้ายของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์





ภาคที่ 5

ภาคผนวก

แหล่งอ้างอิงเนื้อหา

- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). (2558). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ เสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงงาม. การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข ภิญโญ ใจดำรงค์ สุวัฏ สอนจันทร์และธิตยา จันทพลาบูรณ์. (2561). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.



แหล่งอ้างอิงภาพ

1. ที่มาของภาพบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 1 ความหมายของการเก็บอาหารสด

การเก็บอาหารในตู้เย็น (ออนไลน์). (2560). สืบค้นจาก: <https://www.google.co.th/search.html>.

เนื้อไก่ (ออนไลน์). (2557) สืบค้นจาก: <https://www.picswe.com/pics/gummy-chicken-breast-34.html>.

หนังสือ (ออนไลน์). (2558). สืบค้นจาก: <https://now.uiowa.edu/2015/07/media-tipsheet-ui-experts-back-school-topics>.

หมูและปลา (ออนไลน์). (2556). สืบค้นจาก: <https://www.bigc.co.th/fresh/fresh-food/meat/pork-entrails.html>.

องุ่นและส้ม (ออนไลน์). (2559). สืบค้นจาก: https://es.pngtree.com/freepng/grape-fruit-oranges_2149132.html.

Fruits & Vegetables (ออนไลน์). (2554). สืบค้นจาก : <https://pixers.es/fotomurales/composicion-con-verduras-y-frutas-en-canasta-de-mimbre-aislado-36661695>.

2. ที่มาของภาพบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 2 วิธีการเก็บอาหารสด

การเก็บอาหารในช่องแช่แข็ง (ออนไลน์). (2558). สืบค้นจาก:

<https://www.sinthanee.com/index.php?Route=product/product&product.id=1929>.

เชอร์รี่ (ออนไลน์). (2557). สืบค้นจาก: <https://giphy.com/gifs/cherries-12hxqs9i1btccU>.

ซูเปอร์มาเก็ต (ออนไลน์). (2557). สืบค้นจาก: <https://giphy.com/explore/fruits-vegetables.html>.

ตะกร้าผัก (ออนไลน์). (2554). สืบค้นจาก: <https://th.pngtree.com/freebackground.html> วิธีเลือกเนื้อ

หมูและเนื้อไก่ (ออนไลน์). (2554). สืบค้นจาก: <http://www.ohlor.com/วิธีเลือกเนื้อ>

หมู/www.momtanaddak.com/buying-fresh-chicken-meat.html.

อาหารในถังแช่น้ำแข็ง (ออนไลน์). (2556). สืบค้นจาก:

<http://www.cooperthai.com/index.php/thai/lfr868-thai-1.html>.

3. ที่มาของภาพทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 3 ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง

การเก็บถั่วต่าง ๆ (ออนไลน์). (2559). สืบค้นจาก: <https://pxhere.com/th/photo/1195542>.

การเก็บอาหารแห้ง. (2558). สืบค้นจาก <http://www.bscomfoods.co.th/en/tips/detail-20>.

กุ้งแห้งและพริกแห้ง. (2559). สืบค้นจาก https://th.pngtree.com/freepng/dried-red-peppers_2011012.html.

เนื้อแห้ง. (2556). สืบค้นจาก <https://th.openrice.com/th/recipe>

ผักและผลไม้ในกระจัด (ออนไลน์). (2557) สืบค้นจาก: <https://th.aliexpress.com/item/DIY-Storage-Baskets>.

พริกแห้ง. (2559). สืบค้นจาก http://www.saikum.ran4u.com/p_32738_149683_437688.

4. ที่มาของภาพทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 4 วิธีการเก็บอาหารแห้ง

การเก็บอาหารแห้ง. (2558). สืบค้นจาก <http://www.bagandpackaging.com/>

การเก็บอาหารในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด. (2552). สืบค้นจาก https://thai.alibaba.com/promotion/promotion_wooden-rice-bucket-promotion-list.html.

การเก็บอาหารแห้งในภาชนะ. (2559). สืบค้นจาก: <https://th.aliexpress.com/item/32802555850.html>.

ประโยชน์ของข้าวกล้อง. (2560). สืบค้นจาก <https://www.pingfai.com/food/1167>.

เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับกระเทียมไทย. (2560). สืบค้นจาก <http://ardenthai.com/en/garlic-tips.html>.

วิธีการเก็บอาหารแห้ง. (2558). สืบค้นจาก: <http://oxothailand.blogspot.com/2015/02/blog-post.html>.

หอมแดงหัวใหญ่. (2557). สืบค้นจาก <https://www.nanagarden.com/product/258002>.

5. ที่มาของภาพทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 5 ความหมายของการถนอมอาหาร

การถนอมอาหาร. (2556). สืบค้นจาก <https://www.sanook.com/travel/1400891>.

การแปรรูปอาหาร. (2558). สืบค้นจาก <https://food.mthai.com/food-recommend/90416.html>.

การหมักและดอง. (2558). สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/thanomfood/withi-kar-thnxm-xahar/kar-hmak-dxn>.

ไข่เค็ม. (2560). สืบค้นจาก <https://www.mouthkrajay.com/contents/504646>.

6. ที่มาของภาพทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องที่ 6 วิธีการถนอมอาหาร

วิธีการถนอมอาหาร. (2560). สืบค้นจาก <https://wallhere.com/th/wallpaper/116761>.

ประวัติสับประรดกวน. (2560). สืบค้น

จาก <http://supparodguankub.blogspot.com/2017/09/blog-post.html>.

มะม่วงกวน. (2559). สืบค้นจาก <http://pangnews.co.kr/?p=3702>.

มันเชื่อม. (2560). สืบค้นจาก <https://twitter.com/kanomjantima/status/939356880400289792>.

มะยมดอง. (2558). สืบค้นจาก <https://www.siamzone.com/board/view.php?sid=3696546>.

เนื้อตากแห้ง.(2549). สืบค้นจาก <https://www.bloggang.com/mainblog.php?id=sriratri&month=08-07-2006&group=11&gblog=7>.



บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และนำมาสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.3.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

1.4 การดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างการวิจัย

1) ประชากรการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 4 ห้อง รวมทั้งสิ้น จำนวน 131 คน

2) กลุ่มตัวอย่างการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 33 คน จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

1.4.2 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัย ประกอบด้วย (1) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

1) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ประกอบด้วย 6 หัวข้อย่อย ดังนี้ (1) ความหมายของการเก็บอาหารสด (2) วิธีการเก็บอาหารสด (3) ความหมายของการเก็บอาหารแห้ง (4) วิธีการเก็บอาหารแห้ง (5) ความหมายของการถนอมอาหาร และ (6) วิธีการถนอมอาหาร ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย กรอบหรือเฟรมที่มีเฟรมตั้งต้น เฟรมฝึกหัด เฟรมรองเฟรมส่งท้าย และเฟรมส่งท้าย แต่ละกรอบหรือเฟรม มีข้อความและภาพนิ่ง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ ขั้นที่ 1 วิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา ขั้นที่ 2 เลือกเรื่องหรือเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นที่ 3 กำหนดรายละเอียด และวิเคราะห์เนื้อหา ขั้นที่ 4 เขียนแผนการเรียนหรือแผนการสอน ขั้นที่ 5 กำหนดส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ลงบทกระดาษ ขั้นที่ 6 ตรวจสอบโดยอาจารย์ที่ปรึกษา ขั้นที่ 7 ออกแบบหน้าจอ สี ตัวอักษร และภาพประกอบบนกระดาษ ขั้นที่ 8 ผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นที่ 9 ตรวจสอบคุณภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นที่ 10 ปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ขั้นที่ 11 ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และ ขั้นที่ 12 นำบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้

2) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบวัดในระดับพุทธิพิสัย แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือก มีจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน มีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน แบบทดสอบมีความยากง่ายระหว่าง 0.63-0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.26-0.66 และความเชื่อมั่นระหว่าง 0.65-0.76

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีจำนวน 4 ตอน ตอนที่ 1 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนด้านคุณภาพเนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 7 ข้อคำถาม ตอนที่ 2 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนด้านเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 9 ข้อคำถาม ตอนที่ 3 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนด้านผลที่ได้รับจากการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีจำนวน 9 ข้อคำถาม และตอนที่ 4 สอบถามเพื่อให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด หรือแบบเขียนตอบ จำนวน 1 ข้อ ซึ่งเครื่องมือการวิจัยทั้ง 3 ประเภท ได้ผ่านการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิ

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการดังนี้ คือ แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้ (1) เตรียมสถานที่ คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนการเคหะท่าทราย ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง (2) วัน และเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพใช้เวลา 2 ชั่วโมง/วัน เริ่มตั้งแต่ 09.00 – 11.00 น. รวมเป็นเวลา 3 วัน (3) การแนะนำนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และ (4) การเตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยการ (1) แนะนำขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ และการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ (2) ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย การประเมินก่อนเรียน การศึกษาบทเรียน และการประเมินหลังเรียน (3) เก็บรวบรวมข้อมูล โดยการนำคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน และคะแนนการถามตอบในบทเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูล และ (4) สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจในการทดสอบแบบภาคสนาม แล้วนำมาปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ให้ดีขึ้น

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 การทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย

จากการวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

1.5.1 บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร พบว่า มีค่าประสิทธิภาพ 80.10/82.08 ซึ่งมีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.5.2 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีความก้าวหน้าทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2. อภิปรายผล

2.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 คือ 80.10/82.08 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า (1) บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาอยู่ในรูปกรอบหรือเฟรมที่เสนอ เนื้อหาที่ละเอียดละน้อย และเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และ (2) แนวตอบช่วยให้ผู้เรียน ได้ตรวจสอบคำตอบได้ทันที เพราะมีปุ่มตรวจคำตอบ ทำให้นักเรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ วาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2552, น. 3) ได้กล่าวว่า “บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่เสนอเนื้อหา ในรูปของ “กรอบ” หรือ “เฟรม” (Frame) ที่บรรจุเนื้อหาที่ละเอียด มีคำถามท้าทายให้ผู้เรียนคิดแล้ว ตอบ และมีเฉลยให้ทราบผลทันที”

นอกจากนี้ ยังมีสิ่งที่สนับสนุนในประเด็นนี้ซึ่งได้จากการศึกษาจากความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์อยู่ในระดับมากที่สุด

2.2 การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยตนเอง เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า (1) นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง และ (2)

นักเรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนมากขึ้น จึงทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง และได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตน ซึ่งในประเด็นนี้สอดคล้องกับ ทิศนา แจมมณี (2550, น. 149) ได้กล่าวว่า “การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตน จะช่วยให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน”

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า เนื้อหามีการจัดลำดับจากง่ายไปหายาก และแนวตอบช่วยให้นักเรียนทราบคำตอบได้ทันที ตรงกับหลักการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมของ ทิศนา แจมมณี (2550, น. 149) กล่าวว่า “การจัดแบ่งเนื้อหาสาระออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่มีความต่อเนื่องเป็นลำดับขั้น และนำเสนอทีละขั้น ไม่กระโดดข้ามขั้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาสาระนั้นได้ดี” สำหรับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด คือ คำถามที่ถามช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม่มีเครื่องชี้ทาง คือ การขีดเส้นใต้คำตอบที่ถูกต้อง หรือ พิมพ์คำที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องด้วยอักษรหนา เพื่อให้นักเรียนได้มองหาคำตอบ

ส่วนผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ นักเรียนมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง ทั้งนี้เป็นเพราะมีแนวตอบให้นักเรียนตรวจเอง แต่นักเรียนไม่เปิดดูแนวตอบ เพราะอยากตอบคำถามด้วยตนเอง ประกอบกับการเรียนต้องตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรมตลอดเวลา นอกจากนี้สีพื้นหลังที่เป็นสีฟ้ากับสีขาว ทำให้รู้สึกสบายตา และขนาดตัวอักษรมีขนาดใหญ่ ทำให้อ่านง่ายขึ้น และสีตัวอักษรเป็นสีเขียวกับสีส้ม ช่วยให้นักเรียนอ่านง่าย และเข้าใจเนื้อหาได้ดี ส่วนผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด คือ นักเรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะไม่ได้ค้นคว้าข้อมูลมาตอบหลังจากเรียนแต่ละเรื่องย่อย และบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3. ข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนการเคหะท่าทราย สังกัดกรุงเทพมหานคร มีข้อเสนอแนะ 2 ประการ คือ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำวิจัยไปใช้

จากการพัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ได้ข้อเสนอแนะในการนำบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ไปใช้ ดังนี้

3.1.1 การจัดเตรียมสถานที่ จัดเตรียมสถานที่เพื่ออำนวยความสะดวกต่อนักเรียน ดังนี้ (1) เตรียมห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์จำนวน 40 เครื่อง ติดตั้งหูฟัง และสามารถรองรับการทำงานระบบมัลติมีเดีย และ (2) สร้างบรรยากาศในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่เอื้อต่อการเรียนของนักเรียน คือ ป้ายนิเทศแสดงขั้นตอนการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และขั้นตอนการใช้งานบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์

3.1.2 การเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการฝึกทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักเรียนศึกษบทเรียนและตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม ได้เสร็จทันตามเวลาที่กำหนด

3.1.3 การเตรียมความพร้อมของครู ครูต้องศึกษาวิธีการใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ล่วงหน้า ก่อนทำการสอน 10 นาที ครูต้องตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซิโครมบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ว่ามีปริมาณเพียงพอและพร้อมใช้งาน

3.1.4 การเรียนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ (1) ประเมินก่อนเรียน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน (2) ศึกษาเนื้อหาบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์จากคอมพิวเตอร์ (3) ตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม และ (4) ประเมินหลังเรียน โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน ครูช่วยแนะนำและกำกับดูแลให้นักเรียนปฏิบัติให้ครบทุกขั้นตอน หลังเรียนจบทุกขั้นตอน และนักเรียนนำคะแนนส่งครู

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 ควรวิจัยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในหน่วยอื่นๆ คำถามที่ถามในเนื้อหาควรใช้แบบเติมคำในช่องว่าง และต้องมีเครื่องชี้ทางที่ช่วยให้นักเรียนมีแนวทางในการตอบและได้ทราบคำตอบเกี่ยวกับคำถามนั้น ๆ

3.2.2 ควรวิจัยบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ ในหน่วยอื่น ๆ ผ่านเครือข่าย เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และมีโอกาสค้นคว้าหาความรู้หลังจากได้ศึกษาในแต่ละหัวข้อย่อย

3.2.3 ควรพัฒนาบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี นำมาทำเป็นบทเรียนแบบแตกกิ่ง ซึ่งเป็นบทเรียนที่มีกรอบการเรียนรู้ที่เป็นทางเลือกให้กับผู้เรียน และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดี



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สืบราชสันตติวงศ์

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ: พรินทิวานกราฟฟิค.
- _____. (2551). พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พ.ศ. 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย.
- _____. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2560–2579. กรุงเทพฯ: พรินทิวานกราฟฟิค.
- กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กุศยา แสงเดช. (2552). บทเรียนสำเร็จรูป คู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.
- ชัยขงค์ พรหมวงศ์. (2518). การสอนแบบโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอน. การประชุมสัมมนาทางวิชาการนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อการปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2547). กระบวนการสันนิเวนาการและระบบสื่อการสอน. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน : 2556) หน้าที่ 7-20. นครปฐม.
- _____. (2560). สามัญทัศน์เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. ใน เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา เล่ม 1 หน่วยที่ 1-8 (ปรับปรุงครั้งที่ 2). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- ถวัลย์ มาศจรัส, สมถวิล กัณภัย และณิชนันท์ ประสงค์. (2546). *นวัตกรรมการศึกษาชุดบทเรียนสำเร็จรูป. เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ผู้เรียน และการจัดทำผลงานทางวิชาการอาจารย์ 3 (ครูชำนาญการ ครูเชี่ยวชาญและครูเชี่ยวชาญพิเศษ)*. กรุงเทพฯ: ชารอักษร.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2560). สื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อการศึกษา. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*. เล่ม 2 หน่วยที่ 9-15. (ปรับปรุงครั้งที่ 2). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิสนา แจมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน. องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2550). *ศาสตร์การสอน. องค์ความรู้เพื่อจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2552). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). *ศาสตร์การสอน. องค์ความรู้เพื่อจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การพัฒนาการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปรัชญา ใจสะอาด. (2522). *บทเรียนสำเร็จรูปและเครื่องช่วยสอน*. ลพบุรี: หัดดโกศลการพิมพ์.
- ประศักดิ์ หอมสนิท. (2555). *วิธีการเรียนการสอน*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*. หน่วยที่ 6. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- _____. (2557). *วิธีการเรียนการสอน*. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*. หน่วยที่ 1-8. (พิมพ์ครั้งที่ 1, น. 1-38). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- รสริน พิมลบรรยงก์. (2550). *การจัดการนวัตกรรมและสารสนเทศ. [สไลด์]*. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- รุ่งฟ้า กิติญาณสันต์. (2552). *การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคอมพิวเตอร์ และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารการศึกษาและพัฒนาสังคม มหาวิทยาลัยบูรพา ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 (กรกฎาคม-ธันวาคม : 2560) หน้า 51-66*. ชลบุรี.
- วาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2552). *บทเรียนแบบโปรแกรม. โครงการบริการวิชาการแก่สังคม*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วีระ ไทยพานิช. (2551). *57 วิธีสอน*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ศรีเรือน ไกล่ซิด. (2557). *บทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี, จันทบุรี.
- สุพรรณิ มีภูเวียง. (2550). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เรื่องวันสำคัญทางพระพุทธศาสนา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุวิทย์ คำมูล และอรทัย คำมูล. (2550). *19 วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อ้อมใจ จันทร์จำลอง. (2554). *การพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป เรื่องเศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- Best, John W. and Kahn, James V. (1986). *Research in Education*. 5th ed. New Jersey. Prentice-Hall. Capron, (1998).
- Brookfield, S. D. (1984). "Understanding and Facilitating Adult Learning", *Quarterly*. 35 (January 1984), 59-71.
- Davies, I.K. (1971). *The Management of Learning*. London : McGraw - Hill.
- Edward B. Fry. (1963): *Teaching Machine and Programmed Instruction*. Mc Craw-Hill.
- Easterday, Kenneth and Helen Easterday. (1968). "Ninth-Grade Algebra Programmed Instruction and Sex Difference: An Experiment I," *The Mathematics Teacher*. 51(3): 303-307.
- Glass, Gene V. and Hopkins, Kenneth D. (1978). *Statistical Methods in Education and Psychology*. 2th ed. New Jersey: Pentice-Hall.
- Griffin, C. (1903). *Curriculum Theory in Adult Lifelong Education*. London: Croon Helm.
- Hergenhahn, B.R. & Olsen, M.H. (1993). *An Introduction to theories of learning*. 4th ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Karlin, M. S. & Berger, R. (1974). *Individualizing instruction: A Complete guide for diagnosis, planning, and evaluation*. New York: Parker.
- Knowkes, S. M. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York: Follett.

Lafferty, Peter and Rowe, Julian. (1995). *The Hutchison Dictionary of Science*. 2nd ed. Oxford. Great Britain. Helicon.

Likert, R. A. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes, *Archives of Psychology*. 22 (140): p. 55.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

สภามหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

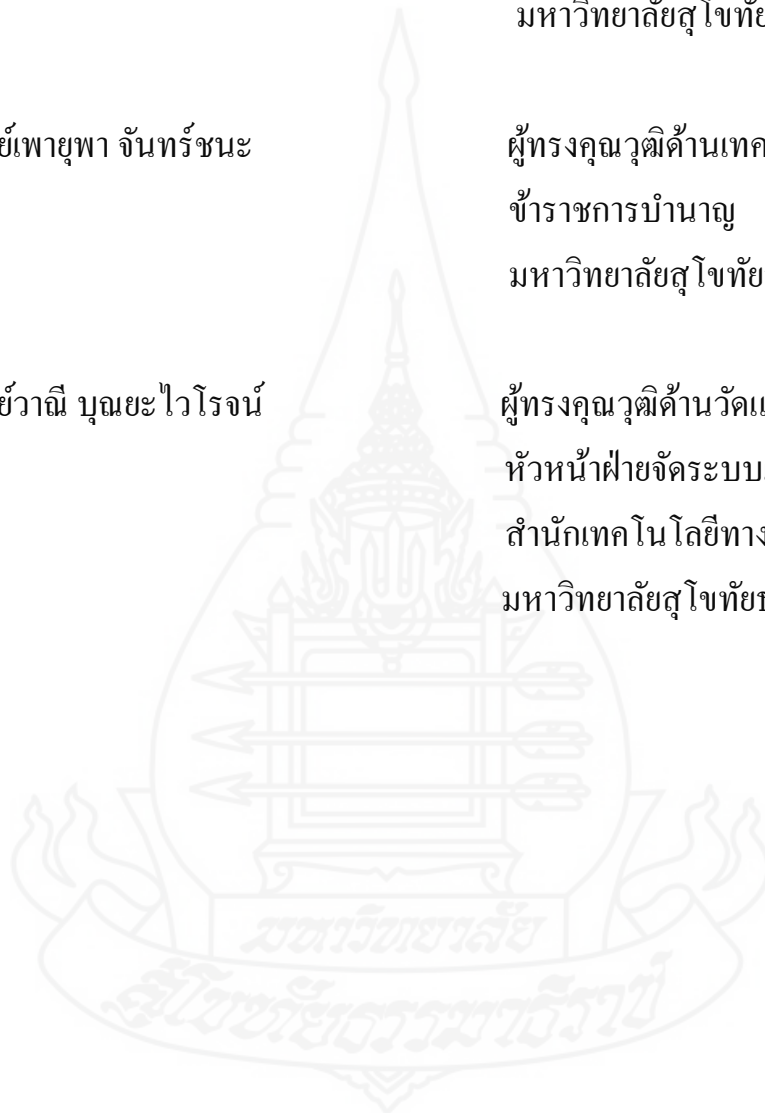
ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย



รายนามผู้คุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

- | | |
|--|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา
อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรการสอน
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| 2. อาจารย์เพายุพา จันทร์ชนะ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา
ข้าราชการบำนาญ
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |
| 3. อาจารย์วาณี บุญยะไวโรจน์ | ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล
หัวหน้าฝ่ายจัดระบบและวิจัยสื่อการศึกษา
สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช |



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์



แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าเนื้อหาของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. ด้านความถูกต้อง เหมาะสมของเนื้อหา					
1.1 มีความถูกต้องตามหลักวิชา การอ้างอิง แหล่งที่มาของเนื้อหา มีความน่าเชื่อถือ					
1.2 เนื้อหาครบถ้วน ครอบคลุมตามโครงสร้างรายวิชา และหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน					
1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
1.4 เนื้อหามีความทันสมัย					
1.5 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน					
1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอนที่นำเสนอมีความเหมาะสม					
1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม					
1.8 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. ภาพประกอบเนื้อหา					
2.1 ภาพประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน					
2.2 ภาพประกอบ มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
2.3 คำอธิบายภาพ มีความชัดเจนถูกต้อง					
3. ด้านการใช้ภาษา					
3.1 ภาษาที่เขียนในเนื้อหา สื่อความหมายชัดเจน เข้าใจง่าย					
3.2 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา ถูกต้องตามหลักภาษา					
3.3 ภาษาที่ใช้ในเนื้อหา ถูกต้องตามหลักวิชาการ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมเนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนแบบโปรแกรมทางอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่านดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด
 ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก
 ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง
 ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย
 ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. องค์ประกอบด้านการออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมทางอิเล็กทรอนิกส์					
1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่าง ๆ บนหน้าจอ					
1.2 การใช้สีพื้นหลัง					
1.3 ขนาดของตัวอักษร					
1.4 รูปแบบของตัวอักษร					
1.5 สีของตัวอักษร					
1.6 ปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอ					
2. องค์ประกอบด้านภาพประกอบและภาพเคลื่อนไหว					
2.1 ภาพประกอบมีความคมชัด					
2.2 ภาพประกอบทำให้บทเรียนน่าสนใจ					
2.3 ภาพเคลื่อนไหวสอดคล้องกับเนื้อหา					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
3. องค์ประกอบด้านปฏิสัมพันธ์					
3.1 การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียนทำได้ง่ายไม่ซับซ้อน					
3.2 การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียน					
3.3 ปุ่มตรวจคำตอบใช้ได้ทันที					
3.4 นักเรียนควบคุม กำกับดูแลการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
3.5 นักเรียนตรวจสอบผลการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง					
4. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์					
4.1 การเข้าใช้โปรแกรมใช้งานง่าย					
4.2 การควบคุมให้นักเรียนเรียนได้ตามลำดับก่อนหลัง และไม่ข้ามขั้นตอน					
4.3 การวางกรอบหรือเฟรมการเรียนรู้ที่ละกรอบตามลำดับเนื้อหา					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

โดยภาพรวมบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

น้อย

น้อยที่สุด

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร
(สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้าน วัดและประเมินผล)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าการวัดและประเมินผลของบทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการประเมิน” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความเหมาะสม มากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความเหมาะสม มาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความเหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความเหมาะสม น้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
1. แบบทดสอบก่อนเรียน					
1.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียนมีความเหมาะสม					
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน					
1.3 แบบทดสอบก่อนเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
1.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมายเข้าใจง่าย					
1.6 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลงผู้ทำแบบทดสอบได้					
1.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 รูปแบบของแบบทดสอบหลังเรียนมีความเหมาะสม					
2.2 แบบทดสอบหลังเรียนครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน					
2.3 แบบทดสอบหลังเรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
2.5 คำถามในแบบทดสอบหลังเรียนชัดเจน สื่อความหมายเข้าใจง่าย					
2.6 ตัวลวงในแบบทดสอบหลังเรียนสามารถลวงผู้ทำแบบทดสอบได้					
2.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					
3. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน เป็นแบบคู่ขนาน					
4. แบบทดสอบก่อนและหลังเรียนมีความง่ายเหมาะสมกับระดับของนักเรียน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

โดยภาพรวมการวัดและประเมินผลของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ วิชาकरणงานอาชีพ และเทคโนโลยี เรื่องการเก็บรักษาอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวัดและประเมินผล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)

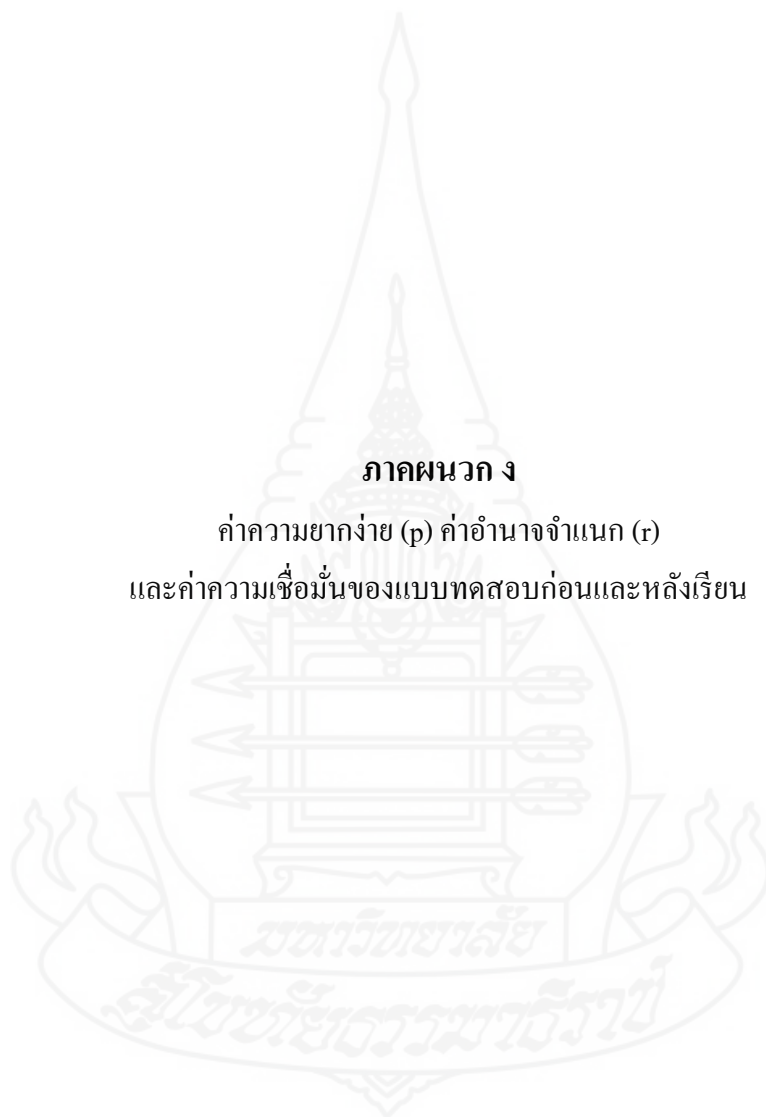


ตารางภาคผนวกวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง
การเก็บรักษาอาหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย						
		ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	ความคิดสร้างสรรค์	ทักษะพิสัย
1	นักเรียนสามารถบอกความหมายของการเก็บอาหารสดได้ถูกต้อง	(1) ✓						
2	นักเรียนสามารถบอกวิธีการเก็บอาหารสดได้ถูกต้อง	(3) ✓		(2) ✓				
3	นักเรียนสามารถบอกความหมายของการเก็บอาหารแห้งได้ถูกต้อง	(4) ✓						
4	นักเรียนสามารถบอกวิธีการเก็บอาหารแห้งได้ถูกต้อง		(6) ✓		(5),(7) ✓			
5	นักเรียนสามารถบอกความหมายของการถนอมอาหารได้ถูกต้อง	(8) ✓						
6	นักเรียนสามารถบอกวิธีการถนอมอาหารได้ถูกต้อง	(10) ✓			(9) ✓			
รวม จำนวน 10 ข้อ		4	1	2	3			

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r)
และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ใช้สูตร (Nitko, Antony J., 1996, pp. 310-313)

$$P = \frac{P_H + P_L}{N_H + N_L}$$

2) ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) ใช้สูตร (Nitko, Antony J., 1996, pp. 310-313)

$$r = \frac{P_H - P_L}{N_H \text{ หรือ } N_L}$$

เมื่อ	P	คือ	ค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อ
	r	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ
	P _H	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนสูงสุดที่ตอบถูก
	P _L	คือ	จำนวนนักเรียนในกลุ่มคะแนนต่ำสุดที่ตอบถูก
	N _H	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนสูง
	N _L	คือ	จำนวนนักเรียนทั้งหมดในกลุ่มคะแนนต่ำ

ตารางภาคผนวกค่าความยากง่าย (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (r) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
หน่วยที่ 3 การเก็บรักษาอาหาร

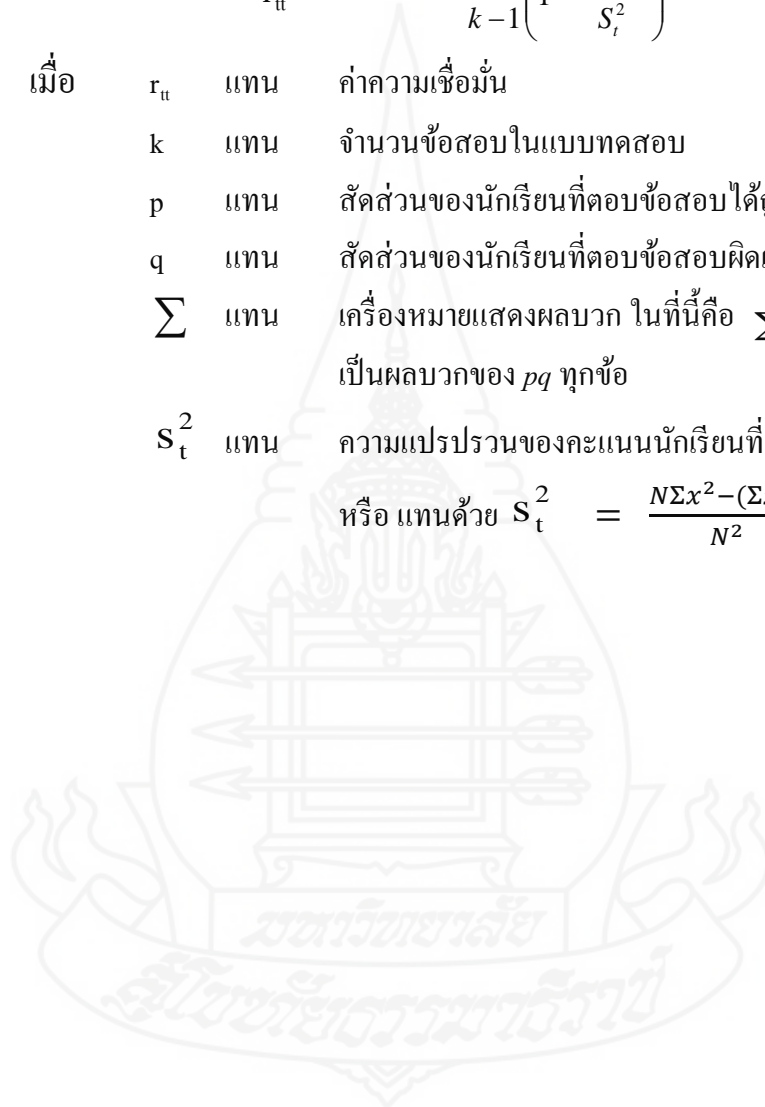
แบบทดสอบก่อนเรียน			วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.63	0.26	ความจำ
2	0.75	0.33	การประเมินค่า
3	0.75	0.26	ความจำ
4	0.75	0.58	ความจำ
5	0.71	0.66	การวิเคราะห์
6	0.71	0.26	ความเข้าใจ
7	0.75	0.26	การวิเคราะห์
8	0.71	0.33	ความจำ
9	0.71	0.33	การวิเคราะห์
10	0.67	0.33	ความจำ
แบบทดสอบก่อนเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.63 – 0.75 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.66			

แบบทดสอบหลังเรียน			วัตถุประสงค์ทางด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.79	0.33	ความจำ
2	0.75	0.41	การประเมินค่า
3	0.75	0.33	ความจำ
4	0.79	0.50	ความจำ
5	0.75	0.41	การวิเคราะห์
6	0.75	0.33	ความเข้าใจ
7	0.75	0.33	การวิเคราะห์
8	0.71	0.26	ความจำ
9	0.71	0.26	การวิเคราะห์
10	0.67	0.26	ความจำ
แบบทดสอบหลังเรียน ค่า P อยู่ระหว่าง 0.67 – 0.79 ค่า r อยู่ระหว่าง 0.26 – 0.50			

3) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) โดยใช้สูตรคูเดอร์และริชาร์ดสัน หรือแบบ KR 20 (Kuder – Richardson Formula 20 /KR 20) ใช้สูตรดังนี้ (Frederic Kuder & M.W.Richardson, 1937, pp. 151-160)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right)$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้อง
	q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ตอบข้อสอบผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)
	\sum	แทน	เครื่องหมายแสดงผลบวก ในที่นี้คือ $\sum pq$ เป็นผลบวกของ pq ทุกข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนนักเรียนที่ถูกทดสอบทั้งหมด หรือ แทนด้วย $S_t^2 = \frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$



ตารางภาคผนวกค่าความเชื่อมั่น (r_u) แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 3 การเก็บรักษาอาหาร

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9	81
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
9	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
10	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8	64
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	64
12	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8	64
13	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	7	49
14	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7	49
15	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7	49
16	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	7	49
17	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	6	36
18	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	6	36
19	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	5	25
20	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	4	16
21	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	4	16
22	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	4	16
23	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	3	9
24	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	3	9
Σ	15	18	18	18	17	17	18	17	17	16	171	1337
P	0.63	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.75	0.71	0.71	0.67	7.13	
q	0.38	0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.25	0.29	0.29	0.33	2.88	
pq	0.23	0.19	0.19	0.19	0.21	0.21	0.19	0.21	0.21	0.22	2.03	

$$\Sigma pq = 2.03$$

$$S_t^2 = 4.49$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.65$$

ตารางภาคผนวกค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 3 การเก็บรักษาอาหาร

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	x	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
8	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	9	81
9	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	9	81
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9	81
11	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
12	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	8	64
13	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	7	49
14	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	7	49
15	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	7	49
16	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	6	36
17	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	5	25
18	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	6	36
19	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	6	36
20	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6	36
21	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5	25
22	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	4	16
23	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3	9
24	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9
Σ	19	18	18	19	18	18	18	17	17	16	178	1446
P	0.79	0.75	0.75	0.79	0.75	0.75	0.75	0.71	0.71	0.67	7.42	
q	0.21	0.25	0.25	0.21	0.25	0.25	0.25	0.29	0.29	0.33	2.58	
pq	0.16	0.19	0.19	0.16	0.19	0.19	0.19	0.21	0.21	0.22	1.90	

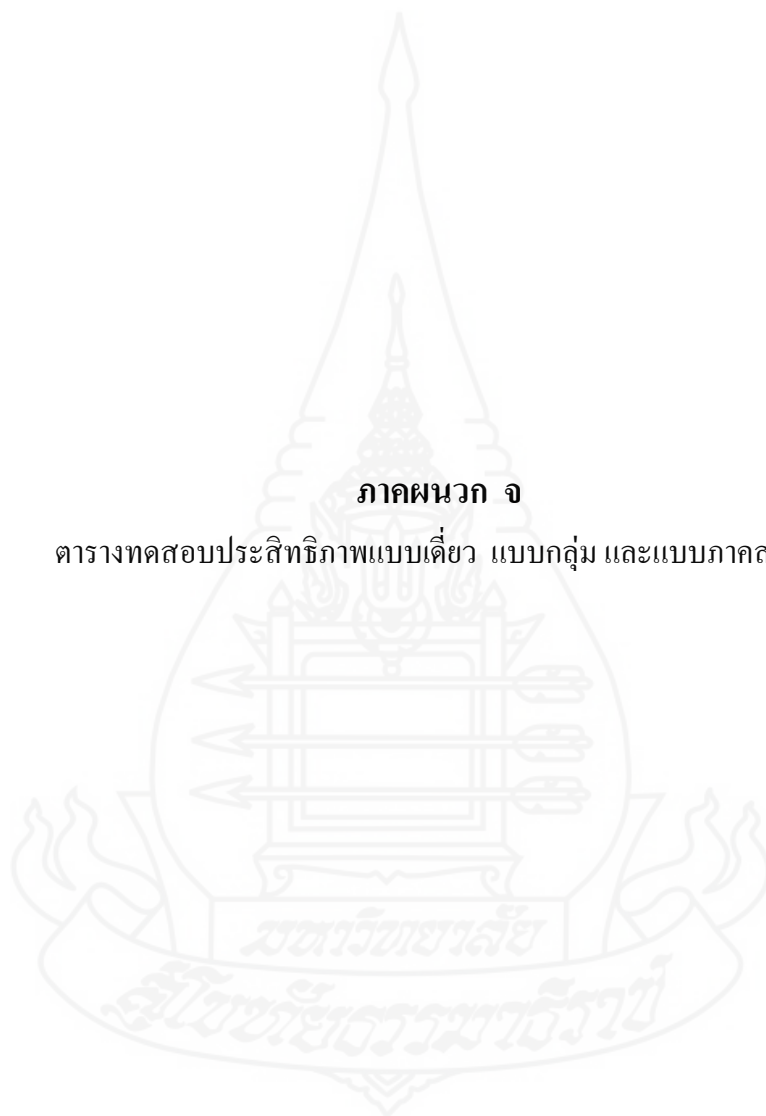
$$\Sigma pq = 1.90$$

$$S_t^2 = 6.13$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.76$$

ภาคผนวก จ

ตารางทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 10)

จากสูตร

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N} \right)}{A} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้

E_1	คือ	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
A	คือ	คะแนนเต็มกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน
N	คือ	จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N} \right)}{B} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้

E_2	คือ	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของบทเรียนแบบโปรแกรม
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
B	คือ	คะแนนเต็มแบบทดสอบหลังเรียน
N	คือ	จำนวนนักเรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

ตารางภาคผนวกคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของนักเรียนจำนวน 3 คน ที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	6	34	10
2	4	30	7
3	2	22	5
$\sum X$	12	86	22
ค่าเฉลี่ย	4.00	28.66	7.33
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 71.66$	$E_2 = 73.33$

$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{86}{3}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{22}{3}\right)}{10} \times 100$
$= 71.66$	$= 73.33$
$E_1/E_2 = 71.66/73.33$	

ตารางภาคผนวกคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	6	38	10
2	7	34	9
3	5	32	8
4	6	32	7
5	3	29	7
6	4	26	6
$\sum X$	31	191	47
ค่าเฉลี่ย	5.16	31.83	7.83
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 79.58$	$E_2 = 78.33$

$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{191}{6}\right)}{40} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{47}{6}\right)}{10} \times 100$
$= 79.58$	$= 78.33$
$E_1/E_2 = 79.58/78.33$	

ตารางภาคผนวกคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักเรียนจำนวน 24 คน ที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

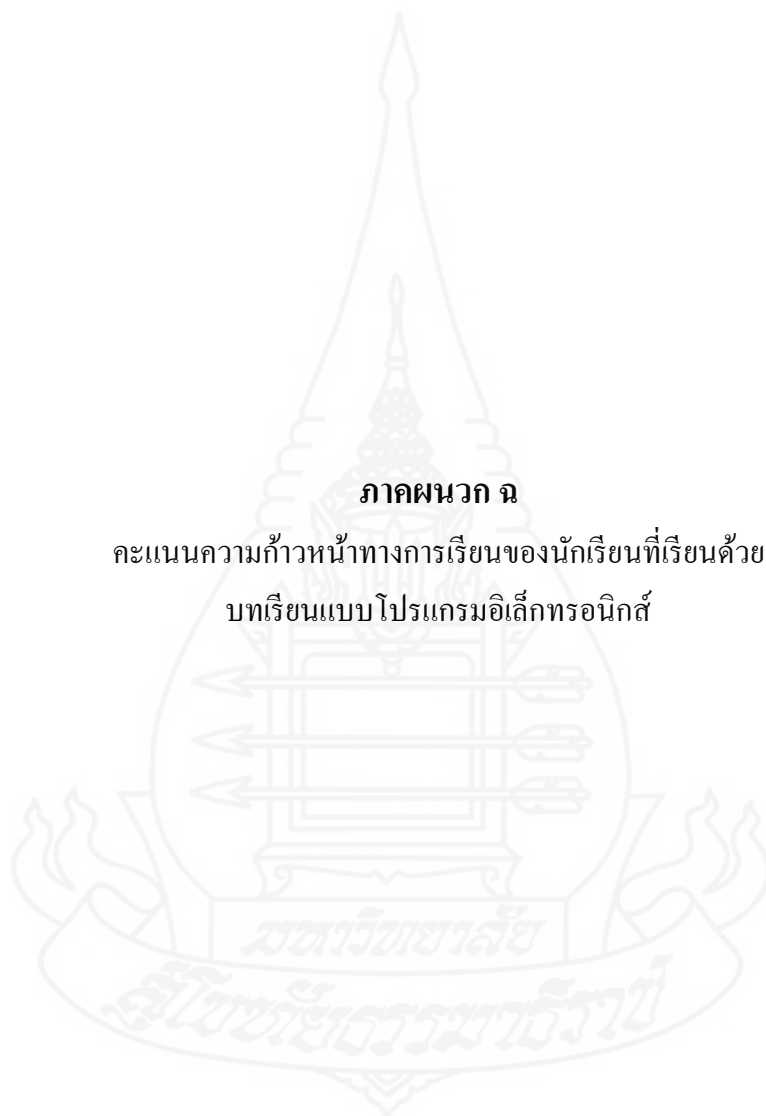
ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	6	38	10
2	5	37	10
3	4	36	8
4	6	37	10
5	6	34	10
6	5	30	7
7	6	35	8
8	5	32	10
9	5	29	6
10	6	35	10
11	7	37	10
12	4	27	6
13	5	34	8
14	7	35	10
15	4	28	6
16	5	33	8
17	6	32	7
18	6	28	7
19	5	27	10
20	6	28	8
21	3	30	5
22	6	32	8
23	4	29	7
24	6	26	8
$\sum X$	128	769	197
ค่าเฉลี่ย	5.33	31.04	8.25
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 80.10$	$E_2 = 82.08$

$E_1 = \frac{\left(\frac{\sum X}{N}\right)}{A} \times 100$	$E_2 = \frac{\left(\frac{\sum F}{N}\right)}{B} \times 100$
$E_1 = \frac{\left(\frac{769}{24}\right)}{40} \times 100$ $= 80.10$	$E_2 = \frac{\left(\frac{197}{24}\right)}{10} \times 100$ $= 82.08$
$E_1/E_2 = 80.10/82.08$	



ภาคผนวก ฉ

คะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์



การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
(William Sealy Gosset and David Wechsler อ้างถึงใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D., 1978, pp.
217-220)

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

เมื่อกำหนดให้	t	คือ	ค่าที่สำคัญ
	D	คือ	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน
	n	คือ	จำนวนนักเรียน
	$\sum D$	คือ	ผลรวมความแตกต่างของคะแนน
	$\sum D^2$	คือ	ผลรวมความแตกต่างของคะแนนยกกำลังสอง



ตารางผนวกคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง 3 การเก็บรักษาอาหาร

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	6	10	4	16
2	5	10	5	25
3	4	8	4	16
4	6	10	4	16
5	6	10	4	16
6	5	7	2	4
7	6	8	2	4
8	5	10	5	25
9	5	6	1	1
10	6	10	4	16
11	7	10	3	9
12	4	6	2	4
13	5	8	3	9
14	7	10	3	9
15	4	6	2	4
16	5	8	3	9
17	6	7	1	1
18	6	7	1	1
19	5	10	5	25
20	6	8	2	4
21	3	5	2	4
22	6	8	2	4
23	4	7	3	9
24	6	8	2	4
$\sum X$	128	197		
ค่าเฉลี่ย	5.33	8.25	69	235
ค่า S.D	1.007	1.614		

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

เมื่อ

$$\sum D \quad \text{คือ} \quad 69$$

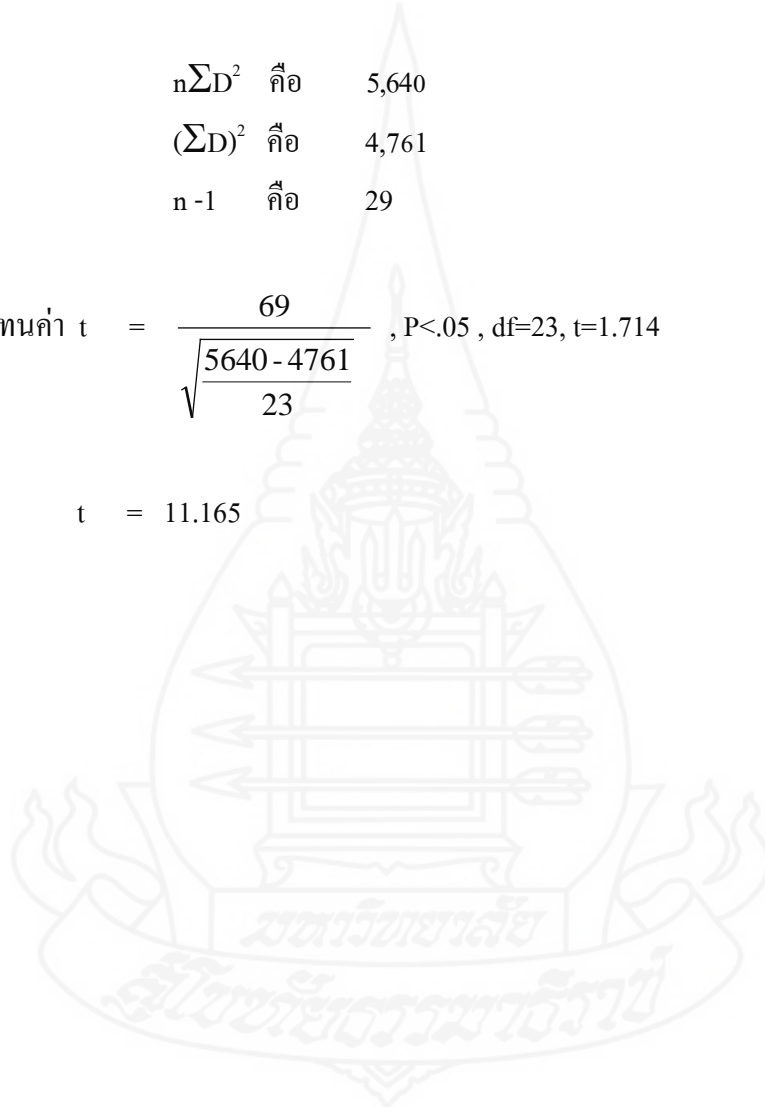
$$n \sum D^2 \quad \text{คือ} \quad 5,640$$

$$(\sum D)^2 \quad \text{คือ} \quad 4,761$$

$$n-1 \quad \text{คือ} \quad 29$$

$$\text{แทนค่า } t = \frac{69}{\sqrt{\frac{5640-4761}{23}}}, P < .05, df=23, t=1.714$$

$$t = 11.165$$



ภาคผนวก ข

ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบ โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์



วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม
อิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean – \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation –
S.D.) (Best, John W. and Kahn, James V., 1986, pp. 181-182)

การหาค่าคะแนนเฉลี่ย	$\bar{X} = \frac{\sum fx}{N}$		
เมื่อกำหนดให้	\bar{X}	คือ	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	คือ	ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
	f	คือ	จำนวนผู้เรียนที่ตอบคำถามในแต่ละข้อคำถาม
	n	คือ	จำนวนคะแนนหรือจำนวนตัวอย่าง

การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ
โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ตามแนวคิดของ ลิเคิร์ต (Likert Rating Scale)
ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	มาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	ปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	น้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	น้อยที่สุด

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation
– S.D.) โดยใช้สูตรดังนี้ (Lefferty, Peter and Rowe, Julain, 1995, pp. 561-562)

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

เมื่อกำหนดให้	S.D.	คือ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$n \sum X^2$	คือ	ผลรวมยกกำลังสองของคะแนนทุกจำนวน
	$(\sum X)^2$	คือ	ผลรวมของคะแนนทุกจำนวนยกกำลังสอง
	n	คือ	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด

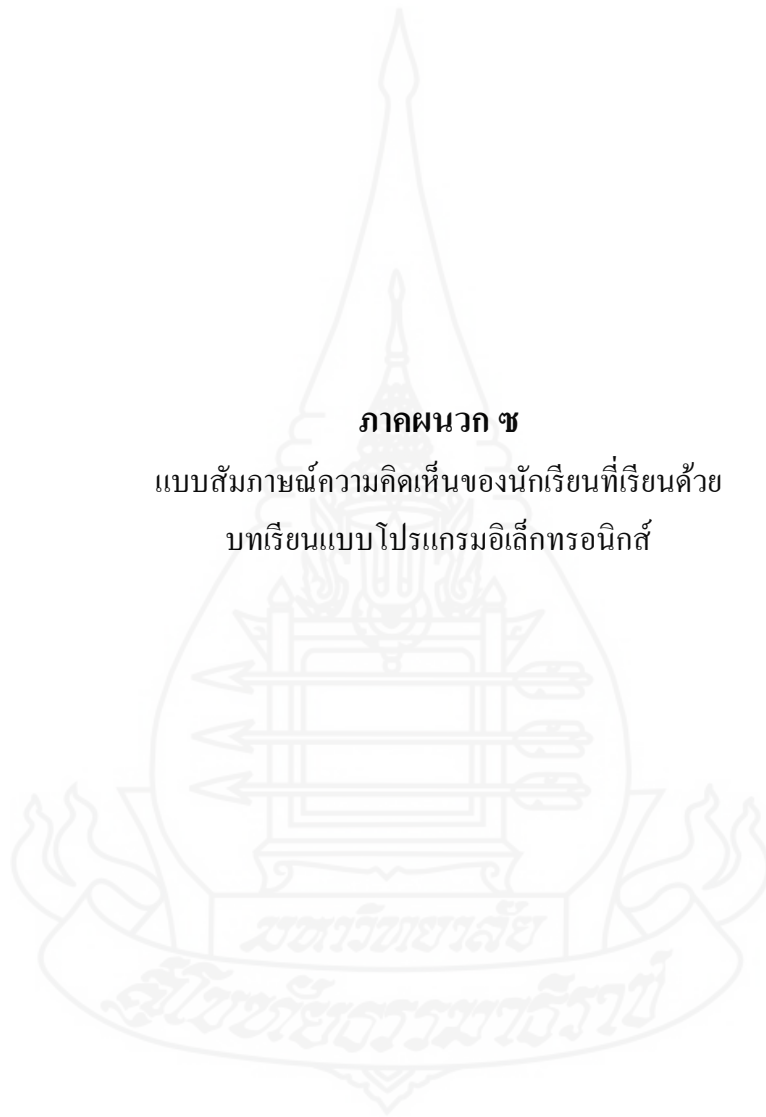
ตารางภาคผนวกแสดงค่าความถี่คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบ
โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ข้อที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์						
1	เนื้อหาในแต่ละกรอบเสนอทีละเล็กทีละน้อย	15	4	4	0	1
2	เนื้อหาที่เรียนให้ความรู้แก่นักเรียน	12	5	6	0	0
3	เนื้อหาที่มีการจัดลำดับจากง่ายไปหายากได้อย่างเหมาะสม	20	3	1	0	0
4	ภาษาที่เขียนในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	12	9	2	0	0
5	คำถามที่ถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและเรื่องราวที่เรียน	14	5	5	0	0
6	คำถามที่ถามช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา	10	6	6	0	0
7	แนวตอบช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบได้ทันที	17	4	2	1	0
คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์						
1	ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม	14	8	2	0	0
2	รูปแบบของตัวอักษรสวยงาม	11	9	2	1	0
3	สีพื้นของหน้าจอสบายตา	14	9	1	0	0
4	ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	13	9	2	0	0
5	ภาพประกอบให้ความรู้แก่นักเรียน	12	6	5	0	0
6	ภาพประกอบมีความคมชัด	11	10	2	0	0
7	การจัดวางภาพประกอบเหมาะสม	7	14	2	0	0
8	ปุ่มคำตอบวางในตำแหน่งเหมาะสม	11	8	4	1	0
9	การเข้าใช้สะดวกและรวดเร็ว	9	10	3	1	0

ข้อที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์						
1	นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตน	10	13	1	0	0
2	นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น	12	7	4	0	0
3	นักเรียนมีความซื่อสัตย์	17	6	0	0	0
4	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง	12	10	1	0	0
5	นักเรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนมากขึ้น	14	7	2	0	0
6	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้	12	10	2	0	0
7	นักเรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	9	7	7	1	0
8	นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	11	8	3	1	0
9	นักเรียนอยากเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในวิชาอื่น ๆ	17	6	1	0	0

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์



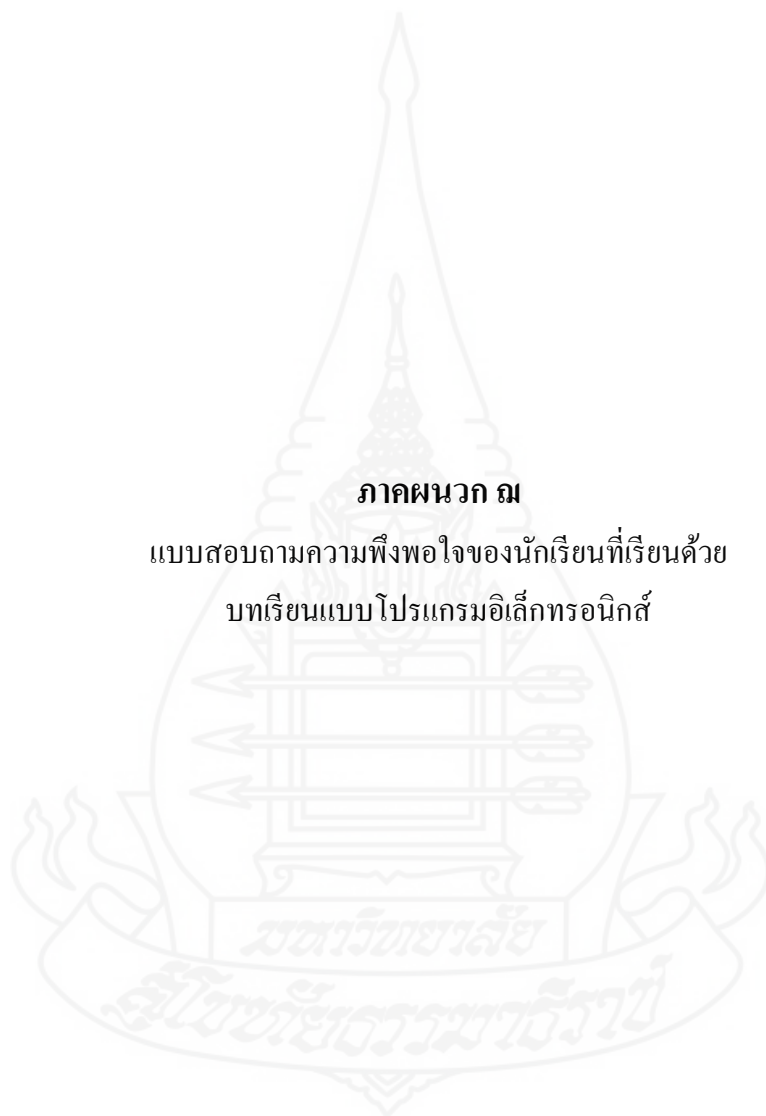
ตารางภาคผนวกแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม
อิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม

หัวข้อสัมภาษณ์	ผลการสัมภาษณ์
1. แนะนำการเรียน	
1.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีและขั้นตอนการเรียน	
1.2 คุณภาพ ความชัดเจนของข้อความ และภาพประกอบ	
2. การออกแบบบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	
3.1 ขนาดตัวอักษร	
3.2 สีของตัวอักษร	
3.3 สีพื้นของจอภาพ	
3.4 ภาพ	
3.5 การเข้าใช้งานบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร	
3. บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	
4.1 เนื้อหาสาระ	
4.2 ภาษา	
4.3 ภาพประกอบ	
4.4 อื่น ๆ	

หัวข้อสัมภาษณ์	ผลการสัมภาษณ์
4. กรอบหรือเฟรมของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์	
4.1 ช่องว่างสำหรับตอบคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม	
4.2 ปริมาณของกรอบหรือเฟรม	
4.3 คำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม	
4.4 ความยากและง่ายของคำถามในแต่ละกรอบหรือเฟรม	
4.5 อื่น ๆ	
5. แบบทดสอบ	
5.1 ภาษาเข้าใจง่าย	
5.2 ปริมาณของแบบทดสอบ	
5.3 เวลาในการทำแบบทดสอบ	
6. สรุป	
6.1 ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาเพิ่มขึ้น	
6.2 กระชับรัดกุม และเข้าใจง่าย	

ภาคผนวก ฅ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วย
บทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์
เรื่อง การเก็บรักษาอาหาร

ตอนที่ 1

- คำชี้แจง** 1. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ท่านต้องการแสดงความคิดเห็นซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ คือ ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อย ระดับน้อยที่สุด
2. ให้นักเรียนทำทุกข้อคำถาม หากนักเรียนไม่เข้าใจให้สอบถามจากครูผู้สอน หรือผู้วิจัย

ข้อที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
1. คุณภาพด้านส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์						
1.1	เนื้อหาในแต่ละกรอบเสนอทีละเล็กทีละน้อย					
1.2	เนื้อหาที่เรียนให้ความรู้แก่นักเรียน					
1.3	เนื้อหาที่มีการจัดลำดับจากง่ายไปหายากได้อย่างเหมาะสม					
1.4	ภาษาที่เขียนในเนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
1.5	คำถามที่ถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาและเรื่องราวที่เรียน					
1.6	คำถามที่ถามช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา					
1.7	แนวตอบช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบคำตอบได้ทันที					

ข้อที่	รายการ	ระดับคุณภาพ				
		มากที่สุด (5)	มาก (4)	ปานกลาง (3)	น้อย (2)	น้อยที่สุด (1)
2. คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์						
2.1	ขนาดของตัวอักษรเหมาะสม					
2.2	รูปแบบของตัวอักษรสวยงาม					
2.3	สีพื้นของหน้าจอสบายตา					
2.4	ภาพประกอบมีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.5	ภาพประกอบให้ความรู้แก่นักเรียน					
2.6	ภาพประกอบมีความคมชัด					
2.7	การจัดวางภาพประกอบเหมาะสม					
2.8	ปุ่มคำตอบวางในตำแหน่งเหมาะสม					
2.9	การเข้าใช้สะดวกและรวดเร็ว					
3. ผลที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์						
3.1	นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพของตน					
3.2	นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น					
3.3	นักเรียนมีความซื่อสัตย์					
3.4	นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง					
3.5	นักเรียนมีความเป็นอิสระในการเรียนมากขึ้น					
3.6	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้					
3.7	นักเรียนมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
3.8	นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์					
3.9	นักเรียนอยากเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ในวิชาอื่น ๆ					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

เมื่อทำเสร็จแล้วขอให้ส่งแบบสอบถามคืนที่ครูผู้สอน



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวแพรทอง ภูเข้มโชติ
วัน เดือน ปี เกิด	14 กันยายน 2521
สถานที่เกิด	จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	เทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) เอกเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนการเคหะท่าทราย สำนักงานเขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร
ตำแหน่ง	ครู รับเงินเดือนอันดับ คศ.1

