

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33



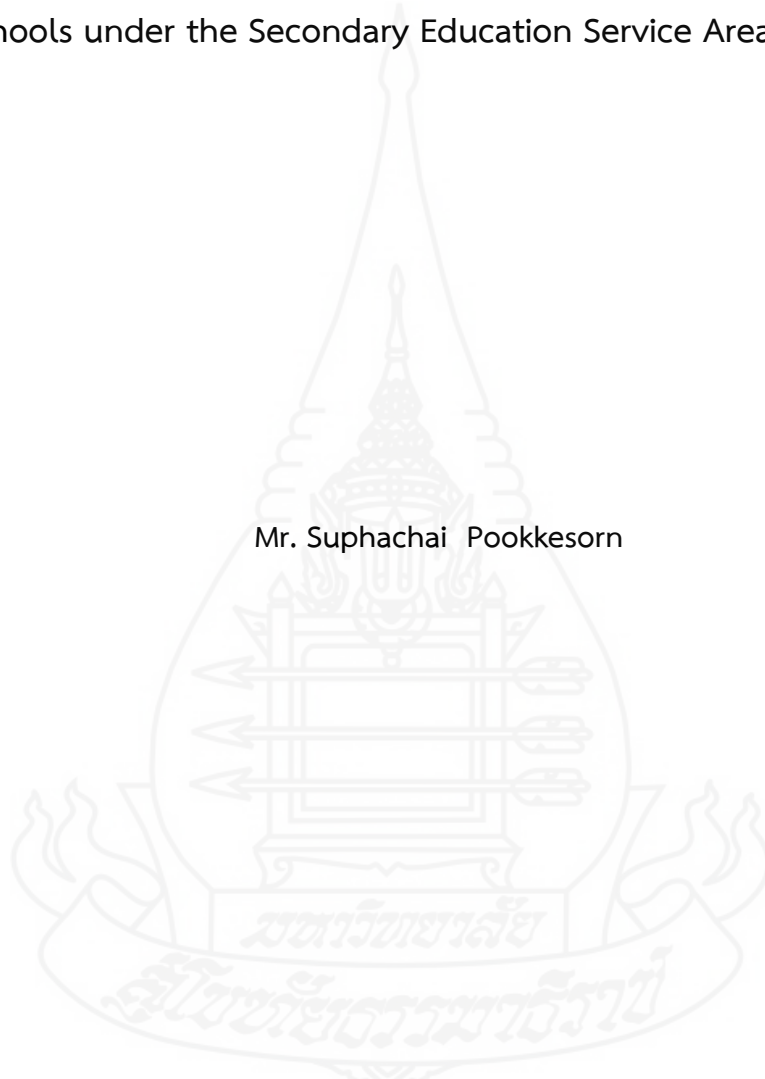
นายศุภชัย ผูกเกษร

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2562

Development of a Computer Assisted Instruction Program in the
Science and Technology Learning Area on the Topic of Technological
Change and Technological System for Mathayom Suksa I Students in
Schools under the Secondary Education Service Area Office 33

Mr. Suphachai Pookkesorn



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Educational Technology and Communications

School of Education Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

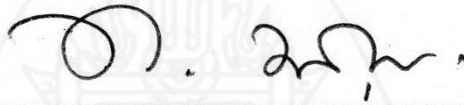
2019

หัวข้อการศึกษาคั่นคว่ำอิสระ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

ชื่อและนามสกุล นายศุภชัย ผูกเพชร
แขนงวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ

การศึกษาคั่นคว่ำอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2563

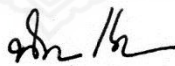
คณะกรรมการสอบการศึกษาคั่นคว่ำอิสระ



..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)



..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย)



.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.นรินาท แสนสา)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

ผู้ศึกษา นายศุภชัย ผูกเกษร **รหัสนักศึกษา** 2612700613

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ **ปีการศึกษา** 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 39 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีประสิทธิภาพ 79.20/80.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด

คำสำคัญ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ระบบทางเทคโนโลยี
มัธยมศึกษา

Independent study title: Development of a Computer Assisted Instruction Program in the Science and Technology Learning Area on the Topic of Technological Change and Technological System for Mathayom Suksa I Students in Schools under the Secondary Education Service Area Office 33

Author Mr. Suphachai Pookkesorn; **ID:** 2612700613;

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

Independent study advisor: Dr. Taweewat Watthanakuljaroen, Associate Professor;

Academic year: 2019

Abstract

The purposes of this research were (1) to develop a computer assisted instruction program in the Science and Technology Learning Area on the topic of Technological Change and Technological System for Mathayom Suksa I students in schools under the Secondary Education Service Area Office 33 based on the set efficiency criterion; (2) to study the learning progress of students who learned from the computer assisted instruction program on the topic of Technological Change and Technological System; and (3) to study opinions of the students toward the computer assisted instruction program on the topic of Technological Change and Technological System.

The research sample consisted of 39 Mathayom Suksa I students from a school under the Secondary Education Service Area Office 33 during the first semester of the 2020 academic year, obtained by multi-stage sampling. The employed research instruments comprised (1) a computer assisted instruction program in the Science and Technology Learning Area on the topic of Technological Change and Technological System; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's opinions toward the computer assisted instruction program on the topic of Technological Change and Technological System. Statistics used for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the developed computer assisted instruction program in the Science and Technology Learning Area on the topic of Technological Change and Technological System was efficient at 79.20/80.67, thus meeting the set 80/80 efficiency criterion; (2) students learning from the computer assisted instruction program on the topic of Technological Change and Technological System achieved significant learning progress at the .05 level; and (3) the students' opinions toward the computer assisted instruction program on the topic of Technological Change and Technological System were at the highest agreeable level.

Keywords: Computer assisted instruction program, Technological Change, Technological System, Mathayom Suksa

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระเล่มนี้สามารถสำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยค้นคว้าอิสระ ที่กรุณาให้คำแนะนำ รวมถึงติดตาม การทำวิจัยเล่มนี้อย่างใกล้ชิดตลอดเสมอมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย ที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาเป็นกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ จึงขอขอบ พระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.เชมณัญญ์ มิ่งศิริ ธรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา นางภาวดี สิงคินภา ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และนายศิริ นทร์ เวชวงษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล ที่ให้ความกรุณาตรวจประเมินเครื่องมือวิจัย ให้ คำชี้แนะ ปรับปรุง แก้ไขจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลงด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช โดยเฉพาะ รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ และรองศาสตราจารย์ ดร.วรางคณา โตโพธิ์ไทย ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่างๆ นับแต่เริ่มเข้ารับการศึกษาจนทำให้ผู้วิจัยได้มีความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการทำงานวิจัยเล่มนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดีทำให้ได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ สามารถนำมาประกอบงานวิจัย จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณกัลยาณมิตรทุกท่านในแขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ได้ให้ ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจในการทำงานวิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงเกิดจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ ของบิดา-มารดา ครู-อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความเคารพ

ศุภชัย ผูกเกสร

พฤษภาคม 2563

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย.....	7
ขอบเขตการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	10
ทฤษฎีการเรียนรู้.....	32
การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานฯ.....	34
การเรียนการสอนรายบุคคล.....	41
การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	44
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33.....	48
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	51
บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย	53
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	53
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	69
การวิเคราะห์ข้อมูล	74
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	77
ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ.....	77
ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน.....	80
ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน.....	81

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน.....	84
ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	85
ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	101
ภาคที่ 3 รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	113
บทที่ 6 สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	144
สรุปการวิจัย	144
อภิปรายผล	146
ข้อเสนอแนะ	149
บรรณานุกรม	151
ภาคผนวก	156
ก รายงานผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	157
ข แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	159
ค ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการสร้างแบบทดสอบ.....	166
ง ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....	168
จ ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพ.....	176
ฉ ตารางแสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน.....	184
ช แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น.....	186
ฌ แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น.....	189
ประวัติผู้วิจัย.....	192

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 หัวเรื่องที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	55
ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา.....	58
ตารางที่ 3.3 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม.....	66
ตารางที่ 3.4 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	67
ตารางที่ 3.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....	68
ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม.....	72
ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	73
ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดสอบ แบบเดี่ยว.....	77
ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดสอบ แบบเดี่ยว.....	78
ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดสอบ แบบกลุ่ม.....	79
ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดสอบ แบบกลุ่ม.....	79
ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการทดสอบ แบบภาคสนาม.....	80
ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	80
ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	81

ญ

สารบัญญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แผนผังการเรียน.....	29
ภาพที่ 3.1 แผนผังการเรียน.....	60
ภาพที่ 3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนเมนูหลัก.....	62
ภาพที่ 3.3 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	63
ภาพที่ 3.4 แผนผังการจัดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์.....	71



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปีพุทธศักราช 2560 ประเทศไทยได้เข้าสู่ยุค ไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งเป็นยุคที่เทคโนโลยีมีบทบาทที่สำคัญมากในการพัฒนาประเทศ จึงส่งผลให้มีการปรับโครงสร้างกลุ่มสาระวิชาขึ้น หนึ่งในนั้นคือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นการเพิ่มสาระที่ 4 เทคโนโลยีเข้ามาในกลุ่มกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแบ่งเนื้อหาสาระเทคโนโลยีออกเป็นสองส่วนคือ การออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 30-31) เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 4)

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปัจจุบัน เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุดตามนโยบายการศึกษา ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 ฉบับปรับปรุง 2560 มาตรา 22 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ ครูผู้สอนต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 4) ซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เน้นให้จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีความหลากหลาย ทันสมัย เหมาะกับวัยของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหรือเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ตามความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ควรมีการนำสื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญ โดยพัฒนาสื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้และศักยภาพของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 5) และเนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันเป็นอย่างมาก

ทำให้พฤติกรรมกำเนินชีวิตเปลี่ยนแปลงไป รวมถึงพฤติกรรมในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล และการเรียนรู้ก็เปลี่ยนแปลงไปด้วยเช่นกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป (อรอุมา เผือกสุข, 2556, น. 1)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ เรียกสั้นๆ ว่า “บทเรียน ซี เอ ไอ” เป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาสื่อประสมและอาจมีการใช้คุณลักษณะของสื่อหลายมิติในการเชื่อมโยงไปยังหัวข้อย่อยเพื่อสะดวกในการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากเนื้อหาที่มีทั้งข้อความ ภาพ และเสียง มีการตอบสนองกับบทเรียน โดยการทำแบบทดสอบ และได้รับผลป้อนกลับทันทีทำให้สามารถประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองได้ (กิตานันท์ มลิทอง, 2548, น. 202) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าและเร็วกว่าการสอนตามปกติ ลดการสิ้นเปลืองเวลา ให้ผลป้อนกลับ (Feedback) ในทันทีทำให้ผู้เรียนเกิดความตื่นเต้น ไม่เบื่อหน่าย สามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยอัตโนมัติ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, น. 60-62) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเอง เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยลดภาระครู และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู (ทิตานา เขมมณี, 2553, น. 380) ดังนั้นหากนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาผลิตเป็นเนื้อหาความรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงน่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาความรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้

1.1 สภาพที่พึงประสงค์

สภาพที่พึงประสงค์ในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครอบคลุม (1) ด้านการจัดการเรียนการสอน (2) ด้านสื่อการสอน (3) ด้านผู้เรียน

1.1.1 สภาพที่พึงประสงค์ด้านการจัดการเรียนการสอน กล่าวคือ การดำเนินการจัดการเรียนการสอนในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีรูปแบบการเรียนการสอน คือ ดำเนินการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 คือ การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม มีการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นกระบวนการที่จะพาผู้เรียนไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการปฏิบัติ กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 25)

1.1.2 สภาพที่พึงประสงค์ด้านสื่อการสอน กล่าวคือ สื่อการสอนควรเหมาะสมกับระดับพัฒนาการและลีลาการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถจัดทำและ

พัฒนาขึ้นเอง สื่อต้องมีคุณภาพ ส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ และธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 25) และบทเรียนผ่านคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม หรือมัลติมีเดีย เป็นการประสมประสานอักษรเสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพกราฟิก เพื่อสื่อความหมายข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ไปสู่ผู้ใช้โปรแกรม (บุปผชาติ ทฬัทภิกรณ์, 2538, น. 25) สื่อต้องมีสีสัน ภาพและเสียง เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียน สื่อสามารถให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามลำพัง สามารถเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนเนื้อหาหรือบทเรียนที่เคยเรียนแล้วได้ซ้ำอีกตามต้องการ ให้ผลย้อนกลับในทันที ช่วยเสริมแรงแก่ผู้เรียนอย่างรวดเร็ว สามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้ โดยอัตโนมัติ (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, น. 60-62)

1.1.3 สภาพที่พึงประสงค์ด้านผู้เรียน กล่าวคือ ผู้เรียนเข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี มีความสามารถในการแก้ปัญหา นำความรู้ทางเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต มีพัฒนาการทางกระบวนการคิดและจินตนาการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 3) ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเรียนและเรียนอย่างกระตือรือร้น มีความสนใจในบทเรียนทั้งจากในหนังสือ และสื่อต่าง ๆ

1.2 สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบัน

สภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันของการจัดการเรียนการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 มีรายละเอียดในแต่ละด้าน ดังต่อไปนี้

1.2.1 สภาพการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือ หลังจากมีการปรับปรุงหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนการสอนในสาระวิทยาศาสตร์จะเป็นการเน้นสอนบรรยาย สาธิต ทฤษฎีผสมผสานกับการปฏิบัติหรือทดลองเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการบรรยายและได้รับประสบการณ์ตรงจากการทดลอง รวมถึงครูต้องบูรณาการเนื้อหาให้สอดคล้องกัน แต่เมื่อใดที่มีการเรียนเนื้อหาที่ต้องมีการปฏิบัติ จะขาดอุปกรณ์ หรือขาดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองตามความสนใจ จะส่งผลให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน และเมื่อมีการปรับเนื้อหาการเรียนใหม่ส่งผลให้รูปแบบการเรียนในบางรายวิชาต้องมีการปรับเปลี่ยน ทำให้เกิดการปรับตัวระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอน เกิดความล่าช้าในการเรียนการสอน

1.2.2 สภาพการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านสื่อการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือ สื่อการสอนของครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 33 นั้นจะมีสื่อที่เป็นหนังสือ เอกสาร สื่อภาพนิ่ง สื่อวีดิทัศน์ และมีอุปกรณ์สำหรับการทดลอง แต่ยังไม่เพียงพอให้ผู้เรียนได้ศึกษาเป็นรายคน จึงมักมีการเรียนแบบทดลองเป็นกลุ่ม ในส่วนสื่อการสอนที่เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนพบว่ายังมีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนน้อย เนื่องจากขาดสื่อการสอนในรูปแบบมัลติมีเดียอยู่มาก

1.2.3 สภาพการณ์ที่เป็นอยู่ในปัจจุบันด้านผู้เรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือ ผู้เรียนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ส่วนใหญ่จะให้ความสนใจในเนื้อหาทางด้านทฤษฎีน้อยกว่าภาคปฏิบัติ หากมีการปฏิบัติทดลองหรือได้ทำกิจกรรมการเรียนที่หลากหลายจะมีความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้เรียนมีทักษะการใช้เทคโนโลยีค่อนข้างดีสามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อใช้โปรแกรมสื่อการสอนต่าง ๆ และสามารถเชื่อมต่อเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการเรียนรู้ได้

1.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น

จากสภาพที่เป็นอยู่ปัจจุบันของการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 มีสภาพปัญหาที่พบใน 3 ด้านได้แก่

1.3.1 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือ ครูยังมีการใช้รูปแบบการสอนที่ไม่หลากหลาย ใช้รูปแบบการสอนแบบเดิมซ้ำ ๆ ขาดวิธีการสอนที่สอดแทรกกิจกรรม หรือบูรณาการกิจกรรมต่าง ๆ เข้ามาให้ความหลากหลาย การจัดการเรียนการสอนขาดแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ในด้านของเนื้อหาที่เป็นทฤษฎีจะเน้นให้ผู้เรียนจดและจำมากกว่าที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ รูปแบบการสอนยังเป็นรูปแบบครูชี้แนะและถ่ายทอดให้ความรู้ มากกว่าการเป็นผู้ช่วยเหลือผู้หรือสนับสนุนผู้เรียน ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน และขาดทักษะการค้นคว้าหาความรู้

1.3.2 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านสื่อการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือ สื่อการสอนส่วนใหญ่เป็นสื่อ เป็นหนังสือ เอกสาร สื่อภาพนิ่ง อุปกรณ์การทดลอง ซึ่งบางส่วนเช่นอุปกรณ์การทดลองบางชนิดยังไม่เพียงพอต่อผู้เรียนเป็นรายคน อีกทั้งสื่อมัลติมีเดีย เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังขาดแคลนอยู่มาก โดยเฉพาะสาระเทคโนโลยีที่มีการปรับเนื้อหาใหม่ จึงยังขาดสื่อมัลติมีเดียหรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระใหม่ ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความสนใจ และขาดสื่อเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และไม่สามารถวัดความก้าวหน้าทางการเรียนได้ด้วยตนเอง

1.3.3 สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นด้านผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กล่าวคือ ผู้เรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะขาดความกระตือรือร้น

ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง และขาดทักษะในการสืบค้นข้อมูลที่อยู่ในบทความหรืองานวิจัย ทำให้ได้เพียงสืบค้นข้อมูลง่าย ๆ ที่พบได้ตามเว็บไซต์ทั่วไป ผู้เรียนมักจะไม่กล้าซักถามข้อสงสัย หรือเนื้อหาที่ไม่เข้าใจ อีกทั้งขาดความพยายามในการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้ขาดพื้นฐานความรู้ในสาระวิชาที่เรียนซึ่งจะต้องใช้เชื่อมโยงในสาระเรื่องต่อไป ๆ ทำให้เกิดความไม่เข้าใจเพิ่มมากขึ้น

1.4 ความพยายามในการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น ได้มีความพยายามในการแก้ไขปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 จัดอบรมพัฒนาครูให้มีทักษะการจัดการเรียนการสอนให้หลากหลาย มีการนำกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ อีกทั้งสร้างเครือข่ายครูผู้สอนให้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ในการผลิตสื่อการสอน และแลกเปลี่ยนสื่อการสอนกันใช้ เพื่อลดปัญหาความขาดแคลนสื่อการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับสาระวิชา

ในส่วนของความพยายามในการแก้ปัญหาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ายังไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 แต่พบว่ามิงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในปีพุทธศักราช 2554-2556 จำนวน 3 เรื่อง ดังนี้ (1) **มัทรี ขนรกุล (2554)** วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พัฒนาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคลองใหญ่วิทยา จังหวัดตราด ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พัฒนาการคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 80.95/80.48 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ คือ 80/80 2) ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่ามีคุณภาพในระดับเห็นด้วยมาก (2) **สุภาภรณ์ กรณ์แก้ว (2556)** ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง เครื่องมือและวิธีการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง เครื่องมือและวิธีการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพ 79.96/80.16 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง เครื่องมือและวิธีการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ (3) **อรอุมา เผือกสุข (2556)** ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการแก้ปัญหาด้วย

กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคุรุประชาสรรค์ จังหวัดชัยนาท ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ มีประสิทธิภาพ 82.40/80.67 ตามเกณฑ์ 80/80 2) ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

จากผลการวิจัย 3 เรื่องพบว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ทั้ง 3 เรื่อง แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทำคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเหมาะสมกับการนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และผู้เรียนยังมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในระดับมาก ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นนวัตกรรมที่น่าสนใจนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ต่อไป

1.5 แนวทางที่ผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ปัญหา

จากสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนไม่มีความหลากหลาย ขาดกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามศักยภาพและความสนใจ ขาดสื่อการสอนที่เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาและมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความสนใจ และเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ทันสมัย สอดคล้องกับสาระวิชา มีภาพ สี สัน เสียง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ และยังสามารถนำไปปรับใช้กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ให้มีรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้นโดยการนำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลต่อผู้เรียนโดยได้รับความรู้และโอกาสทบทวนบทเรียนได้ตามต้องการ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

2.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.2.2 เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

2.2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีความคิดเห็นในระดับมาก

4. ขอบเขตการวิจัย

4.1 รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยและพัฒนา

4.2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 8,600 คน

4.3 ขอบข่ายเนื้อหาในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ครอบคลุม (1) องค์ประกอบทางเทคโนโลยี (2) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และ (3) การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.4.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

4.4.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ

4.4.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

4.5 ระยะเวลาในการวิจัย ปีการศึกษา 2563

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง สื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อนำเสนอเนื้อหา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว คำบรรยาย และเสียงประกอบ โดยผู้เรียนและคอมพิวเตอร์มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบระหว่างกัน ในขณะที่เรียนและผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง

5.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง กลุ่มของเนื้อหาที่แบ่งโดยยึดตามหลักหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ซึ่งเป็นการนำสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีมาเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นทักษะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับเทคโนโลยี โดยมี 4 สาระได้แก่ (1) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (2) วิทยาศาสตร์กายภาพ (3) วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และ (4) เทคโนโลยี

5.3 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี หมายถึง เนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนได้แก่ (1) องค์ประกอบทางเทคโนโลยี (2) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และ (3) การทำงานของระบบทางเทคโนโลยี

5.4 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทาง

เทคโนโลยี ที่ได้จากกระบวนการและผลลัพธ์ กล่าวคือ ค่า 80 ตัวเลขแรก หมายถึง คะแนนร้อยละ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ได้จากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และ ค่า 80 ตัวเลขหลัง หมายถึง คะแนนร้อยละประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ที่ได้จากคะแนนการทำงานแบบทดสอบหลังเรียน การยอมรับประสิทธิภาพ ยอมรับเมื่อเท่ากับเกณฑ์ สูงกว่าและต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน ± 2.5

5.5 ความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน หมายถึง การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนน ก่อนเรียนกับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนจากการวัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัย หลังจากการเรียนด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

5.6 ความคิดเห็นของผู้เรียน หมายถึง น้ำหนักการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนที่ให้ต่อข้อคำถาม 5 ระดับ คือ ระดับเห็นด้วยมากที่สุด ระดับเห็นด้วยมาก ระดับเห็นด้วยปานกลาง ระดับเห็นด้วยน้อย และระดับเห็นด้วยน้อยมาก โดยครอบคลุม ด้านการนำเสนอเนื้อหาสาระ ด้านการออกแบบ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

5.7 ผู้เรียน หมายถึง ผู้ที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

5.8 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 หมายถึง กลุ่มของสถานศึกษาระดับมัธยมศึกษาในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 85 โรงเรียน

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ได้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

6.2 ได้ต้นแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำไปผลิตในเนื้อหาอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) ทฤษฎีการเรียนรู้ (3) การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) (4) การเรียนการสอนรายบุคคล (5) การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (6) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 และ (7) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครอบคลุม (1) ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (5) การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (6) ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการกล่าวถึงความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้ บุญเกื้อ ควรรหาเวช (2543, น.65) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง วิธีการสอนรายบุคคล โดยอาศัยความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกันด้วยบทเรียนโปรแกรมที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นเครื่องมือช่วยสอนอย่างหนึ่งที่นักเรียนเรียนด้วยตนเองเป็นผู้ที่จะต้องปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ส่งมาทางจอภาพ นักเรียนจะตอบคำถามทางแป้นพิมพ์ แสดงออกมาทางจอภาพ มีทั้งรูปภาพและตัวหนังสือ หรือบางที่อาจใช้ร่วมกันกับอุปกรณ์อย่างอื่นด้วย เช่น สไลด์เทป วีดิทัศน์ เป็นต้น

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, น.59) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนที่อาศัยคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีระดับสูงมา

ประยุกต์ใช้ เป็นสื่อหรือเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้โดยจัดเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์สำหรับให้นักเรียนได้เรียนรู้

กิตานันท์ มลิทอง (2548, น.202) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือเรียกสั้นๆ ว่า “บทเรียนซีเอไอ” เป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาสื่อประสมและอาจมีการใช้คุณลักษณะของสื่อหลายมิติในการเชื่อมโยงไปยังหัวข้อย่อยเพื่อสะดวกในการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากเนื้อหาซึ่งมีทั้งข้อความ ภาพ และเสียง มีการตอบสนองกับบทเรียน โดยการทำแบบทดสอบและได้รับผลป้อนกลับทันทีทำให้สามารถประเมินผลการเรียนรู้ตนเองได้

ทศนา แคมมณี (2550, น.151) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน และสามารถนำเสนอบทเรียน ด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง โดยมีการนำเสนอสื่อประสมเข้ามาช่วยในการนำเสนอ เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับ และเมื่อเรียนจบ ผู้เรียนได้รับการประเมินผลการเรียนรู้ของตน และทราบผลการเรียนรู้ของตน

อเลสซี และโทรลลิป (Alessi and Trollip, 1991, p.274) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการสอนที่ประกอบด้วย การเสนอเนื้อหา การให้คำแนะนำแก่ ผู้เรียนการให้ ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝน และมีการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนการใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการผสมผสานของกิจกรรม

ฟอเซียร์ (Forcier, 1996, p. 9) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งลักษณะของบทเรียนจะเป็นการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์จะทำหน้าที่เสนอเนื้อหาต่าง ๆ ให้นักเรียนได้ศึกษาจนชำนาญ และนักเรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

สเปนเซอร์ (Spencer, 1997, p.50) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นกระบวนการเรียนการสอนส่วนบุคคล โดยให้ลำดับขั้นตอนของการเรียนการสอนแก่นักเรียน ภายใต้การควบคุมของคอมพิวเตอร์ อัตราความก้าวหน้าของการเรียนนั้นขึ้นอยู่กับตัวนักเรียนเอง คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองความต้องการส่วนบุคคลของนักเรียนแต่ละคนได้

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่มีประสิทธิภาพเพียงพอกับการประมวลผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาเป็นสื่อกลางในการนำเสนอเนื้อหาวิชา รวมถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านการวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนาไว้ล่วงหน้าอย่างมีแบบแผน ถ่ายทอดออกมาในรูปแบบข้อความ ภาพ เสียง วิดีทัศน์ ที่ผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ชวนให้ติดตามและมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน อีกทั้งเป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกเนื้อหาการเรียนได้ตามที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียน

สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามเวลา และความสามารถให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนที่โครงสร้างของบทเรียนกำหนดไว้

1.2 คุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานโดยมีลักษณะเป็นไฟล์อิเล็กทรอนิกส์ ที่มีลักษณะการทำงานของสื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป เช่น ตัวอักษร ภาพหรือภาพเคลื่อนไหว เสียง ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้ โดยมีการโต้ตอบระหว่างผู้ใช้งานกับคอมพิวเตอร์มีการป้อนข้อมูล ประมวลผล และ แสดงผลย้อนกลับมาหาผู้ใช้ทันที ทำให้ผู้ใช้สามารถประมวลผลข้อมูลและป้อนข้อมูลกลับไปยังคอมพิวเตอร์ได้อีกอย่างไม่จำกัด ซึ่งนักวิชาการได้กำหนดคุณลักษณะสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างกัน ดังนี้

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, น. 8 – 10) กล่าวว่า คุณลักษณะที่สำคัญ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี 4 ประการ ได้แก่

1. สารสนเทศ (Information) ในที่นี้หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content) ที่ได้รับการเรียบเรียงแล้วเป็นอย่างดี ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือได้รับทักษะอย่างหนึ่งอย่างใดตามที่ผู้สร้างได้กำหนดวัตถุประสงค์ไว้โดยการนำเสนอเนื้อหานี้อาจจะเป็นการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นในลักษณะทางตรงหรือทางอ้อมก็ได้

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องมี ความยืดหยุ่นมากพอที่นักเรียนจะมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตน รวมทั้งการเลือกรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนได้การควบคุมการเรียนรู้ของตัวนี้ก็มีหลายลักษณะ ได้แก่

2.1 การควบคุมเนื้อหา การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ข้ามส่วนใด ออกจากบทเรียนเมื่อใดหรือย้อนกลับมาเรียนในส่วนที่ยังไม่ได้ศึกษา

2.2 การควบคุมลำดับของการเรียน การเลือกที่จะเรียนส่วนใด ก่อนหลังหรือการสร้างลำดับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3 การควบคุมการฝึกปฏิบัติหรือการทดสอบ ความต้องการที่จะฝึกปฏิบัติหรือทำแบบทดสอบหรือไม่ หากทำจะมากน้อยเพียงใด

3. การโต้ตอบ (Interaction) ในที่นี้คือ การมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนรู้การสอนรูปแบบที่ดีที่สุดก็คือการเรียนรู้การสอนในลักษณะที่เปิด โอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้มากที่สุด

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) ตามแนวคิดของสกินเนอร์ (Skinner) แล้วผลป้อนกลับหรือการให้คำตอบนี้ถือเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) อย่างหนึ่ง และหมายรวมไปถึงการที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์จะต้องมีการทดสอบหรือ

ประเมินความ เข้าใจของนักเรียนในเนื้อหาหรือทักษะต่าง ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วย ลักษณะของการให้ผลป้อนกลับนี้เป็นสิ่งที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแตกต่างไปจาก มัลติมีเดีย - ซีดีรอมส่วนใหญ่ซึ่งไม่ได้มีการประเมินความเข้าใจของผู้ใช้แต่อย่างใด

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 14 - 16) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นอกจากจะยึดหลักการเรียนรู้แบบโปรแกรมตามมโนคติของบทเรียนสำเร็จรูปโดยตอบสนองความ แตกต่างระหว่างบุคคลเป็นหลักแล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังคงประกอบด้วยคุณลักษณะที่ สำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. ความเป็นสารสนเทศ (Information) หมายถึง การจัดระเบียบขององค์ความรู้ที่ ถ่ายโยงไปสู่ผู้เรียนอย่างเป็นระบบ โดยยึดหลักประสบการณ์การเรียนรู้ซึ่งในการจัดระเบียบองค์ ความรู้นั้น เป็นการประมวลผลสารสนเทศ (Information Processing) ซึ่งประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1.1 การรับข้อมูลเข้า (Input) โดยใช้อุปกรณ์รับข้อมูล เช่น แป้นพิมพ์เมาส์ เครื่อง อ่านแผ่นซีดี - รอม เป็นต้น

1.2 ระบบปฏิบัติการ (Operating System) และโปรแกรมการใช้งาน (Appication) และระบบนิพจน์บทเรียน

1.3 การแสดงผลออก (Output) โดยใช้อุปกรณ์แสดงผล เช่น จอภาพ เครื่องพิมพ์ เป็นต้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individualization) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ดี ต้องมีลักษณะยืดหยุ่นเพื่อให้ผู้เรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเองรวมทั้งการเลือก รูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมตามความถนัดของตนเอง ได้แก่

2.1 การควบคุมเนื้อหา บทเรียนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ เนื้อหาในส่วนที่ต้องการหรือจะออกจากบทเรียนเมื่อไรก็ได้ ความสามารถในการควบคุมกิจกรรมการ เรียนรู้ โดยการเข้าถึงผลที่เกิดตามมาของพฤติกรรมนับว่าสำคัญมาก นักการศึกษาได้กล่าวถึง ความสามารถที่จะควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ถ้าผลที่เกิดตามมาคือรางวัล ผู้เรียนจะมีความพอใจ ในพฤติกรรมของตนเอง แต่ถ้าผลที่ตามมาเป็นการลงโทษ อาจเกิดความไม่พอใจ ทั้งความพอใจและ ความไม่พอใจมีความใกล้ชิดกับมาตรฐานของพฤติกรรมที่ผู้แสดงพฤติกรรมได้ตั้งไว้

2.2 การควบคุมลำดับการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความ สนใจ โดยสามารถเลือกรายการใดรายการหนึ่งตามความต้องการ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถ ควบคุมลำดับขั้นการเรียนรู้ อันเนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน และมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน อาจขอวิธีการเรียนการสอนที่แตกต่างกันเป็นธรรมชาติ

2.3 การควบคุมกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยพื้นฐานประกอบด้วย การเลือกรายการบทเรียน การตอบคำถาม การเลือกสื่อการเรียน การสอนที่ตนเองถนัด หรือการมีส่วนร่วมในสถานการณ์จำลอง นอกจากนี้ยังอาจมีการนำเอาระบบผู้เชี่ยวชาญ (ES – Expert System) หรือระบบปัญญาประดิษฐ์ (AI–Artificial Intelligent) มาประยุกต์ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อตอบสนองด้านความต้องการของนักเรียน เช่น การจัดการนำเสนอเนื้อหาในระดับความยากง่ายที่ตรงกับพื้นฐานความสามารถและความสนใจของนักเรียน

3. การมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสตอบโต้กับบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งบทเรียน ซึ่งมีผลทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4. การให้ผลป้อนกลับโดยทันที (Immediate Feedback) เป็นการเสริมแรงอย่างหนึ่งตามแนวคิดของ Skinner ซึ่งเป็นข้อได้เปรียบในการใช้คุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ในการให้ผลป้อนกลับโดยทันทีที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน คุณลักษณะนี้ถือว่าเป็นจุดเด่นที่ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้อย่างรวดเร็ว และยังรวมถึงการประมวลผลความรู้จากแบบทดสอบที่นักเรียนลงมือปฏิบัติโดยไม่ต้องรอคำตอบจากการตรวจของผู้สอนเหมือนการสอนปกติในชั้นเรียน

โดยสรุป คุณลักษณะที่สำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องประกอบด้วย การรับข้อมูลเข้า การประมวลผล และการแสดงออก โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ดีนั้น ควรแบ่งเป็นตอนสั้นๆ เรียงลำดับไปเรื่อยๆ และผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วสามารถข้ามเนื้อหาได้เพื่อเพิ่มอิสระในการเรียนแก่ผู้เรียน สิ่งสำคัญคือต้องมีความเป็นสาระสนเทศ คำนี้ถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีปฏิสัมพันธ์ และให้ผลย้อนกลับโดยทันที

1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการได้แบ่งประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, น.11-12) กล่าวว่า วิชาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งเป็น 5 ประเภท คือ

1. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภททบทวน (Tutorial) คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียน ไม่ว่าจะป็นเนื้อหาใหม่หรือการทบทวนเนื้อหาเดิม โดยส่วนใหญ่แล้วคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียน อย่างไรก็ตามผู้เรียนยังมีอิสระพอที่จะเลือกตัดสินใจว่าจะทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดหรือไม่/อย่างไร หรือว่าจะเลือกเรียนเนื้อหาส่วนไหนเรียงลำดับเช่นไร ทั้งนี้ เพราะการเรียนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ตามความต้องการของตนเอง

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทฝึกหัด (Drill and Practice) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทำแบบฝึกหัด จนสามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ ได้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบฝึกหัดจึงเป็นประเภทที่ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะในระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้ เนื่องจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนหรือผู้เรียนที่เรียนไม่ทันคนอื่น ๆ ได้มีโอกาสทบทวนความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนนั้นได้อีก โดยที่ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลาในชั้นเรียนเพื่ออธิบายเนื้อหาเดิมซ้ำๆ

3. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทการจำลอง (Simulation) คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอในรูปแบบของการจำลองแบบโดยการจำลองสถานการณ์เหมือนจริงขึ้น เป็นการบังคับให้ผู้เรียนต้องตัดสินใจในการแก้ปัญหา (Problem Solving) โดยจะมีคำแนะนำเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้เรียนและแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจซึ่งข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้เป็นการลดค่าใช้จ่าย และลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง

4. สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกม (Instruction Game) คือ บทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน เสมือนว่าไม่ได้กำลังเรียนอยู่ เกมคอมพิวเตอร์ทางการศึกษาเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประการหนึ่ง เนื่องจากการเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่กระตุ้นให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะนิยมใช้กับเด็กตั้งแต่ระดับอุดมศึกษา เพื่อเป็นการปูทางให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีในการเรียนทางคอมพิวเตอร์

5. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทแบบทดสอบ (Testing) คือ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการทำแบบทดสอบโดยที่ผู้เรียนนั้นจะได้รับผลป้อนกลับโดยทันที ซึ่งเป็นข้อจำกัดของการทดสอบที่ใช้อยู่ทั่วไป นอกจากนี้ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลสอบนั้น ยังมีความรวดเร็วและแม่นยำอีกด้วย

กิดานันท์ มลิทอง (2543, น.245-248) ได้แบ่ง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ออกเป็น 11 ประเภท ดังนี้

1. การฝึกทักษะและการทำแบบฝึกหัดโดยมักจะเริ่มต้นด้วยการเตรียมเนื้อหามาให้ อ่านแล้วใช้แบบฝึกหัดมาเป็นการวัดความเข้าใจแบบฝึกหัดในลักษณะนี้จะเป็นบทเรียนสั้นๆ ส่วนใหญ่ใช้ในการฝึกทักษะและทำแบบฝึกหัดอาจจะเป็นทักษะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างๆ รวมทั้งการอ่านและการสะกดตัวอักษรด้วย

2. การสอนเฉพาะราย หรือแบบศึกษาเนื้อหา (tutorial instruction) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาใช้สอนแทนครูในเนื้อหาเฉพาะบางตอนซึ่งผู้เรียนอาจจะเรียนไม่ทัน หรือขาดเรียน การเรียนแบบนี้เป็นการเรียนแบบรายบุคคล ผู้เรียน 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง คอมพิวเตอร์จะ เป็นผู้ตั้งคำถามและผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบ ถ้าผู้เรียนตอบได้คอมพิวเตอร์ก็จะถามต่อไป การเรียนรู้อาจเกิดจากความคิดเพื่อจะตอบคำถาม การสอนวิธีนี้เหมาะสำหรับการสอนแนวความคิด

ใหม่ ๆ หรือ ความคิดรวบยอดบางประการแก่ผู้เรียน การเรียนการสอนแบบนี้เป็นการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นการสอนที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่าง บุคคลของผู้เรียน เพราะผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วย ตนเองตามความสามารถและระดับสติปัญญาของตน

3. สถานการณ์จำลอง (simulation) เป็นวิธีการสอนโดยคอมพิวเตอร์เสนอประสบการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาต่างๆ ให้ผู้เรียนมีโอกาสทดลองแก้ปัญหาเพราะบางครั้งประสบการณ์ จริงก็เสี่ยงหรือแพงเกินไป เช่น การเรียนขับเครื่องบิน เป็นต้น การเรียนการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความชำนาญอย่างแท้จริง ความสำเร็จของผู้เรียนขึ้นอยู่กับความสามารถในการจำลองสถานการณ์ ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะใหญ่ คือ

3.1 การจำลองสถานการณ์การทำงาน (task performance simulation)

3.2. การจำลองสภาพแบบจำลองระบบ (system modeling simulation)

3.3 การจำลองสภาพประสบการณ์ (experience encounter simulation)

4. เกมการเรียนการสอน (instructional games) เป็นการเรียนรู้จากการเล่นช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับหลักวิชาการที่ผู้เรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อนทำให้ผู้เรียนได้ความรู้และความสนุกไปพร้อมๆ กันเป็นเป้าหมายสำคัญของเกมการเรียนการสอน ซึ่งเกมการเรียนการสอน มี 2 ประเภท คือ

4.1 เกมการแข่งขันเป็นเกมที่มองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเองทำให้ยากประสบความสำเร็จ

4.2 เกมการร่วมมือเป็นการแก้ปัญหาของกลุ่มสอนการทำงานเป็นกลุ่ม

5. การค้นพบ (discovery) ประสบการณ์เป็นครูที่ดี การให้โอกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่างๆ มากผู้เรียนจะแก้ไขโดยการเรียนรู้จากประสบการณ์ ของตนเองโดยการเสนอปัญหาให้ ผู้เรียนแก้ไขโดยการลองผิดลองถูก หรือวิธีจัดระบบเข้ามาช่วย

6. การสาธิต (demonstration) เป็นวิธีการสอนที่ดีวิธีหนึ่งที่ผู้สอนมักใช้เสนอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การสอนแบบนี้ครูจะเป็นผู้แสดงให้ผู้เรียนดู

7. การทดสอบ (test) การใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะรวมเอาการทดสอบ เพื่อ

7.1 การสร้างข้อสอบ

7.2 การจัดการสอบ

7.3 การตรวจให้คะแนน

7.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

7.5 การสร้างคลังข้อสอบและการจัดให้ ผู้สอบสุ่มเลือกข้อสอบเอง

8. การแก้ไขปัญหา (problem solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเน้นให้เกิดการคิด การตัดสินใจ โดยมี การกำหนดเกณฑ์ ให้แล้วผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์ มีการให้คะแนนและชี้แนะกับเกณฑ์ แต่ละข้อ

9. บทสนทนา (dialogue) วิธีนี้ได้รับความนิยมมากเช่นกันถึงแม้วิธีการสร้างจะยุ่งยาก กล่าวคือพยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียนโดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียนเพียงแต่ว่าแทนที่จะใช้เสียงถามตอบก็อาจจะเป็นภาพแล้วมีการสอนด้วยวิธีตั้ง

10. การไต่ถาม (inquiry) คอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถใช้ในการค้นหาข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด กฎเกณฑ์ ต่าง ๆ หรือข่าวสารที่เป็นประโยชน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีแหล่งเก็บข้อมูลที่เป็นประโยชน์ซึ่งสามารถแสดงให้ทันทีเมื่อผู้เรียนต้องการด้วยระบบง่าย ๆ ที่ผู้เรียนสามารถ ทำได้เพียงแต่กดหมายเลขหรือใส่รหัสหรือตัวอย่างของแหล่งข้อมูลนั้น ๆ

11. แบบรวมวิธีการต่างๆ เข้าด้วยกัน (combination) คอมพิวเตอร์สามารถสร้างวิธีการสอนหลายแบบรวมกันได้ ตามธรรมชาติของการเรียนการสอน ซึ่งมีความต้องการวิธีการสอนหลาย ๆ แบบโดยพิจารณาจากวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ผู้เรียนและองค์ประกอบหรือภารกิจต่าง ๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหนึ่งอาจมี ลักษณะที่เป็นการใช้ สื่อการสอน (tutorial) เกม (game) การไต่ถาม (inquiry) รวมทั้งประสบการณ์แก้ปัญหา (problem solving) ก็เป็นไปได้ จากความคิดเห็นของนักวิชาการและนักการศึกษาทั้งในต่างประเทศ

กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 220) ได้กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อในการสอน เพื่อให้มีการตอบโต้กันได้ระหว่างผู้เรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมถึงการตอบสนองต่อข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ในทันที ซึ่งเป็นการช่วยเสริมแรงให้แก่ผู้เรียน การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ได้แนวความคิดมาจากทฤษฎีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง การออกแบบบทเรียนนั้นจะเริ่มจากการให้สิ่งเร้าแก่ผู้เรียน ประเมินการตอบสนองของผู้เรียน การให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนในทันทีเพื่อเสริมแรง และการให้ผู้เรียนเลือกสิ่งเร้าลำดับต่อไป ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สามารถจำแนกได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การสอนหรือการทบทวน (Tutorial Instruction) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนายแบบการสอนหรือการทบทวนนั้น จะเป็นโปรแกรมที่เสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียนในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน แล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม ซึ่งจะได้รับข้อมูลย้อนกลับทันทีที่ผู้เรียนให้คำตอบ และถ้าผู้เรียนให้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะมีให้เนื้อหาเพื่อทบทวนใหม่จนกว่าผู้เรียนจะให้คำตอบที่ถูกต้อง การสอนแบบนี้เป็นพื้นฐานรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสาขา ซึ่งสามารถใช้สอนได้ในทุกวิชาและเป็นบทเรียนที่เหมาะสมในการเสนอเนื้อหาที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ

2. การฝึกหัด (Drills and Practice) เป็นบทเรียนในการฝึกหัดซึ่งจะไม่มีการเล่นเนื้อหาความรู้ให้แก่ผู้เรียนก่อน แต่จะมีการให้คำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะ โดยจะเป็นการถามคำถามซ้ำๆ เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถาม หรือแก้ปัญหาจนอยู่ในระดับเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ ผู้เรียนจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างดีมาก่อนจึงจะสามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาเหล่านั้นได้

3. การจำลอง (Simulation) เป็นการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เป็นการจำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอนตามความเป็นจริงโดยการนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงนั้นมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เพื่อเป็นการฝึกทักษะและการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนโดยที่ไม่มีความเสี่ยงภัย และไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้อาจประกอบไปด้วยการเสนอความรู้ข้อมูล แนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะการฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญและความคล่องแคล่วในบทเรียน การจำลองนี้จะมีการสาธิตเป็นบทเรียนย่อยๆ แทรกอยู่ซึ่งจะเป็นการแสดงให้เห็นให้ผู้เรียนได้ชมเท่านั้น

4. เกมเพื่อการสอน (Instructional Games) เป็นที่นิยมกันมากเนื่องจากสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ได้ง่าย ผู้สอนสามารถใช้เกมในการสอนเพื่อเป็นสื่อให้ความรู้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มบรรยากาศในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนไม่เหมือนลอยในขณะเรียน

5. การค้นพบ (Discovery) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุดโดยการให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหาด้วยการลองผิดลองถูก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียนเพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้คำตอบที่ดีที่สุด

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจ ด้วยจะมีเกณฑ์ให้แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมบทเรียนเพื่อการแก้ปัญหานั้นแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนขึ้นเอง และโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้วเพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา ในกรณีที่ผู้เรียนเป็นผู้เขียนปัญหานั้น คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้

7. การทดสอบ (Test) ในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการทดสอบนั้น ไม่ได้ใช้เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของผู้เรียนแต่เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นสามารถเปลี่ยนแปลงการทดสอบจากแผนเก่า ๆ ของคำถามจากบทเรียน มาเป็นการทดสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนหรือผู้ทดสอบได้ จึงเป็นที่น่าสนใจมากกว่า นอกจากนั้นยังสามารถสะท้อนถึงความสามารถของผู้เรียนที่จะนำความรู้ต่าง ๆ มาใช้ในการต่อได้อีกด้วย

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลากหลาย แต่ที่เหมือนกันคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ละประเภทยัง สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถทบทวนความรู้ได้เองตามความสามารถทุกที่ทุกเวลา รวมทั้งในการทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดต่าง ๆ ก็สามารถรู้ผลย้อนกลับได้ทันที ด้วยเหตุนี้เป็บบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงเป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ได้ตลอดเวลา และให้ผลข้อมูลย้อนกลับอย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยเสริมแรงและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้

1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้ออกแบบควรพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีต่าง ๆ ดังนี้

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, น.51 - 57) ได้กล่าวถึงทฤษฎีทาง จิตวิทยาและทฤษฎีหลักๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการ ออกแบบโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

1.4.1 ทฤษฎีทางจิตวิทยา

1) ความสนใจและการรับรู้อย่างถูกต้อง (Attention and Perception) บทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนที่ที่จะต้องออกแบบให้เกิดการรับรู้ที่ง่ายและเที่ยงตรงที่สุด ผู้สร้างบทเรียนต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ รายละเอียดและความเหมือนจริงของบทเรียน การใช้สื่อประสมและการใช้เทคนิคพิเศษทางภาพ (Visual Effects) ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เสียง การใช้ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว นอกจากนี้ยังต้องพิจารณาถึงการออกแบบหน้าจอ การวางตำแหน่ง ของสื่อต่างๆ บนหน้าจอ การเลือกชนิด และขนาดตัวอักษร การเลือกสีที่ใช้ในบทเรียน

2) การจดจำ (Memory) ผู้สร้างบทเรียนจำต้องออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงหลักเกณฑ์ที่สำคัญที่จะช่วยในการจดจำได้ดี 2 ประการ คือ หลักในการจัดระเบียบหรือโครงสร้างเนื้อหา (Oranization) และหลักการซ้ำ (Repetition) และเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 วิธีแล้ว วิธีการจัดโครงสร้างเนื้อหาให้เป็นระเบียบ และแสดงให้เห็นนักเรียนดูนั้นเป็นสิ่งที่ง่ายและมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดระบบเนื้อหา มี 3 ลักษณะด้วยกันคือ ลักษณะเชิงเส้นตรง ลักษณะสาขาและลักษณะสื่อหลายมิติ

3) ความเข้าใจ (Comprehension) หลักการที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ หลักการเกี่ยวกับการได้มาซึ่งแนวคิด (Concept Acquisition) และการประยุกต์ใช้กฎต่างๆ (Rule Application) ซึ่งหลักการทั้งสองนี้เกี่ยวข้องโดยตรงกับแนวคิดในการ ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกี่ยวกับการประเมินความรู้ก่อนการใช้บทเรียน การให้คำนิยามต่างๆ การแทรกตัวอย่าง การประยุกต์กฎ และการให้นักเรียนเขียนอธิบายโดยใช้ข้อความของตน โดยมีวัตถุประสงค์ของการเรียนเป็นตัวกำหนดรูปแบบการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนและกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียน เช่น การเลือกแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบในลักษณะปรนัยหรือ คำถามสั้นๆ เป็นต้น

4) ความกระตือรือร้นในการเรียน (Active Learning) ข้อได้เปรียบสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีเหนือสื่อการสอนอื่นๆ ก็คือ ความสามารถในการเชิงโต้ตอบของนักเรียน อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการเน้นความสำคัญในส่วนของปฏิสัมพันธ์มาก พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมากมายที่ผลิตออกมานั้นจะมีปฏิสัมพันธ์ภายในบทเรียนน้อยทำให้บทเรียนน่าเบื่อหน่าย การที่จะออกแบบบทเรียนที่ทำให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ได้นั้นจะต้องออกแบบให้ผู้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างสม่ำเสมอและปฏิสัมพันธ์นั้นๆ จะต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและเนื้อหาอันเกี่ยวข้องต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

5) แรงจูงใจ (Motivation) ทฤษฎีแรงจูงใจ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอกและทฤษฎีการสร้างแรงจูงใจของมาโลน

6) การควบคุมบทเรียน (Learner Control) การออกแบบการควบคุมบทเรียน มี 3 ลักษณะด้วยกันคือ การให้โปรแกรมเป็นผู้ควบคุม (Program Control) การให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุม (Learner Control) และการผสมผสานระหว่างโปรแกรมและนักเรียน (Combination)

7) การถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนในบทเรียนและขัดเกลาแล้วนั้นไปประยุกต์ใช้ในโลกรจริง ได้แก่ ความเหมือนจริง (Fidelity) ของบทเรียน ประเภท ปริมาณและความหลากหลายของปฏิสัมพันธ์และประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการฝึก อบรมใดๆ การถ่ายโอนการเรียนรู้ถือเป็นผลการเรียนรู้ที่พึงปรารถนาที่สุด

8) ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Difference) นักเรียนแต่ละคนมีความเร็วช้าในการเรียนรู้แตกต่างกันไปทั้งในด้านของบุคลิกภาพ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้ และลำดับการเรียนรู้ ดังนั้นผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงความแตกต่างเหล่านี้ และออกแบบให้ตอบสนองความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้มากที่สุด

1.4.2 ทฤษฎีทางการเรียนรู้

1) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism Theory) นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอกและเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ (Operant Conditioning) ซึ่งมีการเสริมแรงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง (Linear) นักเรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและนักเรียนจะสามารถ

เรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามๆ นักเรียนอย่างสม่ำเสมอ หากนักเรียนตอบถูก ก็จะได้รับ การสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวกหรือรางวัล แต่ถ้าหากนักเรียนตอบผิดก็ จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางลบและคำอธิบายหรือการลงโทษ นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียง ที่สุดในกลุ่มนี้คือ สกินเนอร์ เชื่อว่า การเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรม ภายนอก และเชื่อในทฤษฎีการวางเงื่อนไข โดยมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการ ตอบสนอง การให้การเสริมแรง การนำทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมาประยุกต์ใช้ในการสร้างโปรแกรม คอมพิวเตอร์ ได้แก่ การแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อยจากง่ายไปสู่ยาก ในลักษณะเส้นตรง (Linear) โดยมีการบอกเป้าหมายและจุดประสงค์ของแต่ละหน่วยอย่างชัดเจน

2) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism Theory) มีแนวคิดที่แตกต่างไปจาก ทฤษฎี พฤติกรรมนิยม นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในกลุ่มนี้ได้แก่ คราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งได้ออกแบบ เรียน แบบโปรแกรมในลักษณะสาขา (Branching) ซึ่งเป็นบทเรียนในลักษณะที่ให้นักเรียนมีอิสระใน การ ควบคุมการเรียนของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระในการเลือกลำดับของการนำเสนอ เนื้อหา บทเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง นักเรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนตามลำดับที่เหมือนกัน เนื้อหาของบทเรียนจะได้รับการนำเสนอโดยขึ้นอยู่กับความสนใจ ความถนัด และความสามารถของ นักเรียนเป็นสำคัญ

3) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Scheme Theory) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้เป็น ทฤษฎีที่อยู่ภายใต้ทฤษฎีปัญญานิยม ซึ่งมีแนวคิดเชื่อว่าโครงสร้างภายในของความรู้ของมนุษย์นั้น มี ลักษณะที่เชื่อมโยงกันเป็นกลุ่ม หรือโหนด (Node) การที่มนุษย์จะเรียนรู้อะไรใหม่ๆ นั้นจะเป็นการนำ ความรู้ไปเชื่อมโยงกับกลุ่มความรู้ที่มีอยู่เดิมนอกจากนั้นยังมีความเชื่อเกี่ยวกับความสำคัญของ การ รับรู้โดยเชื่อว่าการรับรู้เป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ ไม่มีการเรียนรู้ใดเกิดขึ้นโดยปราศจากความ รับรู้ จากการกระตุ้นเหตุการณ์หนึ่งๆ ทำให้เกิดการรับรู้และการรับรู้จะเป็นการสร้าง ความหมาย โดยการ ถ่ายทอดโอนความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมนอกจากนั้นโครงสร้างความรู้ยังช่วยในการระลึก (Recall) ถึงสิ่งต่างๆ ที่เราเคยเรียนรู้มา

4) ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility Theory) มี แนวคิดเชื่อว่า ความรู้แต่ละองค์ความรู้แน่นชัดและสลับซับซ้อนมากมายแตกต่างกันไป โดยองค์ความรู้ บาง ประเภทสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กายภาพนั้นจะมีลักษณะโครงสร้างที่ตายตัว ไม่ สลับซับซ้อนเนื่องจากมีความเป็นตรรกะและเป็นเหตุเป็นผลที่แน่นอน ในขณะที่องค์ความรู้บาง ประเภทสาขาวิชา เช่น จิตวิทยาหรือสังคมวิทยาจะมีลักษณะโครงสร้างที่สลับซับซ้อนและไม่ตายตัว อย่างไรก็ตามการแบ่งลักษณะโครงสร้างขององค์ความรู้ตามประเภทสาขาวิชาไม่สามารถหมายรวมไป ทั้งองค์ความรู้ในวิชาหนึ่งๆ ได้ทั้งหมดบางส่วนขององค์ความรู้บางประเภทสาขาวิชาที่มีโครงสร้างตายตัว ในขณะที่บางส่วนขององค์ความรู้ก็อาจจะมีโครงสร้างที่สลับซับซ้อนได้ทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการออกแบบ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสื่อหลายมิติด้วยเช่นกัน เพราะการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนแบบสื่อหลายมิติสามารถตอบสนองความแตกต่างของโครงสร้างองค์ความรู้ที่ไม่ชัดเจนหรือสลับซับซ้อนได้

สไตเบอร์ก (Stienberg 1991, น. 15) อ้างถึงในเบญจมาศ สมจิตต์ 2552, น.

11) กล่าวว่า ทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์การเรียนรู้จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือ

1. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มักมีการอ้างอิงถึงทฤษฎีพฤติกรรมหรือทฤษฎีการวางเงื่อนไขของนักทฤษฎีทางจิตวิทยา เช่น ธอร์นไคด์ พาฟลอฟ หรือ สกินเนอร์ ซึ่งมีการศึกษาพฤติกรรมอันเกิดจากการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่างๆ

2. ทฤษฎีระบบ เป็นส่วนของการศึกษาการใช้ในเรื่องบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อบูรณาการเพื่อการฝึกการแก้ปัญหาของนักเรียน

3. ทฤษฎีทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นการศึกษาด้านพุทธิพิสัยหรือสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนที่เปลี่ยนไปหลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งนักทฤษฎีที่สำคัญทางด้านนี้คือ บรูเนอร์ โดยมีแนวคิดอันหลากหลาย คือ

3.1 ความสนใจว่าจะจัดความรู้โดยโครงสร้างได้

3.2 ความสนใจด้านการอ่านกับการเรียนรู้

3.3 ทศนคติของการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสรุปทฤษฎีที่ใช้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีทั้งทฤษฎีทาง จิตวิทยา ที่สร้างความสนใจ ความกระตือรือร้นในการเรียน เกิดการจดจำ มีความเข้าใจ สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้ และการออกแบบบทเรียนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และทฤษฎี พฤติกรรมนิยม ที่มีการเสริมแรงทางบวกและและเสริมแรงทางลบ

โดยสรุป ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีหลากหลายทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีปัญญานิยม ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา ทฤษฎีระบบ และทฤษฎีทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่ละทฤษฎีก็มีจุดเด่นแตกต่างกัน เราสามารถนำแต่ละทฤษฎีมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาความรู้ รูปแบบสื่อ รูปแบบการจัดการเรียน และสอดคล้องกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล

1.5 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีความรู้และเข้าใจในการออกแบบและพัฒนาบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของนักเรียนได้มากที่สุด ในที่นี้จะกล่าวถึงการพัฒนาบทเรียนที่มีเนื้อหาครอบคลุม (1) การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ(2) ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1.5.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการออกแบบ ดังนี้
 มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น.9) กล่าวว่า การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะสำคัญๆ ดังนี้

1. มีการกำหนดความคาดหวังที่ต้องการหลังจากจบบทเรียน โดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
 2. การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนจะเริ่มจากสิ่งที่ยังไม่รู้หรือจากสิ่งที่ยากไปหาสิ่งที่ง่าย
 3. เนื้อหาแต่ละเฟรมย่อย ต้องเพิ่มขึ้นทีละน้อย ๆ และมีการแนะนำความรู้ใหม่ที่เพิ่มขึ้น
 4. ในระหว่างนำเสนอเนื้อหาจะมีการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย เช่น ตอบคำถาม ทำแบบทดสอบ
 5. เมื่อนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ ในกรณีที่นักเรียนตอบผิดจะมีการอธิบายหรือแนะนำเพิ่มเติมถึงความผิดพลาด
 6. เวลาไม่จำกัดในการเรียนรู้บทเรียนต้องอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้เลือก เรียนตามความสามารถและความถนัดของนักเรียน
 7. มีแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ประเมินผลการเรียนของตนเอง
 8. การใช้บทเรียนสำเร็จรูป จะไม่อยู่ภายใต้การดูแลของผู้สอนหรือสถานทีนักเรียนจะมีอิสระจากการดูแลหรือการควบคุมจากบุคคลอื่น ๆ และสามารถเรียนในสถานที่ที่พึงพอใจ
 9. ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน จะต้องตอบสนองความต้องการและความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ
- กาเย่ (Gagne) อ้างถึงใน ทิศนา แฉมมณี (2553, น.71-76) เพื่อให้ได้บทเรียนที่เกิดจากการออกแบบใน ลักษณะการเรียนการสอนจริง โดยยึดหลักการนำเสนอเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการมี ปฏิสัมพันธ์ หลักการสอนทั้ง 9 ประการ ได้แก่ (1) เร่งเร้าความสนใจ (Gain Attention) (2) บอกวัตถุประสงค์ (Specify Objective) (3) ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) (4) นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) (5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) (6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน (Elicit Response) (7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) (8) ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) และ (9) สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) รายละเอียดแต่ละขั้นตอน มีดังนี้

1. เร่งเร้าความสนใจ ก่อนที่จะเริ่มการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ควรมีการจูงใจและเร่งเร้าความสนใจให้นักเรียนอยากเรียน ดังนั้น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงควรเริ่มด้วยการใช้ภาพ แสง สี เสียง หรือใช้สื่อประกอบกันหลายๆ อย่าง โดยสื่อที่สร้างขึ้นมานั้นต้องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาและน่าสนใจ ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความสนใจของนักเรียน นอกจากเร่งเร้าความสนใจแล้วยังเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหาต่อไปในตัวอีกด้วย ตาม ลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การเร่งเร้าความสนใจในขั้นตอนแรกนี้ก็คือ การ นำเสนอบทนำเรื่อง (Title) ของบทเรียนนั่นเอง ซึ่งหลักสำคัญประการหนึ่งของการออกแบบใน ส่วนนี้คือ ควรให้สายตาของนักเรียนอยู่ที่จอภาพ โดยไม่พะวงอยู่ที่แป้นพิมพ์หรือส่วนอื่นๆ แต่ถ้า บทนำเรื่องดังกล่าวต้องการตอบสนองจากนักเรียนโดยการปฏิสัมพันธ์ผ่านทางอุปกรณ์ป้อนข้อมูล ก็ควรเป็นการตอบสนองที่ง่ายๆ เช่น กดแป้น Spacebar คลิกเมาส์ หรือกดแป้นพิมพ์ตัวใดตัวหนึ่ง เป็นต้น สิ่งที่ต้องพิจารณาเพื่อเร่งเร้าความสนใจของนักเรียนมีดังนี้ เลือกใช้ ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เพื่อเร่งเร้าความสนใจในส่วนของบทนำเรื่อง โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้

- 1.1 ใช้ภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ชัดเจน ง่าย และไม่ซับซ้อน
- 1.2 ใช้เทคนิคการนำเสนอที่ปรากฏภาพได้เร็ว เพื่อไม่ให้นักเรียนเบื่อ
- 1.3 ควรให้ภาพปรากฏบนจอภาพระยะหนึ่ง จนกระทั่งนักเรียนกดแป้นพิมพ์ใดๆ จึงเปลี่ยนไปสู่เฟรมอื่น ๆ เพื่อสร้างความคุ้นเคยให้กับนักเรียน
- 1.4 เลือกใช้ภาพกราฟิกที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ระดับความรู้ และ เหมาะสมกับวัยของนักเรียน ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือใช้เทคนิคการนำเสนอภาพผลพิเศษเข้าช่วย เพื่อแสดงการเคลื่อนไหวของภาพ แต่ควร ใช้เวลาสั้นๆ และง่าย เลือกใช้สีที่ตัดกับฉากหลังอย่าง ชัดเจน โดยเฉพาะ สีเข้ม เลือกใช้เสียงที่สอดคล้องกับภาพกราฟิกและเหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน ควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยในส่วนของบทนำเรื่อง

2. บอกวัตถุประสงค์ วัตถุประสงค์ของบทเรียน นับว่าเป็นส่วนสำคัญยิ่งต่อกระบวนการเรียนรู้ ที่นักเรียนจะได้ทราบถึงความคาดหวังของบทเรียนจากนักเรียน นอกจากนี้ นักเรียนจะทราบถึงพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของตนเองหลังจบบทเรียนแล้ว จะยังเป็นการแจ้งให้ทราบล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหา รวมทั้งเค้าโครงของเนื้อหาอีกด้วย การที่นักเรียนทราบถึงขอบเขตของเนื้อหาอย่างคร่าวๆ จะช่วยให้นักเรียนสามารถผสมผสานแนวความคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับเนื้อหาในส่วนใหญ่ได้ ซึ่งมีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากจะมีผลดังกล่าวแล้ว ผลการวิจัยยังพบด้วยว่า นักเรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนก่อนเรียนบทเรียน จะสามารถจำและเข้าใจในเนื้อหาได้ดีขึ้นอีกด้วย วัตถุประสงค์บทเรียนจำแนกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะ หรือ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม การบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักกำหนดเป็น

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื่องจากเป็นวัตถุประสงค์ที่ชี้เฉพาะ สามารถวัดได้และสังเกตได้ ซึ่ง ง่ายต่อการตรวจวัดนักเรียนในชั้นสุดท้าย อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปที่มีความจำเป็นที่จะต้อง แจ้งให้นักเรียนทราบถึงเค้าโครงเนื้อหาแนวกว้างๆ เช่นกัน สิ่งที่ต้องพิจารณาในการบอก วัตถุประสงค์ บทเรียน มีดังนี้

บอกวัตถุประสงค์โดยเลือกใช้ประโยคสั้นๆ แต่ได้ใจความ อ่านแล้ว เข้าใจ ไม่ต้องแปลความอีกครั้ง หลีกเลี่ยงการใช้คำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และเป็นที่น่าสนใจของนักเรียน โดยทั่วไป ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไปในเนื้อหาแต่ละส่วนๆ ซึ่งจะทำให้ นักเรียน เกิดความสับสน หากมีเนื้อหามาก ควรแบ่งบทเรียนออกเป็นหัวเรื่องย่อยๆ ควรบอกการนำไปใช้ งานให้นักเรียนทราบ ด้วยว่า หลังจากจบบทเรียนแล้วจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทำอะไรได้บ้าง ถ้าบทเรียนนั้น ประกอบด้วยบทเรียนย่อยหลายหัวเรื่อง ควรบอกทั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป และ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยบอกวัตถุประสงค์ทั่วไปในบทเรียนหลัก และตามด้วยรายการให้ เลือก หลังจากนั้นจึง บอกวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบทเรียนย่อยๆ

อาจนำเสนอวัตถุประสงค์ให้ปรากฏบนจอภาพทีละข้อๆ ก็ได้ แต่ควร คำนึงถึง เวลาการนำเสนอให้เหมาะสม หรืออาจให้นักเรียนกดแป้นพิมพ์เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ ต่อไปที่ละข้อก็ได้ เพื่อให้การนำเสนอวัตถุประสงค์น่าสนใจยิ่งขึ้น อาจใช้กราฟิกง่ายๆ เข้าช่วย เช่น ตีกรอบ ใช้ลูกศร และใช้รูปทรงเรขาคณิต แต่ไม่ควรใช้การเคลื่อนไหวเข้าช่วย โดยเฉพาะกับ ตัวหนังสือ

3. ทบทวนความรู้เดิม (Activate Prior Knowledge) การทบทวนความรู้เดิม ก่อนที่จะนำเสนอความรู้ใหม่แก่นักเรียน มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องหาวิธีการประเมิน ความรู้ที่ จำเป็นสำหรับบทเรียนใหม่ เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดปัญหาในการเรียนรู้วิธีปฏิบัติโดยทั่วไปสำหรับ บทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ การทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ ของนักเรียน เพื่อทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยศึกษาผ่านมาแล้ว และเพื่อเตรียมความพร้อมในการรับ เนื้อหาใหม่ นอกจากนี้จะเป็นการตรวจวัดความรู้พื้นฐานแล้ว บทเรียนบางเรื่องอาจใช้ผลจากการ ทดสอบก่อนบทเรียนมาเป็นเกณฑ์จัดระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ ตอบสนองต่อระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อจัดบทเรียนให้ตอบสนองต่อระดับความสามารถ ที่แท้จริงของนักเรียน แต่ละคน

แต่อย่างไรก็ตาม ในขั้นการทบทวนความรู้เดิมนี่ไม่จำเป็นต้องเป็นการ ทดสอบเสมอไป หากเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียน ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ การทบทวนความรู้เดิม อาจอยู่ในรูปแบบของการกระตุ้นให้นักเรียนคิด ย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มาก่อนหน้านี้ก็ได้ การกระตุ้นดังกล่าวอาจแสดงด้วยคำพูด คำเขียน ภาพ หรือผสมผสานกันแล้วแต่ความเหมาะสม ปริมาณเล็กน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหา ตัวอย่างเช่น การนำเสนอเนื้อหาเรื่อง การต่อตัวด้านทานแบบผสม ถ้านักเรียนไม่สามารถเข้าใจวิธีการหาความ ด้านทานรวม กรณีนี้ควรจะ

มีวิธีการวัดความรู้เดิมของนักเรียนก่อนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะ คำนวณหาค่าต่าง ๆ ในแบบผสม หรือไม่ ซึ่งจำเป็นต้องมีการทดสอบก่อน ถ้าพบว่านักเรียนไม่เข้าใจ วิธีการคำนวณ บทเรียนต้องชี้แนะให้นักเรียนกลับไปศึกษาเรื่องการต่อตัวด้านทานแบบอนุกรมและ แบบขนานก่อน หรืออาจนำเสนอ บทเรียนย่อยเพิ่มเติมเรื่องดังกล่าว เพื่อเป็นการทบทวนก่อนก็ได้

ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากการทดสอบ เพื่อไปศึกษา ทบทวนได้ตลอดเวลา ถ้าบทเรียนไม่มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิม บทเรียนต้อง นำเสนอวิธีการ กระตุ้นให้นักเรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาผ่านมาแล้ว หรือสิ่งที่มีประสบการณ์ ผ่านมาแล้ว โดย อาจใช้ภาพประกอบในการกระตุ้นให้นักเรียนย้อนคิด จะทำให้บทเรียนน่าสนใจ ยิ่งขึ้น

4. นำเสนอเนื้อหาใหม่ (Present New Information) หลักสำคัญในการ นำเสนอ เนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ควรนำเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ประกอบกับ คำอธิบายสั้นๆ ง่าย แต่ได้ใจความ การใช้ภาพประกอบ จะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำได้ดีกว่าการใช้คำอธิบายเพียงอย่างเดียว โดยหลักการที่ว่า ภาพ จะช่วยอธิบาย สิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ แม้ในเนื้อหาบางช่วงจะมีความยากในการที่จะ คิดสร้าง ภาพประกอบ แต่ก็ควรพิจารณาวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำเสนอด้วยภาพให้ได้ แม้จะมีจำนวน น้อย แต่ก็ยังดีกว่าคำอธิบายเพียงคำเดียว

ภาพที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกออกเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ ภาพนิ่ง ได้แก่ ภาพลายเส้น ภาพ 2 มิติ ภาพ 3 มิติ ภาพถ่ายของจริง แผนภาพ แผนภูมิ และกราฟ อีกส่วน หนึ่ง ได้แก่ ภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพวีดิทัศน์ ภาพจากแหล่งสัญญาณดิจิทัลต่าง ๆ เช่น จาก เครื่องเล่นภาพโพลีซีดี เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ กล้องถ่ายภาพวีดิทัศน์ และภาพจากโปรแกรมสร้าง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม การใช้ภาพประกอบเนื้อหาอาจไม่ได้ผลเท่าที่ควร หากภาพเหล่านั้นมี รายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลามากไปในการปรากฏบนจอภาพ ไม่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหา ชับซ้อน เข้าใจยาก และไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ขาดความสมดุล องค์ประกอบภาพไม่ดี เป็นต้น

ดังนั้น การเลือกภาพที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วย สอน จึงควรพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

เลือกใช้ภาพประกอบการนำเสนอเนื้อหาให้มากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในส่วนที่ เป็นเนื้อหาสำคัญๆ

เลือกใช้ภาพเคลื่อนไหว สำหรับเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนที่มีการ เปลี่ยนแปลงเป็น ลำดับขั้น หรือเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ใช้แผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ สัญลักษณ์ หรือภาพเปรียบเทียบ ในการ นำเสนอ เนื้อหาใหม่ แทนข้อความคำอธิบาย

การเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อน ให้เน้นในส่วนของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจใช้การขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี หรือการ ชี้แนะด้วยคำพูด เช่น สังเกตที่ด้านขวาของภาพ เป็นต้น ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยาก และไม่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหา จัดรูปแบบของคำอธิบายให้น่าอ่าน หากเนื้อหายาว ควรจัดแบ่งกลุ่มคำอธิบาย ให้จบเป็นตอน ๆ คำอธิบายที่ใช้ในตัวอย่าง ควรกระชับและเข้าใจได้ง่าย หากเครื่องคอมพิวเตอร์ แสดงกราฟิกได้เข้า ควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น ไม่ควรใช้สีพื้นสลับไปสลับมาในแต่ละเฟรมเนื้อหา และไม่ ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของตัวอักษร คำที่ใช้ควรเป็นคำที่นักเรียน ระดับนั้นๆ คำนึง และ เข้าใจความหมายตรงกัน ขณะนำเสนอเนื้อหาใหม่ ควรให้นักเรียนได้มี โอกาสทำอย่างอื่นบ้าง แทนที่จะให้กด แป้นพิมพ์ หรือคลิกเมาส์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น เช่น การปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนโดยวิธีการ พิมพ์ หรือตอบคำถาม

5. แนะนำแนวทางการเรียนรู้ (Guide Learning) ตามหลักการและเงื่อนไข การเรียนรู้ (Condition of Learning) นักเรียนจะจำเนื้อหาได้ดี หากมีการจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดีและ สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมของนักเรียน บางทฤษฎีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่กระจำ ชัด (Meaningfull Learning) นั้น ทางเดียวที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือการที่นักเรียนวิเคราะห์ และตีความใน เนื้อหาใหม่ลงบนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิม รวมกันเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ดังนั้น หน้าที่ของผู้ออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ก็คือ พยายามค้นหาเทคนิคในการที่จะกระตุ้นให้ นักเรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ นอกจากนั้น ยังจะต้องพยายามหาวิธีทางที่จะทำ ให้การศึกษาความรู้ใหม่ของนักเรียนนั้นกระจำชัดเท่าที่จะทำได้ เป็นต้นว่า การใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้า ช่วย ได้แก่ เทคนิคการให้ตัวอย่าง (Example) และตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง (Non-example) อาจ จะช่วยทำให้นักเรียนแยกแยะความแตกต่างและเข้าใจแนวคิดของเนื้อหาต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น เนื้อหาบาง หัวเรื่อง ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ มัลติมีเดียอาจใช้วิธีการค้นพบ (Guided Discovery) ซึ่งหมายถึง การพยายามให้นักเรียนคิดหาเหตุผล ค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วย ตนเอง โดยบทเรียนจะค่อยๆ ชี้แนะจากจุดกว้างๆ และ แคบลงๆ จนนักเรียนหาคำตอบได้เอง นอกจากนั้น การใช้คำอธิบายกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด ก็เป็น เทคนิคอีกประการหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ ในการชี้แนวทางการเรียนรู้ได้ สรุปแล้วในขั้นตอนนี้ ผู้ออกแบบจะต้องยึดหลักการจัดการเรียนรู้ จาก สิ่งที่มีประสบการณ์เดิมไปสู่เนื้อหาใหม่ จากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ง่ายกว่า ตามลำดับขั้น

6. กระตุ้นการตอบสนองของบทเรียน (Elicit Response) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพ มากน้อยเพียงใดนั้นเกี่ยวข้องกับระดับและขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูล หากนักเรียนได้

มีโอกาสร่วมคิด ร่วมกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา และร่วมตอบคำถาม จะส่งผลให้มีความจำดีกว่า นักเรียนที่ใช้วิธีอ่านหรือคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อได้เปรียบกว่าสื่อทัศนูปกรณ์อื่นๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทปเสียง เป็นต้น ซึ่งสื่อการเรียนการสอนเหล่านี้จัดเป็นแบบ ปฏิสัมพันธ์ไม่ได้ (Non-interactive Media) แตกต่างจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนสามารถมีกิจกรรมร่วมในบทเรียนได้หลายลักษณะ ไม่ว่าจะเป็นการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เลือกรูปกิจกรรม และปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน กิจกรรมเหล่านี้เองที่ไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย เมื่อมีส่วนร่วมก็มีส่วนคิดนำหรือติดตามบทเรียนย่อมมีส่วนผูกประสานให้ความจำดีขึ้น

7. ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Provide Feedback) ผลจากการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะกระตุ้นความสนใจจากนักเรียนได้มากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทาย โดยการบอกเป้าหมายที่ชัดเจน และแจ้งให้นักเรียนทราบว่าขณะนั้นนักเรียนอยู่ที่ส่วนใด ห่างจากเป้าหมายเท่าใด การให้ข้อมูลย้อนกลับดังกล่าว ถ้านำเสนอด้วยภาพจะช่วยเร่งรัดความสนใจได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะถ้าภาพนั้นเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตาม การให้ข้อมูลย้อนกลับ ด้วยภาพ หรือ กราฟก็อาจมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่นักเรียนอาจต้องการดูผล ว่าหากทำผิด แล้วจะเกิด อะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบเกมการสอนแบบแขวนคอสำหรับการ สอนคำศัพท์ ภาษาอังกฤษ นักเรียนอาจตอบโดยการกดแป้นพิมพ์ไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหา เนื่องจากต้องการ ดูผลจากการแขวนคอ วิธีหลีกเลี่ยงก็คือ เปลี่ยนจากการนำเสนอภาพในทางบวก เช่น ภาพเล่นเรือเข้าหาฝั่ง ภาพขยับยานสู่วงจันทร์ ภาพหนูเดินไปกินเนยแข็ง เป็นต้น ซึ่งจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบ ถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไรขึ้น อย่างไรก็ตามถ้าเป็นบทเรียนที่ใช้กับกลุ่มเป้าหมายระดับสูง หรือเนื้อหาที่มีความยาก การให้ข้อมูลย้อนกลับด้วยคำเขียนหรือกราฟจะเหมาะสมกว่า

8. ทดสอบความรู้ใหม่ (Assess Performance) การทดสอบความรู้ใหม่ หลังจากศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรียกว่า การทดสอบหลังบทเรียน (Post-test) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง นอกจากนี้จะยังเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เพื่อที่จะไปศึกษาในบทเรียนต่อไปหรือต้องกลับไป ศึกษาเนื้อหาใหม่ การทดสอบหลังบทเรียนจึงมีความจำเป็นสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทุกประเภท

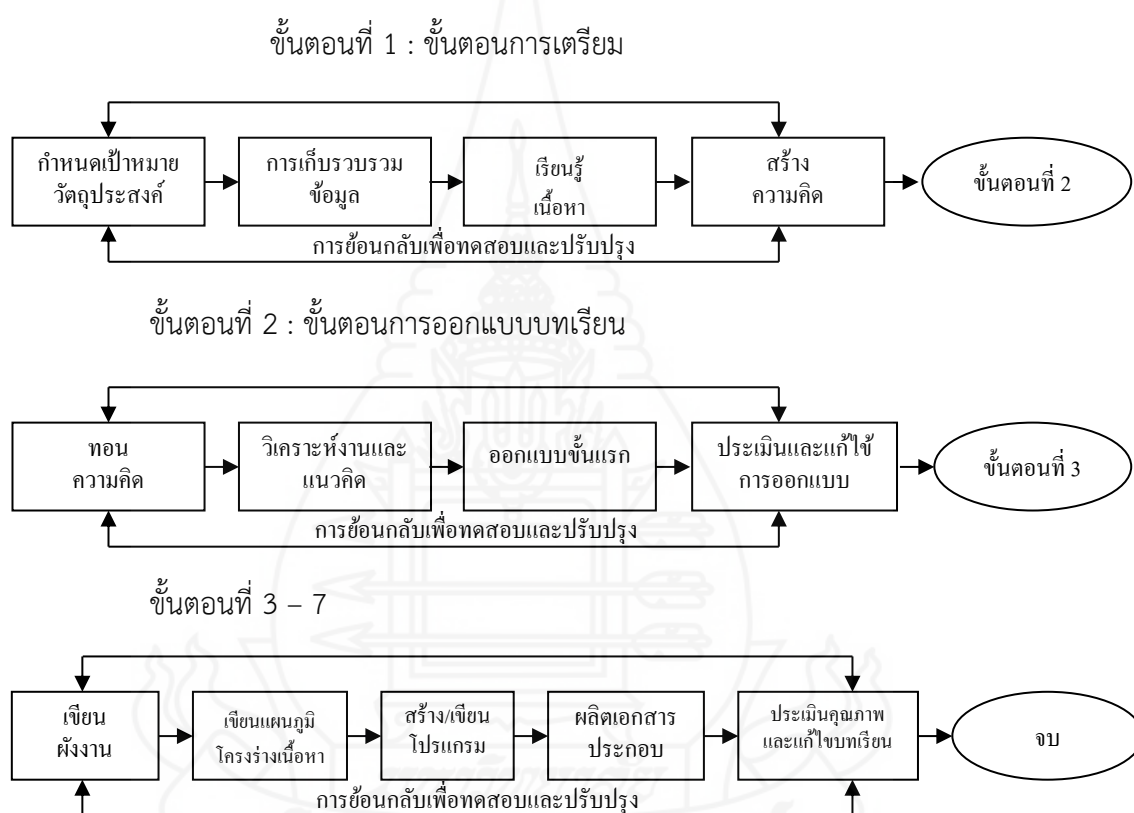
นอกจากจะเป็นการประเมินผลการเรียนรู้แล้ว การทดสอบยังมีผลต่อความคงทนในการจดจำเนื้อหาของนักเรียนด้วย แบบทดสอบจึงควรถามแบบเรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ถ้าบทเรียนมีหลายหัวเรื่องย่อย อาจแยกแบบทดสอบออกเป็นส่วนๆ ตามเนื้อหา โดยมีแบบทดสอบรวมหลังบทเรียนอีกชุดหนึ่งก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนต้องการแบบใด

9. สรุปและนำไปใช้ (Review and Transfer) การสรุปและนำไปใช้ จัดว่าเป็นส่วนสำคัญในขั้นตอนสุดท้ายที่บทเรียนจะต้องสรุปโมโนคติของเนื้อหาเฉพาะประเด็นสำคัญๆ รวมทั้ง

ข้อเสนอแนะต่างๆ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนความรู้ของตนเองหลังจากศึกษาเนื้อหาผ่านมาแล้ว ในขณะที่เดียวกันบทเรียนต้องชี้แนะเนื้อหาที่เกี่ยวข้องหรือให้ข้อมูลอ้างอิงเพิ่มเติม เพื่อแนะแนวทางให้นักเรียนได้ศึกษาต่อไปในบทเรียนถัดไป หรือนำไปประยุกต์ใช้กับงานอื่นต่อไป

1.5.2 ขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

อเลสซีและโทรลิป (Alessi and S.M. Trollip, 1991, pp. 244 - 386) ได้คิดแบบจำลอง ขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบไปด้วยขั้นตอนการออกแบบ 7 ขั้นตอน ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แสดงแบบจำลองการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของอเลสซีและโทรลิป
ที่มา: ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วงศ์กมลโปรดักชั่น.

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)

ผู้ออกแบบจะต้องเตรียมพร้อมในเรื่องของความชัดเจนในการกำหนดเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ หลังจากนั้นก็เตรียมการในการรวบรวมข้อมูลควรที่จะเรียนรู้เนื้อหาเพื่อให้เกิดการสร้างหรือระดมความคิด

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)

เป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมถึงการสร้างผังความคิด การวิเคราะห์งานและแนวคิด การออกแบบบทเรียนขั้นแรกและการประเมินและแก้ไขการออกแบบ เป็นขั้นตอนในการกำหนดว่า บทเรียนจะออกมามีลักษณะใด

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

ผังงานคือชุดสัญลักษณ์ต่างๆ ซึ่งอธิบายขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานจะไม่นำเสนอรายละเอียดหน้าจอเหมือนการสร้างสตอรี่บอร์ด หากจะนำเสนอลำดับขั้นตอนว่าจะเกิดอะไรขึ้นเมื่อนักเรียนตอบคำถามผิดหรือ เมื่อไรที่จะมีการจบบทเรียน

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ด (Create Storyboard)

เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้งสื่อในรูปแบบ มัลติมีเดียต่างๆ ลงบนกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความและสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไป อย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นตอนการสร้าง / เขียนโปรแกรม (Program Lesson)

เป็นกระบวนการเปลี่ยนสตอรี่บอร์ดให้กลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในขั้นตอนนี้ผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะต้องรู้จักเลือกใช้โปรแกรมที่เหมาะสมในการสร้างบทเรียน เช่น Adobe Flash Macromedia Authorware เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบบทเรียน (Produce Supporting)

เอกสารประกอบบทเรียนอาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ คู่มือการใช้ของนักเรียน คู่มือการใช้ของผู้สอน คู่มือการแก้ปัญหาเทคนิคต่างๆ และเอกสารประกอบเพิ่มเติมต่างๆ ไปนักเรียนและผู้สอนย่อมมีความต้องการแตกต่างกันไป ดังนั้นคู่มือสำหรับนักเรียนและผู้สอนจึงไม่เหมือนกัน

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นตอนการประเมินและแก้ไขบทเรียน (Evaluate and Revise)

ในช่วงสุดท้ายบทเรียนและเอกสารประกอบทั้งหมดควรที่จะได้รับการประเมิน โดยเฉพาะการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานในบทเรียน ในส่วนของการนำเสนอ นั้นผู้ประเมินคือผู้ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบมาก่อนในการประเมินการทำงานของบทเรียนนั้น ผู้ออกแบบควรจะทำการศึกษาพฤติกรรมของนักเรียน หรือสัมภาษณ์นักเรียนหลังการใช้บทเรียน นอกจากนี้ยังอาจทดสอบความรู้นักเรียนหลังจากที่ได้ทำการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ๆ แล้ว โดยนักเรียนจะต้องมาจากกลุ่มเป้าหมาย ขั้นตอนนี้อาจครอบคลุมการทดสอบนำร่องและการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญได้

โดยสรุป ขั้นตอนการออกแบบการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ (1) เตรียมเป้าหมายวัตถุประสงค์ และการรวบรวมข้อมูล (2) ออกแบบบทเรียน (3) เขียนผังงาน (4) สร้างสตอรี่บอร์ด (5) สร้างหรือเขียนโปรแกรม (6) ผลิตเอกสารประกอบบทเรียน และ (7) ประเมินและแก้ไขบทเรียน ในช่วงสุดท้ายบทเรียนควรมีการประเมินในส่วนของการนำเสนอและการทำงานในบทเรียน

1.6 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นักวิชาการหลายท่าน ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้
 ฅนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, น.12) กล่าวว้า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมี
 ประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้เวลาในเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและ
 เพิ่มเติมความรู้ เพื่อปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันนักเรียนอื่นได้ โดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลา
 ใน การสอนซ้ำ

2. นักเรียนสามารถนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนด้วยตนเองใน
 เวลาและสถานที่ซึ่งนักเรียนสะดวก

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตาม
 หลักการ จะเป็นที่น่าสนใจนักเรียนให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนและสนุกสนานไปกับการเรียน

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 6–8) กล่าวว้า ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์
 ช่วยสอน มีดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
 สอน ซึ่งเป็นผลสรุปจากการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปรียบเทียบกับ
 การเรียนการสอนแบบปกติหรือเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบอื่นๆ

2. เวลาเรียนของนักเรียนลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติใน
 ชั้นเรียน โดยเฉพาะนักเรียนที่เก่งจะไม่เสียเวลาคอยเพื่อนร่วมชั้นเรียน

3. ความสนใจของนักเรียนสูงขึ้น เมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 โดยเฉพาะนักเรียนที่ค่อนข้างช้าจะมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้นจากวิธีการเรียนแบบปกติ

4. ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์อย่างแท้จริง โดยมีการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับ
 บทเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนยังเปิดโอกาสให้
 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์มากกว่าสื่อการเรียนการสอนประเภทอื่นๆ

5. นักเรียนเป็นผู้ควบคุมบทเรียนด้วยตนเอง ทำให้สามารถตอบสนองความต้องการ
 ของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว การย้อนกลับหรือ
 ข้ามบทเรียนไปยังเนื้อหาถัดไป ทำได้ง่ายและสะดวก นอกจากนี้สื่อที่ใช้เก็บบันทึกบทเรียน
 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความจุสูงมาก เช่น ซีดีรอมแผ่นหนึ่งสามารถเก็บบันทึกข้อมูลได้มากกว่า
 หนังสือหลายเท่า

7. สามารถนำเสนอภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และภาพโครงร่าง ซับซ้อน ประกอบการเรียนได้ นอกจากนี้ยังใช้เสียงประกอบบทเรียนในลักษณะของสื่อประสมได้ทั้ง เสียงบรรยาย เสียงดนตรีและเสียงผลพิเศษ (Sound Effect)

8. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่สามารถนำติดตัวไปเรียนในสถานที่ต่าง ๆ ได้สะดวก ตามความต้องการ อีกทั้งสามารถเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ เช่น บทเรียน WBI/WBT

9. การได้นำคำตอบของนักเรียนมาใช้ในการวิจัย นับว่าเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการปรับปรุงและแก้ไขบทเรียนในภายหลัง เพื่อให้เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพและสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนที่แท้จริง

โดยสรุป บทเรียนคอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในด้านฝึกทักษะของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน เนื่องจากประกอบด้วย ภาพ สี เสียง และมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถปรับปรุงการเรียนของตนทำให้สามารถเรียนทันเพื่อนได้

2. ทฤษฎีการเรียนรู้

การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีลักษณะเป็นการศึกษาด้วยตนเองเป็นหลัก ผู้เรียนมีอิสระในการเรียน เรียนตามศักยภาพและต้องควบคุมการเรียนด้วยตนเอง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงต้องพิจารณาความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงจำเป็นต้องศึกษาปรัชญาทฤษฎีการเรียนรู้และรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อให้ได้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงได้นำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้คือทฤษฎีการศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเอง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น.40-43) กล่าวถึง ปรัชญาการศึกษาและหลักจิตวิทยาการศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเองว่า การศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเองยึดปรัชญาการศึกษากลุ่มสวภาพนิยมผสมผสานกับกลุ่มพิพัฒนาการนิยม โดยมีกลุ่มสารนิยมเป็นตัวเสริมและกลุ่มจริย-สุนทรียนิยมเป็นพื้นฐานด้านความมุ่งมั่นที่จะช่วยให้ตนบรรลุผลการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

ปรัชญากลุ่มสวภาพนิยม (Existentialism) ที่มุ่งให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระวิธีการ และการประเมินตนเอง โดยอาศัยคำแนะนำหรือการชี้แนะจากผู้อื่นเท่าที่จำเป็น

กลุ่มพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติหรือลงมือทำ คือการให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระเฉพาะที่ต่องรู้ และกับสื่อต่างๆ ที่เป็นตัวกลาง

ปรัชญากลุ่มสารนิยม (Essentialism) การเรียนจากเนื้อหาสาระที่ผู้สอนเตรียมหรือกำหนดไว้ให้ตามวิธีการที่ผู้สอนเห็นว่าเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและผู้สอนจะต้องประเมินความสำเร็จหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเอง ปรัชญากลุ่มสารนิยมจึงเป็นเพียงส่วนเสริมที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายในเรื่องเนื้อหาสาระในเรื่องที่จะเรียนและการนำเนื้อหาสาระไปใช้ในการเผชิญประสบการณ์

กลุ่มปรัชญาที่ช่วยสร้างขวัญและกำลังใจ วินัย และความมุ่งมั่นที่จะเรียนเองโดยไม่ต้องรอครูหรือใครคอยกำกับ คือ ปรัชญากลุ่มจริย-สุนทรียนิยม (Parennialism) ที่มุ่งให้คนทำความดี มองโลกสวยงามหรือกลุ่มที่มุ่งสอนด้านจิตพิสัย คือ คุณธรรม ค่านิยม ความตระหนักในคุณค่า ความสนใจ อารมณ์และความรู้สึกต่อสิ่งที่ตนเองอยากเรียน ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนก่อนแล้วกำหนดเนื้อหาสาระที่จะเรียน แสวงหาความรู้ด้วยตนเองตามวิธีการที่เหมาะสมและประเมินตนเองโดยอาศัยหลักความเที่ยงตรงไม่เอนเอียงหรือมือคด

ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) อธิบายว่า ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้รับสิ่งเร้าหรือตัวแห่ (Stimulus-s) ที่ผู้สอนวางแผนเตรียมการและนำเสนออย่างมีระบบเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง (Response-R) แล้วได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ที่เหมาะสมในรูปคำชมและความพอใจที่เกิดแก่ผู้เรียนเอง

ส่วนทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม (Theories/Gestalt) ถือว่าคนจะเกิดการเรียนรู้ได้เมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติและอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

การศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเอง ต้องยึดพื้นฐานปรัชญากลุ่มสวภาพนิยมผสมผสานกลุ่มพิพัฒนาการนิยม และต้องบูรณาการหลักจิตวิทยาทั้งกลุ่มเชื่อมโยงนิยมและกลุ่มประสบการณ์นิยมเพื่อสร้างเงื่อนไข และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการศึกษเล่าเรียนด้วยตนเองให้มากที่สุด

โดยสรุป การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ควรนำปรัชญาและทฤษฎีมาประยุกต์ใช้คือ ทฤษฎีการศึกษาเล่าเรียนด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย ปรัชญากลุ่มสวภาพนิยม (Existentialism) ปรัชญากลุ่มสารนิยม (Essentialism) ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S-R Theories) ปรัชญากลุ่มจริยสุนทรียนิยม (Parennialism) และทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม (Theories/Gestalt) การเรียนตามปรัชญาเหล่านี้จะให้นักเรียนมีความรู้จากการตั้งใจศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองในเวลาว่าง หรือเวลาที่ต้องการทบทวนความรู้ด้วยตนเอง

3. การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551, น.122-123) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนไว้ดังนี้

3.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามศักยภาพ

3.2 จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกาย สุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานกำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

3.3.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

3.3.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์ สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

3.4 มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษา และพลศึกษา

6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพ
8. ภาษาต่างประเทศ

3.5 ระดับการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จัดระดับการศึกษาเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6)
2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

3.6 การจัดเวลาเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดกรอบโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำสำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจัดเน้น โดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ระดับชั้นมัธยมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมง
2. ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียนมีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค มีเวลาเรียน วันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง คำนวณน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมง ต่อภาคเรียน มีค่าน้ำหนักวิชา เท่ากับ 1 หน่วยกิต (นก.)

3.7 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ใน 8 กลุ่มสาระ โดยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงานการเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

นอกจากนี้ นักวิชาการกล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในสถานศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

3.8 การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2554, น.1-5) กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ครอบคลุม

3.8.1 แนวคิดหลักของการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การเรียนการสอนเทคโนโลยีมีแนวคิดหลัก คือ เน้นการเรียนรู้ที่ยึดการทำงานและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญบนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็นหลักในการทำงานและการแก้ปัญหา กล่าวคือ การเรียนการสอนเทคโนโลยีเน้นการนำเสนอเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตในครอบครัวและสังคม และเพื่อประกอบอาชีพรวมทั้งการปลูกฝังและพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณภาพและมีศีลธรรมการแก้ปัญหาเป็น

จากแนวคิดหลักข้างต้น การเรียนการสอนเทคโนโลยีจึงเน้นการบูรณาการ ความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณธรรม จริยธรรม เข้าในเนื้อหาการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเทคโนโลยีที่กำหนดไว้

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนเทคโนโลยีมีลักษณะเป็นการเรียนรู้หลักการและทฤษฎีควบคู่กับการฝึกปฏิบัติเน้นให้ผู้เรียนฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และเรียนรู้จากการลงมือทำ การปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงเพื่อให้เกิดทักษะความชำนาญในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ การเรียนเกี่ยวกับงานเทคโนโลยีเกิดขึ้นจากความจำเป็นด้านความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การพัฒนาทรัพยากรบุคคลของประเทศด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจึงต้องเริ่มตั้งแต่ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงได้มีการบรรจุเนื้อหาเทคโนโลยีเข้ามาเป็นเนื้อหาเพิ่มเติมสำหรับการเรียนการสอนพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยี

3.8.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การเรียนเทคโนโลยีเป็นรายวิชาที่ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องศึกษาตั้งแต่ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีความสำคัญ 4 ประการ คือ

- 1) การเรียนเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม
- 2) การเรียนเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้เกี่ยวกับการงานพื้นฐานอาชีพ และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการศึกษา การดำรงชีวิต การทำงาน และการประกอบอาชีพในอนาคตได้อย่างสร้างสรรค์

3) การเรียนเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ใช้ในการแข่งขันในสังคมไทยและในระดับสากล

4) การเรียนเทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถนำความรู้ด้านการงานพื้นฐานอาชีพและความรู้ด้านเทคโนโลยีมาใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างพอเพียงและมีความสุข

3.8.3 องค์ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนเทคโนโลยีในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การเรียนการสอนเทคโนโลยี เน้นการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อกับเทคโนโลยี โดยเฉพาะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นต่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพในอนาคต ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ (1) การออกแบบและเทคโนโลยี และ (2) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การออกแบบและเทคโนโลยี เน้นการเรียนรู้เนื้อหาที่เกี่ยวข้อกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยี สร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการ หรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต โดยการเรียนการสอนเกี่ยวกับการออกแบบและเทคโนโลยีเน้นการเข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อมและมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

2) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เน้นการเรียนรู้เนื้อหาที่เกี่ยวข้อกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยการเรียนการสอนเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเน้นการเข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

3.8.4 เป้าประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

เป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการเรียนเทคโนโลยี เป็นกรกำหนดผลสัมฤทธิ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ครอบคลุมด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย โดยแบ่งแยกออกเป็นระดับการศึกษา จำนวน 4 ช่วงชั้น ได้แก่ (1) ช่วงชั้นที่ 1 ครอบคลุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (2) ช่วงชั้นที่ 2 ครอบคลุม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (3) ช่วงชั้นที่ 3 ครอบคลุม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ (4) ช่วงชั้นที่ 4 ครอบคลุม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยมีรายละเอียดคุณภาพของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551, น. 3-5)

1) เป้าประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเป้าประสงค์ 4 ประการ ดังนี้

(1) ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพ ใช้กระบวนการกลุ่มในการทำงาน มีทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการจัดการ มีลักษณะนิสัยการทำงานที่เสียสละ มีคุณธรรม ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและถูกต้อง และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมอย่างประหยัดและคุ้มค่า

(2) ผู้เรียนเข้าใจกระบวนการเทคโนโลยีและระดับของเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยถ่ายทอดความคิดเป็นภาพฉายเพื่อนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือแบบจำลองความคิดและการรายงานผลเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิตสังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยการลดการใช้ทรัพยากรหรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่ไม่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

(3) ผู้เรียนเข้าใจหลักการเบื้องต้นของการสื่อสารข้อมูลเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หลักการและวิธีแก้ปัญหา หรือการทำโครงการด้วยกระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีทักษะการค้นหาข้อมูลและการติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างมีคุณธรรมและจริยธรรม การใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาสร้างชิ้นงานหรือโครงการจากจินตนาการและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน

(4) ผู้เรียนเข้าใจแนวทางการเลือกอาชีพ การมีเจตคติที่ดีต่อและเห็นความสำคัญของการประกอบอาชีพ วิธีการหางานทำ คุณสมบัติที่จำเป็นสำหรับการมีงานทำ วิเคราะห์แนวทางเข้าสู่อาชีพ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพและประสบการณ์ต่ออาชีพที่สนใจและประเมินทางเลือกในการประกอบอาชีพที่สอดคล้องกับความรู้ความถนัดและความสนใจ

2) เป้าประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีเป้าประสงค์ 4 ประการ ดังนี้

(1) ผู้เรียนเข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

(2) ผู้เรียนเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น ๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการสร้างและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยใน

การออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

(3) เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการ ทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่าน อินเทอร์เน็ตใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

(4) ผู้เรียนเข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

โดยสรุป การเรียนการสอนในสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันควบคู่กับการพัฒนาการเรียนการสอน ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีเพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนตามที่กำหนดไว้ โดยในสาระที่ 4 เทคโนโลยี มุ่งเน้นให้นักเรียนรู้จักเทคโนโลยี และพัฒนาทักษะทางเทคโนโลยีให้เท่าทันยุคสมัย

4. การเรียนการสอนรายบุคคล

การเรียนการสอนรายบุคคล ครอบคลุม (1) ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล (2) ประโยชน์การเรียนรู้ด้วยตนเอง และ (3) หลักจิตวิทยาในการเรียนด้วยตนเอง

4.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล

ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคลนั้นได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น.356) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคลยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการจัดสภาพการเรียนรู้ที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มากน้อยตามความสามารถ ความสนใจ และความสะดวกของนักเรียนเอง การเรียนการสอนรายบุคคลแยกเป็น (1) การเรียนรายบุคคล เป็นการเรียนรู้ที่แต่ละคนอยากเรียนเองตามธรรมชาติไม่ต้องให้ใครมาบังคับ การเรียนเช่นนี้มักเกิดขึ้นด้วยการลองผิดลองถูกอย่างดีก็อาจถามผู้อยู่ใกล้ชิดเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น การเรียนตามธรรมชาตินี้อาจเกิดขึ้นทั้งที่เปิดการศึกษาตามปรกติวิสัย การศึกษานอกระบบโรงเรียนหรือการศึกษาในระบบโรงเรียนโดยยึดหลักที่ว่านักเรียนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง และ (2) การสอนรายบุคคล เป็นการเรียนที่ผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ จัดเตรียมสภาพการณ์

สื่อการเรียน และวิธีการไว้ เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามกระบวนการที่โปรแกรมวางไว้แล้วด้วยตนเองก็จะเกิดการเรียนรู้ขึ้น

สมคิด อิศระวัฒน์ (2538, น.4) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นวิธีการที่นักเรียนมีความคิดริเริ่มด้วยตัวเอง โดยอาศัยความช่วยเหลือหรือไม่ก็ได้ นักเรียนจะวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตนเอง กำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจงแหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ คัดเลือกวิธีในการเรียนรู้ที่เหมาะสม และประเมินผลการเรียนรู้นั้น ๆ

ประศักดิ์ หอมสนิท (2539, น.225) กล่าวว่า วิธีการเรียนการสอนรายบุคคล หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดให้แก่ นักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ความสนใจ วิธีการเรียน อัตราการเรียน เป็นต้น เพื่อให้ นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ตามความต้องการและตามความสนใจของตนเอง ทั้งนี้ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ให้คำปรึกษา กำหนดสื่อการสอนแหล่งการเรียน กิจกรรม วิธีการประเมินผล และรวบรวมผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

ดันน์และดันน์ (Dunn and Dunn, 1972, p.254) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนรายบุคคลหรือที่เรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่า การศึกษาตามเอ็กติภาพ หมายถึง การเรียนการสอนที่เน้นถึงความแตกต่างของนักเรียน โดยเฉพาะในเรื่องของทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจวินัยในตนเอง จุดมุ่งหมาย ความสามารถในการแก้ปัญหาและการคาดการณ์ของนักเรียน โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ให้ความสะดวกในการเรียน เป็นผู้แนะนำ ที่ปรึกษา ผู้วิเคราะห์ และเป็นผู้กำหนดแหล่งการเรียน กิจกรรม การประเมินผล และการรายงานผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

กริฟฟิน (Griffin, 1983, p.153) กล่าวว่า การเรียนการสอนรายบุคคลเป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ เป็นการเฉพาะของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง โดยมีเป้าหมายไปสู่การเรียนรู้ของตนเองและความสามารถในการวางแผน การปฏิบัติ การประเมินผลการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้เป็นเฉพาะบุคคล

โดยสรุป การเรียนการสอนรายบุคคล ยึดหลักความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยการ จัดสภาพการเรียนและจัดกิจกรรมที่จะให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง มีวิธีการเรียนการสอนเนื้อหาที่กำหนดโดยจัดให้องค์ประกอบต่าง ๆ โดยนักเรียนมีความคิดริเริ่มตามทักษะ ความสามารถ ความเข้าใจ แรงจูงใจ และวินัยในตนเอง

4.2 ปรัชญาการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยได้ศึกษาปรัชญาของการเรียนรู้ด้วยตนเอง พบว่า การเรียนด้วยตนเองเน้นตัวนักเรียนเป็นสำคัญ การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำทำให้นักเรียนได้มีการเรียนด้วยตนเองมากที่สุด จึงได้ศึกษากลุ่มปรัชญาการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยตนเอง พบว่า

มี 4 กลุ่ม คือ ปรัชญากลุ่มสวภาพนิยม ปรัชญากลุ่มพิพัฒนาการนิยม ปรัชญากลุ่มสารนิยม และ ปรัชญากลุ่มจริยสุนทรินิยม (ซัยยงค์ พรหมวงศ์, 2555, น.23-25) ได้กล่าวว่า การเรียนด้วยตนเองยึด ปรัชญาการศึกษากลุ่มสวภาพนิยมผสมผสานกับกลุ่มพิพัฒนาการนิยม โดยมีกลุ่มสารนิยมจริยสุนทรินิยมเป็นตัวเสริมและกลุ่มจริยสุนทรินิยมเป็นพื้นฐานด้านความมุ่งมั่นและเชื่อมั่นที่จะช่วยให้ตน บรรลุผลการเรียนรู้ตามเป้าหมาย (1) ปรัชญาการศึกษากลุ่มสวภาพนิยม (Existentialism) มุ่งให้นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ วิธีการ และการประเมินตนเอง โดยอาศัยคำแนะนำหรือการชี้แนะจากผู้อื่นเท่าที่จำเป็น (2) ปรัชญาการศึกษากลุ่มพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติหรือลงมือทำคือ การให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระเฉพาะที่ “ต้องรู้” และกับสื่อต่าง ๆ ที่เป็นตัวกลาง (3) ปรัชญาการศึกษากลุ่มสารนิยม (Essentialism) การเรียนจากเนื้อหาสาระที่ทางบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กำหนดไว้ให้ ที่เป็นประโยชน์ต่อนักเรียนจะต้อง ประเมินความสำเร็จหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเอง ดังนั้น ในการเรียนด้วยตนเองปรัชญาการศึกษา กลุ่มสารนิยมจึงเป็นเพียงส่วนที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมายในเรื่องเนื้อหาสาระที่จะเรียนกลุ่มปรัชญาที่ ช่วยสร้างขวัญกำลังใจ วินัย และความมุ่งมั่นที่จะเรียนเองโดยไม่ต้องรอวิทยากรหรือใครคอยบอก และ (4) ปรัชญาการศึกษากลุ่มจริยสุนทรินิยม (Parennialism) มุ่งให้คนทำความดีมองโลกสวยงาม หรือกลุ่มที่มุ่งสอนด้านจิตนิสัยหรือคุณธรรม ค่านิยม ตระหนักในคุณค่า ความสนใจ และความรู้สึกต่อ สิ่งที่ตนเองอยากเรียน

โดยสรุป ในการวิจัย ปรัชญาการศึกษาสำหรับการเรียนด้วยตนเอง มี 4 กลุ่ม มีการนำมาใช้ในรูปแบบที่แตกต่างกัน ดังนี้ การเรียนด้วยตนเองยึดปรัชญาการศึกษากลุ่มสวภาพนิยม มาผสมผสานกับกลุ่มพิพัฒนาการนิยม โดยมีปรัชญาการศึกษากลุ่มสารนิยม จริยสุนทรินิยมเป็นตัวเสริม และปรัชญาการศึกษา กลุ่มจริยสุนทรินิยมเป็นพื้นฐานด้านความมุ่งมั่นและเชื่อมั่นที่จะช่วยให้ผู้ศึกษา บรรลุผลการเรียนรู้ตามเป้าหมาย

4.3 หลักจิตวิทยาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ผู้วิจัยได้ศึกษาการที่นักเรียนจะมีความสนใจใฝ่ รู้ศึกษาหาความรู้เองจนเกิดผลยอม เกิดจากผลการประยุกต์หลักจิตวิทยา 2 กลุ่ม คือ (1) ทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) ทฤษฎีกลุ่ม ประสบการณ์นิยมทฤษฎีกลุ่มเชื่อมโยงนิยม (S.R. Theories) อธิบายว่า นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อได้รับสิ่งเร้าหรือตัวแหย (Stimulus –S) ที่ผู้สอนวางแผน เตรียมการ และนำเสนออย่างมีระบบ เพื่อให้ให้นักเรียนตอบสนอง (Response – R) แล้วได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) ที่เหมาะสมใน รูปคำชมและความพอใจที่เกิดแก่นักเรียนทฤษฎีกลุ่มประสบการณ์นิยม (Field Theories/Gestalt) ถือว่าคนจะเกิดการเรียนรู้ได้เมื่อเห็นความจำเป็นที่จะเรียน มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติ และอยู่ใน สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เมื่อนำทฤษฎีการเรียนรู้ทั้งสองกลุ่มมาประยุกต์จึงเกิดเงื่อนไข 4 ประการ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ตามที่ ซัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555, น. 26) กล่าวว่า “ในบทสวดคุณธรรมได้สอน

หลักการนำเอาบทสวดดังกล่าวมาจัดสภาพการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ดังนี้ (1) สวากขาโต ภควตาธัมโม ได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น (Gradual Approximation) จากความรู้ที่ได้จำแนกไว้ดีแล้ว (2) สันติวิโก อกาลิโก ผู้เรียนจะได้รับคำตอบที่ตนต้องการทันที (Immediate Feedback) ได้รับคำติชมทันทีเพราะไม่มีเวลาเป็นปัจจัย (3) เอหิปสสิโก โอปนยิโก มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง (Active Participation) และกล้าตอบผู้อื่นว่า เธอมาลองทำดู น้อมเข้าหาตัวเอง (ตั้งใจทำ) และ (4) ปัจจัตตังเวทิตัพโพ วิญญู หีติ ได้รู้ได้เห็นและได้ประจักษ์ด้วยตนเอง (Success Experience) ดังที่ผู้รู้ได้รู้ นั่นคือ ได้รับประสบการณ์ที่เป็นความสำเร็จและมีความภาคภูมิใจ

โดยสรุป ในการวิจัย หลักจิตวิทยาที่ใช้ในการเรียนด้วยตนเอง มี 2 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มเชื่อมโยงนิยม และ (2) กลุ่มประสบการณ์นิยม โดยนำมาประยุกต์ใช้ คือ การให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปทีละน้อยตามลำดับขั้น ได้รับคำติชมในทันทีที่มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างกระฉับกระเฉง และมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จ

5. การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7-10) ได้อธิบายการทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน โดยมีเนื้อหาครอบคลุม (1) ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ (2) ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ (3) การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ และ (4) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 ความหมายของประสิทธิภาพและการทดสอบประสิทธิภาพ ได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

5.1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึงสภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค่าน้อยที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใด ๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right) คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับคำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณและมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์และเน้นการกระทำสิ่งถูกต้องที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

5.1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน เป็นการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” Developmental

Testing คือแบบทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดให้ 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1) การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดสอบประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2) การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อย เพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

5.2 ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ การผลิตสื่อหรือชุดการสอนนั้น ก่อนนำไปใช้จริงจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปทดสอบประสิทธิภาพ เพื่อดูว่าสื่อหรือชุดการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหรือไม่ มีประสิทธิภาพในการช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใด มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์หรือไม่และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนในระดับใด ดังนั้นผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นจะต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน มีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการคือ 1) สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้ว เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดี ก็จะต้องผลิตและทำขึ้นใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง 2) สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สภาพการเรียนให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนมีครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการ

สอนไปใช้ ครูจึงเชื่อมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริง ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 3) สำหรับผู้ที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสมต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

5.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

5.3.1 ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้ การตั้งเกณฑ์ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดียว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่มตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนามตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

5.3.2 ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความค่าที่จะนำไปใช้สอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมากการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และ พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

5.3.3 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นที่ผู้สอนกำหนดไว้

5.3.4 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของ

ผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1/E_2 =$ ประสิทธิภาพของกระบวนการ / ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

5.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1 $E_1 = 100$ หรือ เมื่อ

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2 $E_1 = 100$ หรือ เมื่อ

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

B คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วย ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะที่ประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพ เป็นการหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงาน ให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับหน่วยงานที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การประเมินพฤติกรรมสุดท้ายทำได้โดยการหาค่า E_1/E_2 โดย E_1 คือคะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์ ส่วน E_2 คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน การทดสอบคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนใดผลที่ได้ควรจะมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญไม่เกินที่ระดับ .05

6. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 (2563, ออนไลน์) ได้กล่าวถึง รายละเอียดของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ครอบคลุม (1) ประวัติความเป็นมา (2) วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และวัฒนธรรมองค์กร และ (3) เป้าประสงค์ กลยุทธ์ และจุดเน้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 ประวัติความเป็นมา

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ครอบคลุม จัดตั้งขึ้นตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ ประกาศ ณ วันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2553 เรื่อง การกำหนดเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 และพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2553 กำหนดให้มีเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาและเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา โดยให้เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จังหวัดสุรินทร์ ตั้งอยู่ที่ บริเวณโรงเรียนวิวัฒน์โยธิน อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์ มีโรงเรียนในสังกัด จำนวน 85 โรงเรียน ประกอบด้วย (1) อำเภอเมืองสุรินทร์ จำนวน 19 โรงเรียน (2) อำเภอเขวาสินรินทร์ จำนวน 3 โรงเรียน (3) อำเภอจอมพระ จำนวน 4 โรงเรียน (4) อำเภอท่าตูม จำนวน 8 โรงเรียน (5) อำเภอชุมพลบุรี จำนวน 3 โรงเรียน (6) อำเภอรัตนบุรี จำนวน 6 โรงเรียน (7) อำเภอสนม จำนวน 3 โรงเรียน (8) อำเภอโนนารายณ์ จำนวน 3 โรงเรียน (9) อำเภอศีขรภูมิ จำนวน 10 โรงเรียน (10) อำเภอสำโรงทาบ จำนวน 2 โรงเรียน (11) อำเภอสังขะ จำนวน 7 โรงเรียน (12) อำเภอศรีณรงค์ จำนวน 1 โรงเรียน (13) อำเภอลำดวน จำนวน 2 โรงเรียน (14) อำเภอบัวเชด จำนวน 2 โรงเรียน (15) อำเภอปราสาท จำนวน 7 โรงเรียน (16) อำเภอกาบเชิง จำนวน 4 โรงเรียน และ (17) อำเภอพนมดงรัก จำนวน 1 โรงเรียน

6.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และวัฒนธรรมองค์กร

วิสัยทัศน์ (VISION) “สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 เป็นองค์กร คุณภาพมาตรฐานระดับสากล สร้างทุนมนุษย์ด้วยนวัตกรรม น้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน”

พันธกิจ มี 6 ข้อดังนี้

1) จัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงของสถาบันหลักของชาติและการปกครอง ในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2) ส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน โดยพัฒนา คุณภาพผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต ทักษะอาชีพ คุณลักษณะในศตวรรษที่ 21

3) ส่งเสริม พัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา มีสมรรถนะตรงตาม สายงาน และมีวัฒนธรรมการทำงานที่มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์อย่างมืออาชีพ

4) สร้างโอกาส ความเสมอภาค ลดความเหลื่อมล้ำ ให้ผู้เรียนทุกคนได้รับบริการทางการศึกษาอย่างทั่วถึงและเท่าเทียม

5) ส่งเสริมการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) และ

6) ส่งเสริมระบบบริหารจัดการแบบบูรณาการ และส่งเสริมให้ทุกภาคส่วนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) เพื่อมุ่งสู่ Thailand 4.0

ค่านิยมองค์กร “รับผิดชอบ มีน้ำใจ ให้บริการ ประสานงานอย่างกัลยาณมิตร”

วัฒนธรรมองค์กร “ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมรับผิดชอบ”

6.3 เป้าประสงค์ กลยุทธ์ และจุดเน้น

6.3.1 เป้าประสงค์ มี 8 ข้อดังนี้

1) ผู้เรียนมีความรักในสถาบันหลักของชาติและยึดมั่นการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง มีหลักคิดที่ถูกต้อง และเป็นพลเมืองดีของชาติ มีคุณธรรมจริยธรรมมีค่านิยมที่พึงประสงค์ มีจิตสาธารณะ รับผิดชอบต่อสังคมและผู้อื่น ซื่อสัตย์ สุจริต มัธยัสถ์ อดออม โอบอ้อมอารี มีวินัย รักษาศิลธรรม โดยน้อมนำพระบรมราโชบาย รัชกาลที่ 10 สู่การปฏิบัติ

2) ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี กีฬา ภาษาและอื่นๆ ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพ

3) ผู้เรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้คิดริเริ่มและสร้างสรรค์นวัตกรรม มีความรู้ มีทักษะ มีสมรรถนะตามหลักสูตร และคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีสุขภาวะที่เหมาะสมตามวัย มีความสามารถในการพึ่งพาตนเองตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเป็นพลเมืองพลโลกที่ดี (Global Citizen) พร้อมก้าวสู่สากล นำไปสู่การสร้างความสามารถในการแข่งขันระดับประเทศ และนานาชาติ

4) ผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ (ผู้พิการ) กลุ่มชาติพันธุ์ กลุ่มผู้ด้อยโอกาสและกลุ่มที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกลทุรกันดาร ได้รับการศึกษาอย่างทั่วถึง เท่าเทียม และมีความคุณภาพ

5) ครูและบุคลากรทางการศึกษา เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีความรู้และจรรยาบรรณตามมาตรฐานวิชาชีพ เป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม ใช้เทคโนโลยี และน้อมนำศาสตร์พระราชามาใช้ในการจัดการเรียนรู้

6) ผู้บริหารสถานศึกษามีภาวะผู้นำทางวิชาการ นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการงาน ยึดหลักธรรมาภิบาลและน้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การปฏิบัติ

7) สถานศึกษาจัดการศึกษา เพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) และสร้างเสริมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

8) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สถานศึกษา มีการบริหารจัดการเชิงบูรณาการ มีระบบข้อมูลสารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ มีการกำกับ ติดตาม ประเมินผลและรายงานผลอย่างเป็นระบบ ใช้งานวิจัย เทคโนโลยีดิจิทัลนวัตกรรม ในการขับเคลื่อนคุณภาพการศึกษา

6.3.2 กลยุทธ์ มี 6 กลยุทธ์ดังนี้

กลยุทธ์ที่ 1 จัดการศึกษาเพื่อความมั่นคง

กลยุทธ์ที่ 2 พัฒนาคุณภาพผู้เรียนและส่งเสริมการจัดการศึกษาเพื่อสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน

กลยุทธ์ที่ 3 ส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษา

กลยุทธ์ที่ 4 ขยายโอกาสการเข้าถึงบริการทางการศึกษาและการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ

กลยุทธ์ที่ 5 จัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์ที่ 6 พัฒนาระบบบริหารจัดการและส่งเสริมการมีส่วนร่วม

6.3.3 จุดเน้น

นโยบายผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

“ลึกซึ้งงานภารกิจ พิชิตงานนโยบาย ใส่ใจงานเชิงพื้นที่”

การบริหารและการจัดการศึกษาด้วยทีม สพม.33 (SMART TEAMS)

1) คุณลักษณะของผู้บริหาร สพม.33 (SMART DIRECTORS) : “CHANGS”
C = Change (ผู้นำการเปลี่ยนแปลง) H = Human Ability (ผู้มีศักยภาพ) A = Achievement (เน้นผลสัมฤทธิ์) N = Nice (ดี) G = Good Governance (มีหลักธรรมาภิบาล) S = Service mind (มีจิตบริการ)

2) คุณลักษณะของครู สพม.33 (SMART TEACHERS) : “KRUDEE” K = Knowledge (มีความรู้) R = Responsibility (มีความรับผิดชอบ) U = Use Innovation (ใช้สารสนเทศ สื่อ นวัตกรรมและเทคโนโลยี) D = Development (มีการพัฒนา) E1 = Evaluation (การวัดผล ประเมินผล) E2 = Ethics (คุณธรรม จริยธรรม)

3) คุณลักษณะของบุคลากร สพม.33 (SMART EDUCATIONAL PERSONNEL) : “PRASAN” P = Personality (บุคลิกภาพ) R = Responsibility (ความรับผิดชอบ) A = Attitude (เจตคติ) S = Service mind (บริการเป็นเลิศ) A = ACHIEVEMENT (มุ่งผลสัมฤทธิ์) N = Network Building and Participatory (สร้างเครือข่ายและการมีส่วนร่วม)

โดยสรุป สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ได้กำหนด วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม วัฒนธรรมองค์กร เป้าประสงค์ กลยุทธ์ และ จุดเน้น เพื่อวางกรอบและแนวทางในการบริหารงาน โดยมุ่งเน้นที่ส่งเสริมงานด้านต่าง ๆ ที่มีผลเกิดแก่ผู้เรียนให้ผู้เรียนให้เกิดทักษะความรู้ ประสบการณ์ คุณธรรม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข

7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 คือ

7.1 งานวิจัยในประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีดังนี้

มัทรี ขนรกุล (2554) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พัฒนาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคลองใหญ่วิทยาคม จังหวัดตราด ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 80.95/80.48 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สุภาภรณ์ กรณ์แก้ว (2556) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 79.96/80.16 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อรอุมา เผือกสุข (2556) วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคุรุประชาสรรค์ จังหวัดชัยนาท ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 82.40/80.67 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว พบว่ากลุ่มสาระเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารได้พัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ โดยใช้นวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยี และการพัฒนาชุดการเรียนทางคอมพิวเตอร์หรือทางอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เพื่อช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนบรรลุ จุดมุ่งหมายในการเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการตอบสนองความต้องการของ

ผู้เรียน มีความยืดหยุ่นทั้งด้านเวลาและสถานที่ ทำให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข กล่าวได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละวิชาสูงขึ้นได้

7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในต่างประเทศ มีดังนี้

บอนด์และไนเจล (Bond and Nigel, 1994) ได้ร่วมมือกับ ซาลส์ วิจัยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และสามารถใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ได้ สาเหตุที่พวกเขาสนใจหาเรื่องที่เกิดจากเหตุผล 2 ประการคือ มีความเชื่อว่าวิธีการที่ใช้ในการศึกษาอยู่ในปัจจุบันนี้ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุด และเชื่อว่าคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่มีเสน่ห์ สมควรที่จะนำมาใช้เพื่อการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้จึงได้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ขึ้นมาโดยเริ่มจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์ 10 บท ขั้นตอนแรกในการทำคือการทำคีย์บอร์ดและอัดเสียง สิ่งสำคัญในการเขียนบท คือ ต้องมีการช่วยผู้เรียนในการสรุปบทเรียนและเตรียมตัวชี้ (Cue) ให้กับผู้เรียน สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้คือ ผู้เรียนต้องสามารถทำเครื่องหมายลงในหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นได้ด้วย ทรัพยากรที่ใช้ประกอบด้วย รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอและฟิล์ม ซึ่งปัจจุบันอยู่ในรูปวิดีโอคลิป (Video clips) นอกจากวิชาว่าด้วยพฤติกรรมสัตว์แล้ว ยังได้จัดทำหนังสืออิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้โปรแกรมควิกไทม์ (Quick Time) ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวได้ง่าย ๆ เช่น จากสมการสร้างเป็นกราฟ เพื่อให้กราฟที่ได้มีความเป็นพลวัตไม่หยุดนิ่ง ซึ่งจะช่วยให้ผู้อ่านจำได้มากขึ้นจากรูปภาพและวิดีโอ

ซีเกรนและวัตวูด (Seagren and Watwood, 1997) ได้ศึกษาวิจัยพบว่า กระบวนการเรียนการสอนจะมีความสัมพันธ์กับความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยี โดยเฉพาะเครื่องมือทางอิเล็กทรอนิกส์ สถานศึกษาจะเพิ่มบทบาทในการเป็นแหล่งการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และจะต้องมีการติดตั้งระบบเครือข่ายเพื่อการเรียนรู้ใช้พัฒนาระบบการศึกษาด้วย

โดยสรุป จากงานวิจัยพบว่า การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีผลกับการพัฒนาการเรียนของนักเรียน โดยปัจจัยสำคัญคือ ผู้พัฒนาสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนต้องศึกษาเนื้อหาให้ละเอียดและวิเคราะห์เนื้อหาที่เหมาะสมเพื่อนำมาพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีคุณภาพ นอกจากนี้ ผู้พัฒนายังต้องศึกษาหลักการ และวิธีการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ลึกซึ้งจึงจะส่งผลให้สื่อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี และ (3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ครอบคลุม (1) กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (2) การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (3) เก็บรวบรวมข้อมูล และ (4) วิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 8,600 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 39 คน โดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน มีขั้นตอนดังนี้

1.2.1 **สุ่มโรงเรียน** ได้แก่ โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 จากจำนวน 85 โรงเรียน โดยสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับฉลาก จำนวน 1 โรงเรียน ได้โรงเรียนพนมดงรักวิทยา

1.2.2 **สุ่มห้องเรียน** ได้แก่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จากจำนวน 5 ห้อง คือ 1/1 1/2 1/3 1/4 และ 1/5 โดยสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 ห้อง ได้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 39 คน

1.2.3 **จำแนกตามผลการเรียน** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 39 คน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ โดยจำแนกตามผลการเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มีเกณฑ์ในการจำแนกผลการเรียนดังนี้ คือ ผล

การเรียนระดับ 3 และ 4 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนดี ระดับ 2 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนปานกลาง และระดับ 1 และ 0 จัดเป็นกลุ่มผลการเรียนอ่อน ได้นักเรียนที่มีผลการเรียนดีจำนวน 13 คน ปานกลางจำนวน 18 คน และอ่อนจำนวน 8 คน

1.2.4 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ได้แก่ การสุ่มอย่างง่ายจับสลาก นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมนักเรียนที่ใช้แบบทดสอบเดี่ยวจำนวน 3 คน

1.2.5 สุ่มเพื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยการใช้การสุ่มอย่างง่ายจับสลาก นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมนักเรียนที่ใช้ในการทดสอบแบบกลุ่มจำนวน 6 คน

1.2.6 ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ได้นำนักเรียนจำนวน 30 คน ที่มีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 10 คน ปานกลาง จำนวน 15 คน และอ่อนจำนวน 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบทดสอบความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ยึดหลักการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ อเลสซี และโทรลิป (Alessi and Trollip, 1991, pp.274-278) มีขั้นตอนดังนี้

2.1.1 ศึกษาเอกสารตำรา เกี่ยวกับการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการเรียนการสอนรายบุคคล การทดสอบประสิทธิภาพและเนื้อหาสาระเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

ตารางที่ 3.1 หัวข้อที่ศึกษาและแหล่งศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทาง

เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

หัวเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่มา
1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
1.1 ความหมายของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, น. 65) สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, น. 59) กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 202) ทิตินา แชมมณี (2550, น. 151) อเลสซี และโทรลลิป (Alessi and S.M. Trollip, 1991, p. 274) ฟอริเยร์ (Forcier, 1996, p. 9) สเปนเซอร์ (Spencer, 1997, p. 50)
1.2 คุณลักษณะสำคัญของบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ถนอมพร เลาทจรัสแสง (2541, น. 8-10) มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 14-16)
1.3 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน	ถนอมพร เลาทจรัสแสง (2541, น. 11-12) กิดานันท์ มลิทอง (2543, น. 245-248) กิดานันท์ มลิทอง (2548, น. 220)
1.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ถนอมพร เลาทจรัสแสง (2541, น. 51-57) สไตเบอร์ก (Steinburg 1991, p. 15) อ้างถึงใน เบญจมาศ สมจิตต์ 2552, น. 11) กาเย่ (Gagne) อ้างถึงใน ทิตินา แชมมณี (2553, น. 71-76)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวข้อเรื่องที่ศึกษา	แหล่งที่มา
1.5 การผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	อเลสซีและโทรลิป (Alessi and S.M. Trollip, 1991, pp. 244-386) ถนนอมพร เลาหจรัสแสง (2541)
1.6 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	ถนนอมพร เลาหจรัสแสง (2541, น. 12) มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 6 – 8) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น.40-43)
2 ทฤษฎีการเรียนรู้	
3 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
3.1 วิสัยทัศน์	กระทรวงศึกษาธิการ (2551,น.122)
3.2 จุดมุ่งหมาย	กระทรวงศึกษาธิการ (2551,น.122)
3.3 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	กระทรวงศึกษาธิการ (2551,น.122)
3.4 มาตรฐานการเรียนรู้	กระทรวงศึกษาธิการ (2551,น.123)
3.5 ระดับการศึกษา	กระทรวงศึกษาธิการ (2551,น.123)
3.6 การจัดการเรียน	กระทรวงศึกษาธิการ (2551,น.123)
3.7 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	กระทรวงศึกษาธิการ (2560,น.4-5)
3.8 การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน	ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2554, น. 1-5)
4 การเรียนการสอนรายบุคคล	
4.1 ความหมายของการเรียนการสอนรายบุคคล	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523, น. 356) สมคิด อิสระวัฒน์ (538, น. 4) ประศักดิ์ หอมสนิท (2539, น. 225) ดันน์และดันน์ (Dunn and Dunn 1972, p. 254) กริฟฟิน (Griffin 1983, p. 153)
4.2 ปรัชญาการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555, น. 23-25)
4.3 หลักจิตวิทยาในการเรียนด้วยตนเอง	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2555, น. 26)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

หัวข้อที่ศึกษา	แหล่งที่มา
5 การทดสอบประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	
5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7)
5.2 ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 8)
5.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 8-9)
5.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ	ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 10)
6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา	
มัธยมศึกษา เขต 33	
6.1 ประวัติความเป็นมา	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 (2563, ออนไลน์)
6.2 วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม และวัฒนธรรมองค์กร	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 (2563, ออนไลน์)
6.3 เป้าประสงค์ และกลยุทธ์	สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 (2563, ออนไลน์)
7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
7.1 งานวิจัยในประเทศ	มัทรี ขนรกุล (2554) สุภาภรณ์ กรณ์แก้ว (2556) อรอุมา เผือกสุข (2556)
7.2 งานวิจัยต่างประเทศ	บอนด์และไนเจล (Bond and Nigel, 1994) ซีเกรนและวัตวูด (Seagren and Watwood, 1997)

2.1.2 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามขั้นตอนดังนี้

1) *ขั้นตอนการเตรียม (Preparation)* ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) กำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

ก. หลังจากศึกษาองค์ประกอบทางเทคโนโลยีแล้วนักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบทางเทคโนโลยี ประโยชน์ของเทคโนโลยี และเทคโนโลยีในงานอาชีพได้ถูกต้อง

ข. หลังจากศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีแล้วนักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง

ค. หลังจากศึกษาเรื่องระบบทางเทคโนโลยีแล้วนักเรียนสามารถอธิบายระบบ ระบบทางเทคโนโลยี และการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้ถูกต้อง

(2) เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการประมวลเนื้อหาที่จะนำมาจัดทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการแบ่งเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยีดังนี้

ตารางที่ 3.2 รายชื่อหน่วยเนื้อหาและประเภทของเนื้อหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 33

หน่วยที่	ชื่อหน่วย	ประเภท
1	การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี	พุทธิพิสัย
2	วัสดุและเครื่องมือช่างพื้นฐาน	พุทธิพิสัย
3	กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	พุทธิพิสัย
4	กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	พุทธิพิสัย
5	กรณีศึกษาการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม	พุทธิพิสัย

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกหน่วยเนื้อหาเพื่อมาผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเลือกเจาะจงในหน่วยที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

(3) เรียนรู้เนื้อหา ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี แล้วทำการสรุปเนื้อหาจัดแบ่งเป็นหัวเรื่อง ได้ดังนี้

หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

ตอนที่ 1.1 องค์ประกอบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.1.1 องค์ประกอบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.1.2 ประโยชน์ของเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.1.3 เทคโนโลยีในงานอาชีพ

ตอนที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

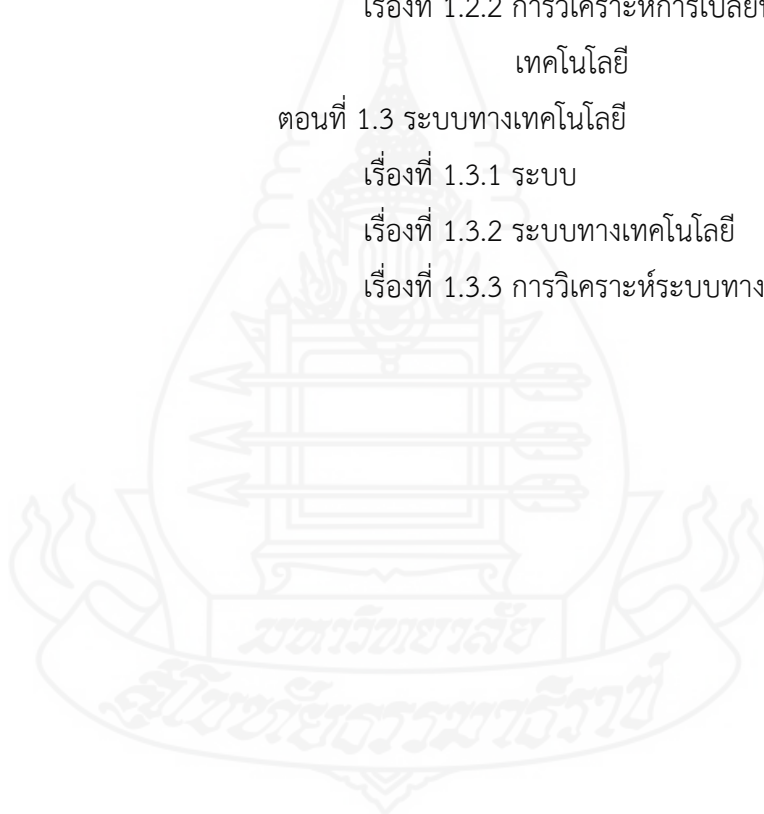
เรื่องที่ 1.2.2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของ
เทคโนโลยี

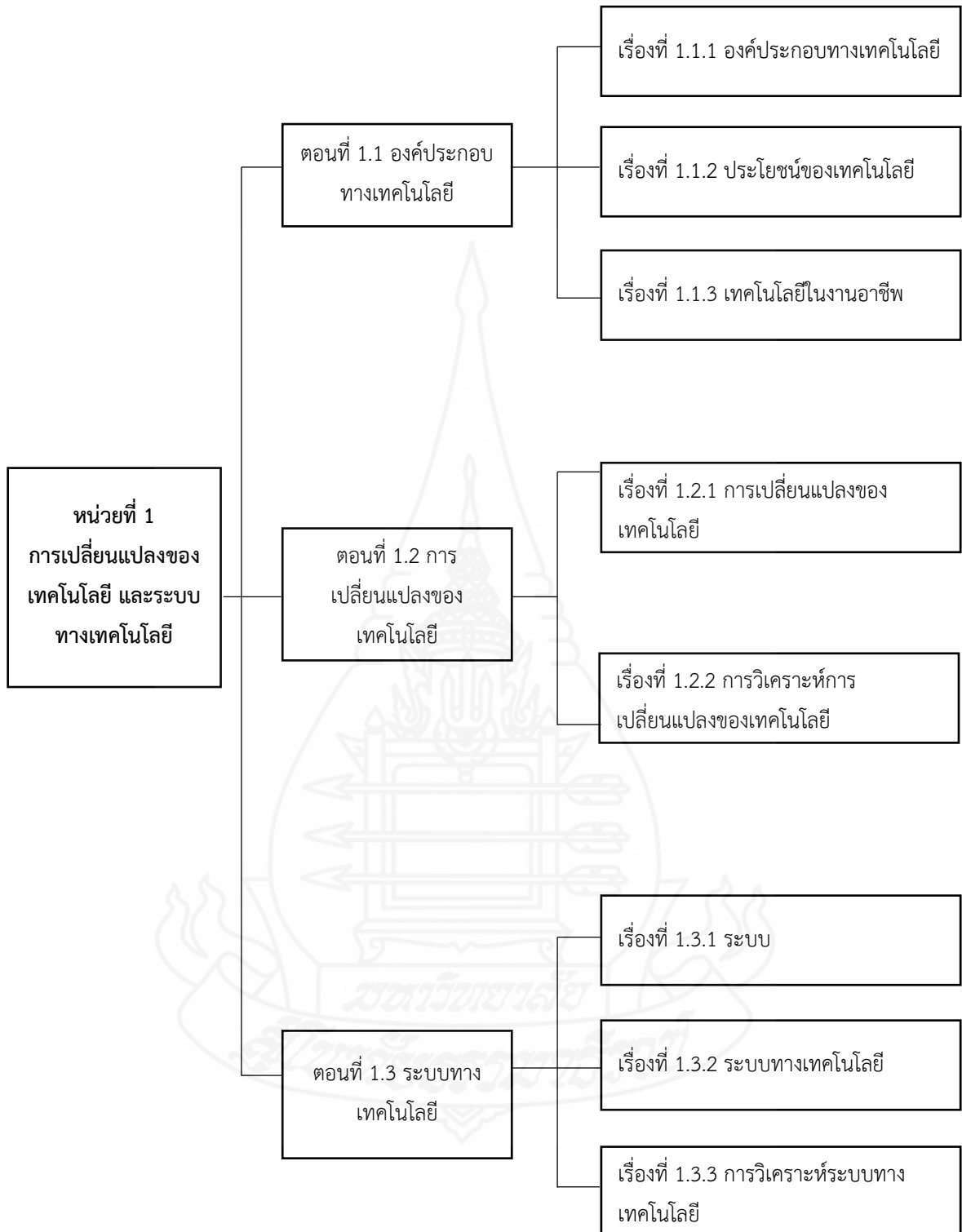
ตอนที่ 1.3 ระบบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.3.1 ระบบ

เรื่องที่ 1.3.2 ระบบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.3.3 การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี





ภาพที่ 3.1 แผนผังการเรียนหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

(4) สร้างความคิด ทำการระดมสมองในการสร้างแนวคิดสำหรับการดำเนินการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนรูปแบบต่าง ๆ คิดเทคนิคและวิธีการนำเสนอและการออกแบบจอภาพเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ โดยทำการคิดวางรูปแบบไว้อย่างหลากหลาย

2) *ขั้นตอนการออกแบบบทเรียน (Design Instruction)* ประกอบด้วย
ขั้นตอนย่อย ดังนี้

(1) ทอนความคิด หลังจากการระดมสมองแล้วผู้วิจัยนำความคิดเกี่ยวกับรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ มาคัดเลือกโดยการตัดเอาสิ่งที่ปฏิบัติไม่ได้หรือเป็นความคิดที่ซับซ้อนเกินระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ออก และนำแนวคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาพิจารณาเพื่อคัดเลือกให้เหลือเพียงรูปแบบเดียวที่จะนำไปพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(2) วิเคราะห์งานและแนวความคิด โดยการวิเคราะห์เนื้อหาที่นักเรียนต้องศึกษาและหาหลักการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาแล้วนำมาเขียนเป็นแผนการสอนที่ครอบคลุมหัวเรื่อง แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียน สื่อการเรียน และการประเมินผล

(3) การออกแบบขั้นแรก ประกอบด้วย

ก. กำหนดประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นประเภทการสอนเนื้อหา (Tutorial Instructive)

ข. กำหนดองค์ประกอบหลักของบทเรียน ได้แก่ เข้าสู่ระบบ เมนูหลัก วิธีการใช้โปรแกรม แผนการเรียน ผู้จัดทำ แบบทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน ปิดโปรแกรม

ค. ออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการนำองค์ประกอบหลักมาจัดวางบนหน้าจอโดยหลังจากกรอกชื่อผู้ใช้งานแล้วจะเข้าสู่หน้าหลัก โดยแบ่งหน้าจอออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ (1) ส่วนหัวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นส่วนที่แสดงชื่อของมหาลัย ชื่อเรื่อง ระดับชั้น และชื่อผู้ผลิตบทเรียน และ (2) ส่วนเมนูหลัก เป็นส่วนที่แสดงเมนูของบทเรียนเพื่อทำการเชื่อมโยงไปหน้าต่าง ๆ เมื่อทำการคลิกเลือกเมนู มีทั้งหมด 8 เมนู คือ วิธีการใช้โปรแกรม แผนการเรียน ผู้จัดทำ แบบทดสอบก่อนเรียน เข้าสู่บทเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และปิดโปรแกรม โดยเมื่อกดปุ่มต่าง ๆ จะเข้าสู่เนื้อหาและกิจกรรมตามหัวข้อที่บอกไว้ เพื่อให้ นักเรียนได้ทำกิจกรรมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงดังภาพ

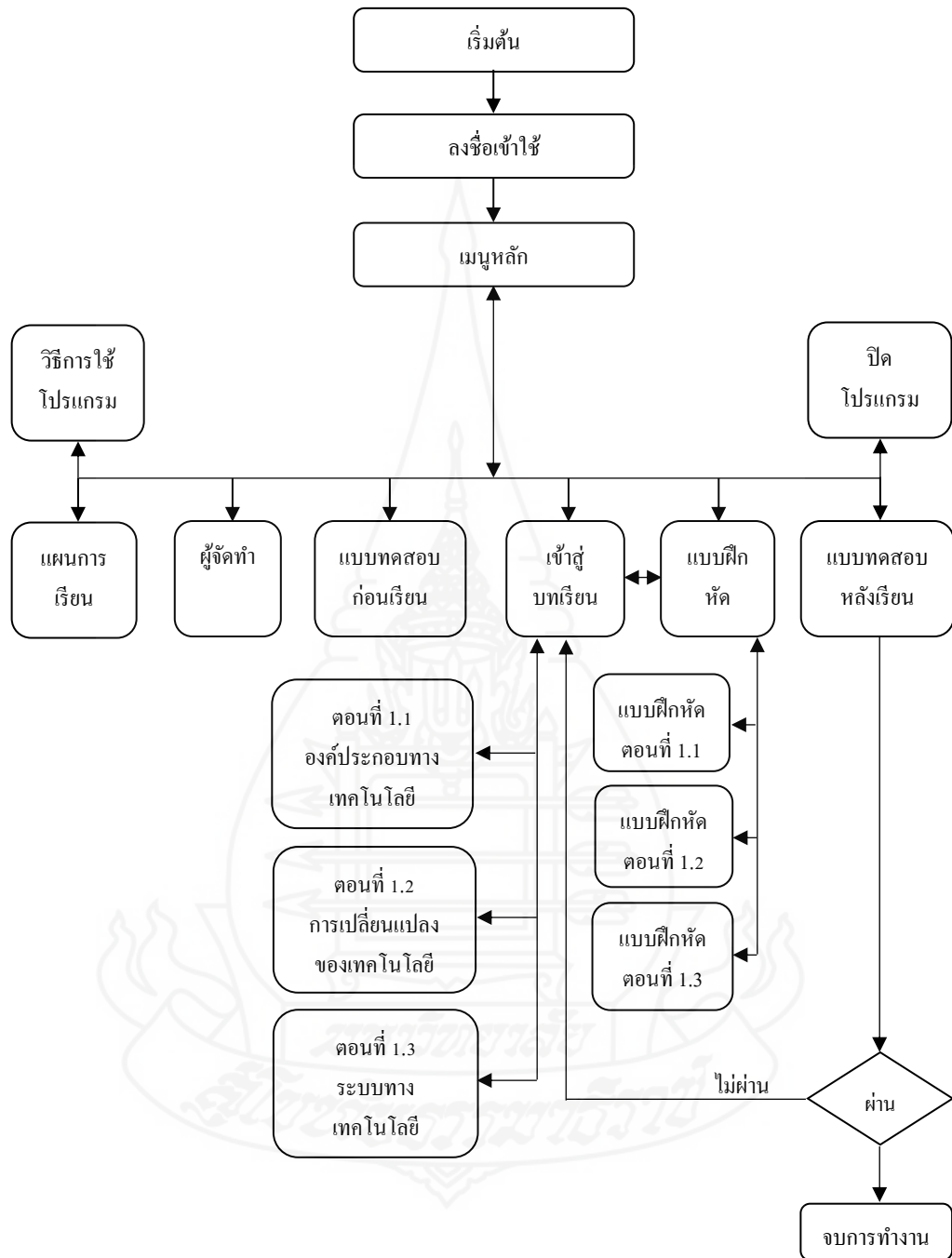


ภาพที่ 3.2 การออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนเมนูหลัก

(4) ประเมินและแก้ไขการออกแบบ โดยนำเสนอการออกแบบหน้าจอของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน แล้วนำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

3) ขั้นตอนการเขียนผังงาน (Flowchart Lesson)

การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีขั้นตอนตามผังงานต่อไปนี้



ภาพที่ 3.3 ผังงานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4) *ขั้นตอนการเขียนภูมิโครงร่างเนื้อหา (Create Storybord)* ในการเขียนแผนภูมิโครงร่างเนื้อหา ผู้วิจัยดำเนินการโดยเขียนกรอบของเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอในแต่ละหน้าจอ โดยในแต่ละกรอบประกอบด้วยรายละเอียดของข้อความ เสียงบรรยาย เสียงประกอบ ภาพ และ ภาพเคลื่อนไหว

5) *ขั้นตอนการสร้าง/เขียนโปรแกรม (Program Lesson)* ดำเนินการดังนี้

(1) เลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นโปรแกรมที่สามารถสร้างภาพกราฟิกได้สวยงามรองรับการใช้สื่อประสม ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และวีดิทัศน์ ผู้พัฒนาบทเรียนสามารถเขียนคำสั่งเพื่อควบคุมการทำงานได้ตามความต้องการ ทำให้การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความยืดหยุ่นตามความต้องการของผู้ใช้ไม่จำกัดรูปแบบการนำเสนอ

(2) จัดเตรียมรูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง รวมทั้งสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในรูปของไฟล์คอมพิวเตอร์ ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างรูปภาพ เสียง และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ไว้เป็นแฟ้มข้อมูลคอมพิวเตอร์

(3) ป้อนบทเรียนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ เขียนคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม

6) *ผลิิตเอกสารประกอบ* เป็นสื่อสิ่งพิมพ์ประกอบการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ประกอบด้วย (1) คู่มือการใช้ชุดการเรียน (2) คู่มือการเรียน และ (3) แบบฝึกปฏิบัติ

(1) คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของผู้สอน ประกอบด้วย (1) รายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 (2) ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (3) แผนผังการจัดชั้นเรียน (4) บทบาทของครูและนักเรียน (5) ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (6) แผนการสอน

(2) คู่มือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียน ประกอบด้วย (1) การเตรียมตัวของนักเรียน (2) บทบาทของนักเรียน (3) ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ (4) วิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

(3) รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย (1) หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (2) แนะนำการเรียน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) บทเรียน (5) กิจกรรมระหว่างเรียน และ (6) แบบทดสอบหลังเรียน

7) *ประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน* โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นและ

ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา และ (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก หน้า 157) จากการตรวจสอบคุณภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จากแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินอยู่ในระดับดี (รายละเอียดแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงในภาคผนวก ข หน้า 159) ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะการปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

(1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ โดยภาพรวมเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ (1) ตรวจสอบการเว้นวรรคของเนื้อหา (2) มีเนื้อหาบางเรื่องที่ยาวเกินไป ผู้วิจัยอาจขยายเนื้อหาเป็น 2 หน้า มากกว่าการปิดตัวอักษรให้เล็ก ทำให้เนื้อหาดูหนาแน่น (3) การให้ผลป้อนกลับ ควรให้ผลป้อนกลับเชิงบวกมากกว่าเชิงลบ เช่น “คุณสอบตก” ควรเปลี่ยนเป็น “ไม่เป็นไร พยายามใหม่อีกครั้ง” เป็นต้น หรือใช้คำอื่นให้แสดงถึงการให้กำลังใจ

(3) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลและประเมินผล ได้ให้ข้อเสนอแนะ คือ โดยภาพรวมเครื่องมือวัดผลและประเมินผลอยู่ในระดับดี

2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

การสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวัดระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบคู่ขนาน มีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 10 ข้อ ดังนี้

2.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เพื่อเป็นแนวทางในการออกข้อสอบให้ตรงกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยยึดรูปแบบของเบนจามิน บลูม (Bloom, 1956) ที่ได้รับการปรับปรุงโดยแอนเดอร์สัน และคราธวอล (Anderson and Krathwohl, 2001) มี 6 ชั้น ได้แก่ (1) ความจำ (2) ความเข้าใจ (3) การประยุกต์ (4) การวิเคราะห์ (5) การประเมินค่า และ (6) ความคิดสร้างสรรค์ โดยการวิจัยครั้งนี้มีข้อสอบจำแนกเป็น 4 ชั้น ได้แก่ (1) ความจำ (2) ความเข้าใจ (3) การประยุกต์ใช้ และ (4) การวิเคราะห์

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงการวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ชื่อหน่วย	ด้านพุทธิพิสัย						รวม
	ความจำ	ความเข้าใจ	การประยุกต์ใช้	การวิเคราะห์	การประเมินค่า	ความคิดสร้างสรรค์	
หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี	2	5	1	2	-	-	10

2.2.2 ศึกษาเอกสารและตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ เพื่อนำมากำหนดรูปแบบของแบบทดสอบ และวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบคู่ขนาน ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2.3 กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน การทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก เพื่อวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย โดยแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบคู่ขนาน

2.2.4 การสร้างแบบทดสอบ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน วัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยแบบคู่ขนานชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก แบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ

2.2.5 ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 2 ท่าน โดยผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาตรวจสอบด้านความตรงเชิงเนื้อหา ภาษาที่ใช้ และความถูกต้องของแบบทดสอบต้องมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินคุณภาพอยู่ในระดับดี (รายละเอียดของแบบประเมินคุณภาพอยู่ในภาคผนวก ข หน้า 159)

2.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ นำแบบทดสอบไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้ (1) ปรับปรุงข้อคำถามบางข้อให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัยตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ และ (2) ปรับปรุงภาษาที่ใช้ให้เข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน

2.2.7 ทดสอบคุณภาพของแบบทดสอบ นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่เคยเรียน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มาแล้ว เพื่อหาค่าประสิทธิภาพของแบบทดสอบ และนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) เพื่อแบ่งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เตห์ ฟาน (Chung the Fan) คือ ให้ข้อที่ถูกต้องเป็น “1” ข้อที่ผิดเป็น “0” เมื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกแล้วต้องเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ผลการวิเคราะห์เป็นรายชื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ดังนี้

ตารางที่ 3.4 แสดงค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วย	แบบทดสอบ	ความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
		ต่ำสุด – สูงสุด	ต่ำสุด – สูงสุด
หน่วยที่ 1	ก่อนเรียน	0.40 - 0.77	0.33 - 0.80
การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี	หลังเรียน	0.43 - 0.80	0.40 - 0.87

จากนั้นวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน โดยวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้ง 2 ฉบับ ดังนี้

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

หน่วย	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี	0.76	0.78

2.2.8 จัดทำแบบทดสอบที่สมบูรณ์ สร้างแบบทดสอบที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กับนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี เป็นแบบสอบถาม 2 ตอน คือ (1) ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 19 ข้อ และ (2) ตอนที่ 2 เป็นแบบปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.3.1 กำหนดสิ่งที่จะถาม

สิ่งที่จะสอบถามมี 3 ด้าน คือ

1) ด้านองค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบทดสอบก่อนเรียน แผนการสอน บทเรียน สรุปบทเรียน กิจกรรมท้ายบทเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และแนวคำตอบ

2) ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ คำแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การแนะนำบทเรียน สัดส่วนองค์ประกอบหน้าจอ สีพื้นหน้าจอ ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว ขนาดและสีของตัวอักษร เสียงประกอบ และ เสียงบรรยาย

3) ด้านประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ความชอบในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความมีระเบียบวินัย ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยี และการเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง

2.3.2 ศึกษาเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้อง กับการสร้างแบบสอบถาม และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2.3.3 กำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม มี 2 ตอน คือ

1) แบบสอบถามแบบมาตราวัดประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของ ริกเกอร์ (Likert Rating Scale)

2) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3.4 สร้างแบบสอบถาม แบบสอบถามแบบมาตราวัดประมาณค่า (Rating scale)

จำนวน 27 ข้อ และ แบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 1 ข้อ ตอนที่ 1 แบบสอบถามแบบมาตราวัดประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของ ริกเกอร์ (Likert Rating Scale) ในแต่ละคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับคะแนน	การแปลความหมายความคิดเห็น
5	เห็นด้วยระดับมากที่สุด
4	เห็นด้วยระดับมาก
3	เห็นด้วยระดับปานกลาง
2	เห็นด้วยระดับน้อย
1	เห็นด้วยระดับน้อยที่สุด

2.3.5 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ โดยนำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จและผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผลประเมินผล 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา 1 ท่าน ตรวจสอบข้อคำถามว่า ครอบคลุม วัตถุประสงค์หรือสิ่งที่จะประเมินผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า แบบสอบถามความคิดเห็นอยู่ในระดับดี สามารถนำไปใช้ได้ (รายละเอียดแบบประเมินแสดงในภาคผนวก ข หน้า 159)

2.3.6 ทดลองใช้แบบสอบถามและปรับปรุง นำแบบสอบถามตามที่ปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วไปใช้กับนักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม จำนวน 9 คน โดยการสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจข้อคำถาม และภาษาที่ใช้ นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่าเข้าใจในคำถามและภาษาที่ใช้เป็นอย่างดี

2.3.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ ดำเนินการจัดพิมพ์แบบสอบถามความคิดเห็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ (รายละเอียดของแบบสอบถามแสดงในภาคผนวก ข หน้า 187)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทาง

เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปทดสอบประสิทธิภาพกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลครอบคลุม (1) เตรียมสถานที่ใช้ในการวิจัย (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ (3) เตรียมความพร้อมของนักเรียน และ (4) ขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 การเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ใช้สถานที่คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ขนาดของห้อง 7 × 10 เมตร ที่ได้ดำเนินการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่าง พัดลมเพดาน และเครื่องปรับอากาศ สำหรับใช้ในการปรับระดับของแสงและระบายอากาศภายในห้องปฏิบัติการ สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง ภายในห้องปฏิบัติการได้จัดเตรียมไว้ให้นักเรียนได้ใช้เรียนทุกวัน ซึ่งนักเรียนสามารถใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ 1 คน ต่อ 1 เครื่อง โดยแต่ละเครื่องได้ติดตั้งชุดหูฟัง และสามารถทำงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่เป็นมัลติมีเดียได้เป็นอย่างดี สำหรับในส่วนของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้จัดทำขึ้นมานั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการติดตั้งไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทุกเครื่องแล้ว เพื่อความสะดวกในการเรียนของนักเรียน ซึ่งการจัดห้องเรียนดังภาพที่ 3.3





ภาพที่ 3.4 แผนผังการจัดห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

3.2 วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ไปทดสอบหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ตามวันและเวลา ดังนี้

ตารางที่ 3.6 กำหนดวันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม

การทดสอบประสิทธิภาพ	วัน/เดือน/ปี	เวลา
แบบเดี่ยว	3 กันยายน 2563	09.30 – 11.30 น.
แบบกลุ่ม	10 กันยายน 2563	09.30 – 11.30 น.
แบบภาคสนาม	17 กันยายน 2563	09.30 – 11.30 น.

3.3 ขั้นตอนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.3.1 การเตรียมความพร้อมของนักเรียน ผู้วิจัยได้จัดเตรียมความพร้อมของนักเรียน โดยการแนะนำ การฝึกทักษะการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ และการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เช่น การใช้เมนูหลัก เมนูรอง เป็นต้น

3.3.2 ขั้นตอนก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม ดังนี้

1) กำหนดเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยการกำหนดให้นักเรียน 1 คน ต่อคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง จำนวน 30 เครื่อง

2) ปฐมนิเทศนักเรียน โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และมีการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พร้อมทั้งแนะนำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แจกคู่มือการเรียนให้กับนักเรียน

3.3.3 ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน		การรวบรวมข้อมูล
ขั้นที่ 1	ประเมินก่อนเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน และนำมาทดสอบหาค่าที่
ขั้นที่ 2	ดำเนินการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	-
ขั้นที่ 3	ดำเนินกิจกรรม โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมในแบบฝึกหัด	เก็บแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพ E_1
ขั้นที่ 4	ประเมินหลังเรียนของนักเรียน หลังจากทำกิจกรรมครบทุกหัวเรื่อง โดยการทำแบบทดสอบหลังเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน เพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพ E_2 และการทดสอบค่าที่

3.3.4 การเก็บข้อมูลจากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้ (1) เก็บข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และ (3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในภาคสนาม

1) การเก็บข้อมูลจากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และการทำกิจกรรมระหว่างเรียน จากการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2) การสัมภาษณ์แบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เมื่อนักเรียนได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการสัมภาษณ์นักเรียน จำนวน 3 คน ในการทดลองแบบเดี่ยว แล้วนำมาปรับปรุง และในการทดลองแบบกลุ่ม จำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์ แสดงในภาคผนวก ฅ หน้า 190)

3) การเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน หลังจากได้ทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน จำนวน 30 คน โดยผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามด้วยตนเอง และได้รับแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์จากนักเรียนกลับคืนมาจำนวน 30 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 โดยการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 7-20)

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

เมื่อกำหนดให้ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ คือ คะแนนรวมของการทำกิจกรรมระหว่างเรียน
 A คือ คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียนรวมกัน
 N คือ จำนวนผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

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

เมื่อกำหนดให้ E_2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum F$ คือ คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน
 B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
 N คือ จำนวนผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด)

การยอมรับประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มี 3 เกณฑ์ คือ (1) เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด +2.5% และ (3) ต่ำกว่า เกณฑ์ที่กำหนด -2.5%

4.2 วิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (William Sealy Gossel and David Wechsler อ้างใน Glass, V. and Hopkins, Kenneth D., 1978, pp. 217-220) แล้วนำมาวิเคราะห์โดยการทดสอบค่าที่

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

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

4.3 วิเคราะห์ระดับความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน

โดยการใช้ค่าเฉลี่ย (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
	x	คือ	คะแนน

การวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 33 ตามแนวคิดของ ริคเคอร์ (Likert Rating Scale) ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	4.50 - 5.00	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	3.50 - 4.49	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย	2.50 - 3.49	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย	1.50 - 2.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย	1.00 - 1.49	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

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

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ขั้นตอน คือ ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน และ ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

ตอนที่ 1 การทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และภาคสนาม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบเดี่ยว ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จำนวน 3 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 3 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1 – 4.2

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ในการทดสอบแบบเดี่ยว ($n = 3$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E_1/E_2
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ทดสอบหลังเรียน (E_2)	
แบบเดี่ยว	63.33	60.00	63.33/60.00

จากตารางที่ 4.1 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีประสิทธิภาพ 63.33/60.00

หลังจากทดลองให้นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แล้วผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงในภาคผนวก ฉ หน้า 190) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการสัมภาษณ์ และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. ตัวอักษรขนาดเล็กเกินไป	1. ปรับขนาดตัวอักษรให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น
2. ตัวหนังสือมีสีกลมกลืนกับพื้นหลัง	2. ใช้ตัวหนังสือที่มีสีตัดกับพื้นหลัง
3. ภาพประกอบเนื้อหาไม่น้อยเกินไป	3. เพิ่มภาพประกอบที่สัมพันธ์กับเนื้อหา
4. เสียงดนตรีน้อยเกินไป	4. เพิ่มเสียงดนตรีและเสียงเอฟเฟ็กต์

1.2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบแบบกลุ่ม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3 – 4.4

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน	ร้อยละของคะแนน	E ₁ /E ₂
	กิจกรรมระหว่างเรียน (E ₁)	ทดสอบหลังเรียน (E ₂)	
แบบกลุ่ม	74.83	76.67	74.83/76.67

จากตารางที่ 4.3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มีประสิทธิภาพ 74.83/76.67

หลังจากการทดลองให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว ผู้วิจัยได้ สัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดจากการใช้บทเรียน (รายละเอียดของแบบสัมภาษณ์แสดงใน ภาคผนวก ฉ หน้า 190) หลังจากสัมภาษณ์แล้วผู้วิจัยได้นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาปรับปรุง ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการสัมภาษณ์ และปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบ ประสิทธิภาพแบบกลุ่ม

ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	การปรับปรุง
1. เสียงบรรยายเบาเกินไป	1. ปรับเสียงบรรยายให้ดังขึ้น ลดเสียงรบกวน โดยบันทึกเสียงในห้องที่เงียบ

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการทดสอบ แบบภาคสนาม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จำนวน 30 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการ เรียนดี จำนวน 10 คน ปานกลางจำนวน 15 คน และอ่อนจำนวน 5 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 30 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E₁/E₂) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ในการทดสอบแบบภาคสนาม ($n = 30$)

การทดสอบ ประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนน กิจกรรมระหว่างเรียน	ร้อยละของคะแนน ทดสอบหลังเรียน	E_1/E_2
	(E_1)	(E_2)	
แบบภาคสนาม	79.20	80.67	79.20/80.67

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ในการทดสอบแบบภาคสนาม บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มีประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 79.20/80.67$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จากการสัมภาษณ์ในภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ($n = 30$)

การทดสอบ	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t-test
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
แบบภาคสนาม	4.87	1.74	8.07	1.26	13.511*

* $p < .05$, $df = 29$, $t = 1.699$

จากตารางที่ 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนามจำนวน 30 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ในการทดสอบแบบภาคสนาม ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 (n = 30)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
1. ด้านนำเสนอเนื้อหาสาระ			
1.1 คำชี้แจงช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในการใช้ บทเรียน	4.57	0.56	เห็นด้วยมากที่สุด
1.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาไปยังส่วนต่างๆ ของบทเรียน กระทำได้สะดวก	4.37	0.66	เห็นด้วยมาก
1.3 สามารถเข้า และออกจากบทเรียนได้ตามความต้องการ	4.43	0.84	เห็นด้วยมาก
1.4 บทเรียนนี้ใช้แทนหนังสือเรียนได้	4.53	0.67	เห็นด้วยมากที่สุด
1.5 ความสะดวกเมื่อต้องการเรียนรู้เนื้อหา	4.67	0.47	เห็นด้วยมากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 1	4.51	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ความคิดเห็น	ระดับความคิดเห็น		แปลความหมาย
	\bar{X}	S.D.	
2. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน			
2.1 ภาพที่นำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.53	0.62	เห็นด้วยมากที่สุด
2.2 คุณภาพของเสียงประกอบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.40	0.71	เห็นด้วยมาก
2.3 รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	4.60	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ	4.47	0.79	เห็นด้วยมาก
เฉลี่ยรวมด้านที่ 2	4.50	0.67	เห็นด้วยมากที่สุด
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน			
3.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	4.67	0.54	เห็นด้วยมากที่สุด
3.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	4.20	0.95	เห็นด้วยมาก
3.3 เนื้อหา มีการอธิบาย และยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	4.70	0.59	เห็นด้วยมากที่สุด
3.4 แบบฝึกหัดช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม	4.57	0.62	เห็นด้วยมากที่สุด
3.5 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.60	0.55	เห็นด้วยมากที่สุด
3.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น	4.57	0.56	เห็นด้วยมากที่สุด
3.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	4.57	0.62	เห็นด้วยมากที่สุด
3.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	4.10	0.83	เห็นด้วยมาก
3.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.70	0.59	เห็นด้วยมากที่สุด
3.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	4.63	0.60	เห็นด้วยมากที่สุด
เฉลี่ยรวมด้านที่ 3	4.53	0.64	เห็นด้วยมากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.51	0.65	เห็นด้วยมากที่สุด

จากตารางที่ 4.7 พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 โดยภาพรวมในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51, S.D. = .65$)

ด้านนำเสนอเนื้อหาสาระ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความสะดวกเมื่อต้องการเรียนรู้เนื้อหา ($\bar{X} = 4.67, S.D. = .47$) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ คำชี้แจงช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการใช้บทเรียน ($\bar{X} = 4.57, S.D. = .56$) และ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การเชื่อมโยงเนื้อหาไปยังส่วนต่างๆ ของบทเรียนกระทำได้สะดวก ($\bar{X} = 4.37, S.D. = .66$)

ด้านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย ($\bar{X} = 4.60, S.D. = .55$) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ ภาพที่นำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความชัดเจนเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.53, S.D. = .62$) และ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ คุณภาพของเสียงประกอบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย ($\bar{X} = 4.40, S.D. = .71$)

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ เนื้อหา มีการอธิบาย และยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย และ นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X} = 4.70, S.D. = .59$) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม ($\bar{X} = 4.67, S.D. = .54$) และ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ($\bar{X} = 4.10, S.D. = .83$)



บทที่ 5

รายละเอียดต้นแบบชิ้นงาน

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มีต้นแบบชิ้นงานได้แก่ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีรายละเอียดดังนี้

ภาคที่ 1 คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. รายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33
2. ขั้นตอนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน
3. แผนผังการจัดชั้นเรียน
4. บทบาทของครูและนักเรียน
5. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
6. แผนการสอน

ภาคที่ 2 คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. การเตรียมตัวของนักเรียน
2. บทบาทของนักเรียน
3. ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
4. การส่งไฟล์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ภาคที่ 3 รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1. หน้าหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. แนะนำการเรียน
3. แบบทดสอบก่อนเรียน
4. บทเรียน
5. กิจกรรมระหว่างเรียน
6. แบบทดสอบหลังเรียน
7. เกี่ยวกับผู้สอน

ภาคที่ 1

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของ
เทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

ผลิตโดย นายศุภชัย ผูกเกษร

คำนำ

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลิตขึ้น เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี เป็นสื่อประกอบการสอน

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่พัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

ศุภชัย ผูกเกษร

ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
รายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับ	
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขต	
พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33.....	89
ขั้นตอนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน.....	90
แผนผังการจัดชั้นเรียน.....	91
บทบาทของครูและนักเรียน.....	91
ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	92
แผนการสอน.....	93
แบบทดสอบก่อนและหลังเรียน.....	95



1. รายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

1.1 คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาความหมายของเทคโนโลยี วิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการทำงานของระบบทางเทคโนโลยี ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากร โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและเลือกข้อมูลที่จำเป็นเพื่อออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในด้านการเกษตรและอาหาร และสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

1.2 มาตรฐานและตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

1) ว. 4.1 ม.1/1 อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

2) ว. 4.1 ม.1/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

3) ว. 4.1 ม.1/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจ วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

4) ว. 4.1 ม.1/4 ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา

5) ว. 4.1 ม.1/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

1.3 หน่วยการเรียนรู้

หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

หน่วยที่ 2 วัสดุและเครื่องมือช่างพื้นฐาน

หน่วยที่ 3 กลไกไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

หน่วยที่ 4 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

หน่วยที่ 5 กรณีศึกษาการทำงานตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

2. ขั้นตอนการสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของครูผู้สอน

2.1 ก่อนการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์
 - (1) ตรวจสอบสภาพการใช้งานของโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - (2) จัดเตรียมคอมพิวเตอร์ที่สามารถรองรับระบบมัลติมีเดียสำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด
- 3) จัดเตรียมคู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบฝึกปฏิบัติสำหรับนักเรียนคนละ 1 ชุด
- 4) ติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ด้านเทคนิคคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ไขปัญหาหากเครื่องเกิดข้อผิดพลาดขณะทำการเรียนการสอน

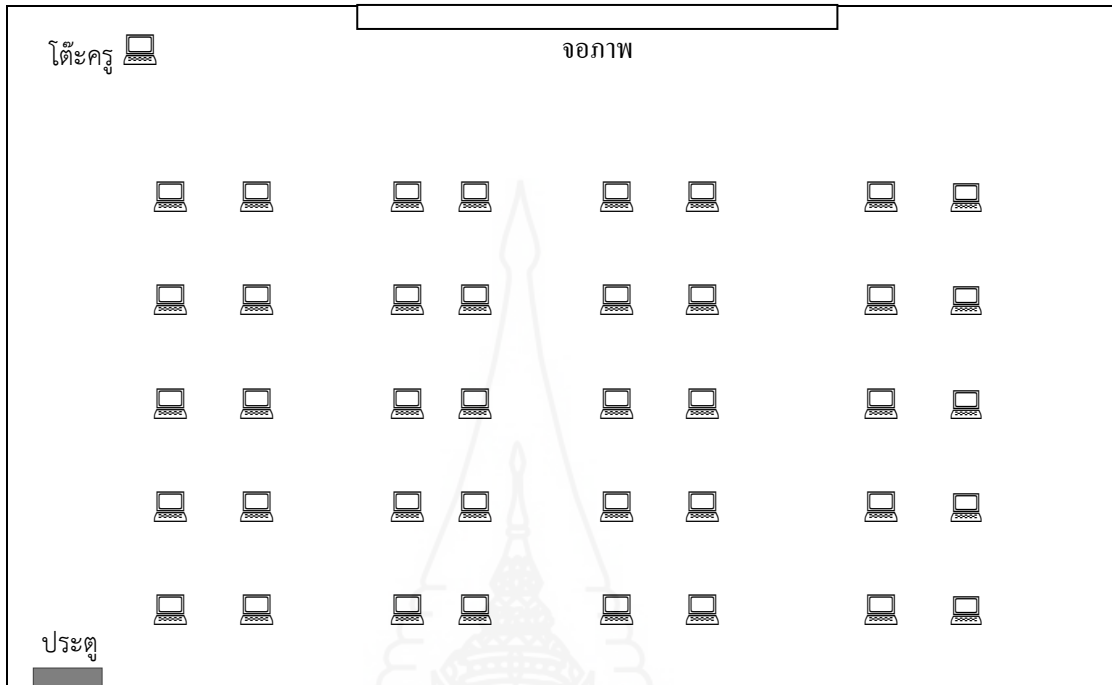
2.2 ขณะใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) ปฐมนิเทศ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี พร้อมทั้งแนะนำขั้นตอนการเรียนรู้ และแจกคู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและแบบฝึกปฏิบัติแก่นักเรียน
- 2) ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ตามลำดับดังนี้
 - (1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแจ้งคะแนนที่ได้กับครูผู้สอน ใ้เวลาในการทำแบบทดสอบเป็นเวลา 15 นาที
 - (2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน หลังจากนั้นทำแบบฝึกปฏิบัติ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแจ้งคะแนนที่ได้ในการทำแบบฝึกปฏิบัติกับครูผู้สอนจนครบทุกตอน
 - (3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแจ้งคะแนนที่ได้กับครูผู้สอน ใ้เวลาในการทำแบบทดสอบเป็นเวลา 20 นาที

2.3 หลังการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

- 1) แจ้งนักเรียนไปตรวจสอบคะแนนอีกครั้งที่ครูผู้สอน และครูผู้สอนสังเกตการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความก้าวหน้าของนักเรียน
- 2) ตรวจสอบสภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน จัดเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

3. แผนผังการจัดชั้นเรียน



4. บทบาทของครูและนักเรียน

4.1 บทบาทของครู การสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้สอนมีบทบาท ดังนี้

- 1) กำกับดูแลการเรียนให้นักเรียนศึกษาบทเรียนด้วยตนเอง
- 2) ให้คำแนะนำแก่นักเรียนเมื่อพบปัญหาขณะเรียน
- 3) ตรวจสอบการทำแบบฝึกปฏิบัติของนักเรียน
- 4) ประเมินการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

4.2 บทบาทของนักเรียน

- 1) รับฟังคำชี้แจงการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2) เปิดไฟล์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 4) ศึกษาเนื้อหาแล้วทำแบบฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวเรื่อง
- 5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน

5. ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วยรายการหลัก 6 รายการ ได้แก่ (1) แผนการสอน (2) วิธีการเรียน (3) แบบทดสอบก่อนเรียน (4) เนื้อหาการเรียนรู้ (5) แบบทดสอบหลังเรียน และ (6) ข้อมูลผู้จัดทำ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 แผนการสอน เป็นส่วนที่ระบุองค์ประกอบต่างๆที่ใช้สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้งาน ได้แก่ ตอนที่ แนวคิด วัตถุประสงค์ กิจกรรมระหว่างเรียน สื่อการสอน และการประเมินการเรียนรู้

5.2 แนะนำวิธีเรียน เป็นรายการที่แนะนำให้นักเรียนทราบวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อธิบายวิธีการเข้าเรียนอย่างมีลำดับขั้นตอนอย่างไร

5.3 แบบทดสอบก่อนเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

5.4 เนื้อหาการเรียนรู้ เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนศึกษาบทเรียน โดยแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่

หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

ตอนที่ 1.1 องค์ประกอบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.1.1 องค์ประกอบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.1.2 ประโยชน์ของเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.1.3 เทคโนโลยีในงานอาชีพ

ตอนที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.2.2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ตอนที่ 1.3 ระบบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.3.1 ระบบ

เรื่องที่ 1.3.2 ระบบทางเทคโนโลยี

เรื่องที่ 1.3.3 การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี

5.5 แบบทดสอบหลังเรียน เป็นรายการสำหรับให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบแล้วจะทราบผลคะแนนทันที

5.6 ข้อมูลผู้จัดทำ แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

6. แผนการสอน

แผนการสอน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

เวลา 2 - 3 ชั่วโมง

หัวเรื่อง

ตอนที่ 1.1 องค์ประกอบทางเทคโนโลยี

ตอนที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ตอนที่ 1.3 ระบบทางเทคโนโลยี

แนวคิด

1. องค์ประกอบของเทคโนโลยี ประกอบด้วย มนุษย์ องค์ความรู้ และประโยชน์ ซึ่งเทคโนโลยีมีประโยชน์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์ และยังช่วยเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ด้วยเหตุนี้ ในทุก ๆ วันจะเห็นว่ามนุษย์จะคิดค้น และพัฒนาเทคโนโลยีอยู่ตลอดเวลาเพื่อใช้แก้ปัญหาและใช้ในงานอาชีพต่าง ๆ อยู่เสมอ

2. เทคโนโลยี มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาด้วยการคิดค้นพัฒนาของมนุษย์ เนื่องจากมนุษย์มีปัญหามีความต้องการอยู่เสมอ รวมถึงมนุษย์ต้องการเครื่องมือที่ช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น เราจึงเห็นเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง นำมาสู่การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งที่จะนำมาวิเคราะห์แนวโน้มในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ต่อไป

3. ระบบ คือกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนที่ทำงานสัมพันธ์กัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน ระบบแบ่งได้เป็น ระบบที่พบตามธรรมชาติ และระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น ระบบทางเทคโนโลยีเป็นระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น ประกอบด้วย ตัวป้อน กระบวนการ ผลผลิต และ ข้อมูลย้อนกลับ เป็นส่วนประกอบเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้ การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี จะนำไปสู่การพัฒนาแก้ไข ปรับปรุงระบบ ที่มีอยู่เดิมให้ดีขึ้น หรือให้สามารถกลับมาทำงานได้ตามปกติ

วัตถุประสงค์

1. หลังจากศึกษา “องค์ประกอบทางเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถ อธิบาย องค์ประกอบทางเทคโนโลยี ประโยชน์ของเทคโนโลยี และเทคโนโลยีในงานอาชีพได้ถูกต้อง

2. หลังจากศึกษา “การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถ อธิบาย การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง

3. หลังจากศึกษา “ระบบทางเทคโนโลยี” แล้ว นักศึกษาสามารถ อธิบาย ระบบ ระบบทางเทคโนโลยี และการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทำแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียนหน่วยที่ 1
2. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ตอนที่ 1.1 – 1.3
3. ปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบฝึกปฏิบัติ
4. ศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
5. ทำแบบประเมินผลตนเองหลังเรียนหน่วยที่ 1

สื่อการเรียนรู้

1. เอกสารการสอน
2. แบบฝึกปฏิบัติ
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง องค์ประกอบและการทำงานของระบบทางเทคโนโลยี

การประเมินผลการเรียนรู้

1. ประเมินการเรียนรู้จากแบบประเมินผลตนเองก่อนเรียน
2. ประเมินการเรียนรู้จากกิจกรรมในรูปแบบฝึกปฏิบัติ
3. ประเมินการเรียนรู้จากแบบประเมินผลตนเองหลังเรียน

7. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

ข้อสอบก่อนเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 33

1. เทคโนโลยี หมายถึงข้อใด

- ก. การนำความรู้ความคิด มาพัฒนาวิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ เพื่อแก้ปัญหา
- ข. การพัฒนางานช่างฝีมือ
- ค. การนำเอาความรู้ เพื่อใช้อธิบายสิ่งที่ไม่สามารถพิสูจน์ได้
- ง. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาศึกษาให้เชี่ยวชาญ

2. ข้อใดเป็นประโยชน์ของเทคโนโลยี

- ก. ช่วยให้มนุษย์ไม่ต้องทำงาน
- ข. ช่วยอัตราว่างงานของมนุษย์
- ค. ช่วยในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของมนุษย์
- ง. ช่วยให้มนุษย์มีชีวิตความเป็นอยู่เรียบง่าย

3. ข้อใดเป็นประโยชน์ของเทคโนโลยีเกี่ยวกับการเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์

- ก. นิตจองโรงแรมผ่านสมาร์โฟนเพื่อไปเที่ยวกับเพื่อน ๆ
- ข. หน้อย มักเล่นเกมออนไลน์เมื่อว่างจากการเรียน
- ค. หนึ่งใช้นาฬิกาจับเวลาสำหรับวิ่งออกกำลังกาย

ง. หนองใช้เครื่องจักรยกของหนักแทนการใช้แรงงานคน

4. ข้อใด ไม่ใช่ การนำเทคโนโลยีมาใช้งานอาชีพ

- ก. ขาวนาขับรถเกี่ยวเพื่อเก็บเกี่ยวข้าว
- ข. รปภ. เปิดวิทยุฟังเพลงตอนกลางคืน
- ค. ชาวสวนใช้ปูนขาวเพื่อแก้ปัญหาดินเปรี้ยว
- ง. พ่อค้าใช้เครื่องปั่นผลไม้เพื่อขายน้ำผลไม้ปั่น

5. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่สอดคล้องกัน

- ก. รถยนต์เปลี่ยนแปลงเป็นรถไฟ
- ข. วิทยุเปลี่ยนแปลงเป็นสมาร์โฟน
- ค. เต่าฝืนเปลี่ยนแปลงเป็นเตาไฟฟ้า
- ง. ควายไถนาเปลี่ยนแปลงเป็นรถเกี่ยวข้าว

6. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์เทคโนโลยีได้ถูกต้องที่สุด

- ก. เต่าก้อนเสา ใช้ก้อนหินสามก้อนเพื่อตั้งภาชนะ หาวีสดุได้ยาก ควบคุมไฟยาก
- ข. เต่าฝืน ใช้ฝืนในการให้พลังงานความร้อน หาแหล่งเชื้อเพลิงยาก เคลื่อนย้ายไม่ได้

ค. เต้าแก๊ส ใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง
ควบคุมไฟได้ง่าย ขนย้ายไม่ได้

ง. เต้าไฟฟ้า ใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็น
ความร้อน เคลื่อนย้ายสะดวก ต้องอาศัยแหล่ง
พลังงานไฟฟ้า

7. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง

ก. ในอดีตคนใช้แรงงานสัตว์เพื่อทำ
เกษตรกรรมในปัจจุบันสัตว์ถูกนำมาใช้เป็น
พาหนะ

ข. เมื่อหลายสิบปีก่อนเราจะใช้แรงงานคน
เพื่อเกี่ยวข้าวและนำมานวดข้าว แต่ปัจจุบัน
เรามีรถเกี่ยวข้าวที่สามารถเกี่ยวและนวดข้าว
ได้ในเวลาเดียวกัน

ค. เมื่อก่อนเรานิยมซักผ้าด้วยเครื่องซักผ้า
แต่เมื่อค่าไฟฟ้าสูงขึ้นเราจึงนิยมซักผ้าด้วยมือ

ง. ในอดีตการแพทย์จะเน้นให้คนออกกำลังกาย
เพื่อป้องกันโรค แต่ในปัจจุบันส่งเสริมให้
คนไม่สบายทานยาเพียงอย่างเดียวเพื่อรักษา
โรค

8. ข้อใดคือความหมายของระบบ

ก. กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป
ประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกัน
เพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน

ข. สิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่หนึ่งส่วนขึ้นไป ทำงาน
ด้วยตัวเองเพียงอย่างเดียว ทำให้เกิดงาน
ตามมา

ค. กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ที่มาทำงานร่วมกัน
อย่างอิสระ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน

ง. การทำงานของสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องมี
ความสัมพันธ์กัน ต่างคนต่างทำงานเกิดงาน
ขึ้นมา

9. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของระบบทาง เทคโนโลยี

ก. ตัวป้อน กระบวนการ ผลิต และ
ข้อมูลย้อนกลับ

ข. ตัวแปร วิธีการ ผลลัพธ์ และข้อมูล

ค. ตัวป้อน กระบวนการ ตัวรับ และ
ผลิต

ง. ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลส่งออก วิธีการ และ
ผลลัพธ์

10. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์ระบบทาง เทคโนโลยีของกระติกน้ำร้อนได้ถูกต้อง

ก. ตัวป้อนคือน้ำร้อน

ข. กระบวนการคือไฟฟ้าทำให้ลวดในกระ
ติกเกิดความร้อน

ค. ผลิตคือไฟฟ้าและน้ำ

ง. ข้อมูลย้อนกลับคือน้ำอุ่น

เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 33

คะแนนที่ได้

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

ข้อสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

เขต 33

1. ข้อใด ไม่ใช่ องค์ประกอบของเทคโนโลยี

- ก. ธรรมชาติ
- ข. มนุษย์
- ค. องค์ความรู้
- ง. ประโยชน์

2. ข้อใดเป็นประโยชน์ของเทคโนโลยี

- ก. ช่วยให้มนุษย์ไม่ต้องทำงาน
- ข. ช่วยหารายได้แทนมนุษย์
- ค. ช่วยในการแก้ปัญหาของมนุษย์
- ง. ช่วยให้มนุษย์มีความพอเพียง

3. ข้อใดเป็นประโยชน์ของเทคโนโลยี

เกี่ยวกับการเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์

- ก. ชาวนาฟิงวิทยุเพื่อลุ่นหอย
- ข. นักเรียนแอบใช้โทรศัพท์ในห้องเพื่อโทรจ้อแฟน
- ค. ทหารเล่นเกมคอมพิวเตอร์เพื่อผ่อนคลายจิตใจ
- ง. คุณหมอใช้คอมพิวเตอร์เพื่อค้นหาประวัติผู้ป่วย

4. ข้อใด ไม่ใช่ การนำเทคโนโลยีมาใช้งานอาชีพ

- ก. ชาวนาขับรถไฟเพื่อไถนา
- ข. ชาวนาขับรถเกี่ยวเพื่อเก็บเกี่ยวข้าว

ข. นักธุรกิจใช้สมาร์ตโฟนเล่นพนันออนไลน์

ค. ชาวสวนผลิตปุ๋ยหมักเพื่อลดสารพิษตกค้างในผลผลิตทางการเกษตร

ง. พ่อค้าใช้เครื่องคิดเลขคิดเงินลูกค้า

5. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่สอดคล้องกัน

- ก. รถมอเตอร์ไซด์เปลี่ยนแปลงเป็นรถไฟ
- ข. นาฬิกาเปลี่ยนแปลงเป็นสมาร์ตโฟน
- ค. เตาก๊าซเปลี่ยนแปลงเป็นเตาไฟฟ้า
- ง. รถไถนาเปลี่ยนแปลงเป็นรถเกี่ยวข้าว

6. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์เทคโนโลยีได้ถูกต้องที่สุด

ก. เตาก่อนเสา ใช้ก้อนหินสามก้อนเพื่อตั้งภาชนะ หาวีสดูได้ยาก ควบคุมไฟง่าย

ข. เตาดิน ใช้ฝืนในการให้พลังงานความร้อน หาแหล่งเชื้อเพลิงง่าย เคลื่อนย้ายไม่ได้

ค. เตาก๊าซ ใช้แก๊สธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ควบคุมไฟยาก ขนย้ายไม่ได้

ง. เตไฟฟ้า ใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นความร้อน เคลื่อนย้ายง่าย ต้องอยู่ใกล้พลังงานไฟฟ้า

7. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง

ก. ในอดีตคนใช้รถไถเพื่อทำเกษตรกรรมในปัจจุบันใช้แรงงานคนเพื่อลดการใช้พลังงาน

ข. เมื่อก่อนเราจะใช้แรงงานคนนวดข้าว แต่ปัจจุบันเรามีรถเกี่ยวข้าวที่นวดข้าว

ค. เมื่อก่อนเรานิยมซักผ้าด้วยเครื่องซักผ้า แต่เมื่อค่าไฟฟ้าสูงขึ้นเราจึงนิยมซักผ้าแปรงซัก

ง. ในอดีตการแพทย์จะเน้นให้คนทานยา รักษาโรคแต่ในปัจจุบันเน้นการผ่าตัด

8. ข้อใดคือความหมายของระบบ

ก. กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไป ประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกันเพื่อบรรลุเป้าหมายเดียวกัน

ข. สิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่หนึ่งส่วนขึ้นไป ทำงานด้วยตัวเองเพียงอย่างเดียว ทำให้เกิดงานตามมา

ค. กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ที่มาทำงานร่วมกันอย่างอิสระ เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ไม่แน่นอน

ง. การทำงานของสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องมีความสัมพันธ์กัน ต่างคนต่างทำงานเกิดงานขึ้นมา

9. ข้อใดเป็นองค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยี

ก. ตัวป้อน กระบวนการ ผลผลิต และข้อมูลย้อนกลับ

ข. ตัวแปร วิธีการ ผลลัพธ์ และข้อมูล

ค. ตัวป้อน กระบวนการ ตัวรับ และผลผลิต

ง. ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลส่งออก วิธีการ และผลลัพธ์

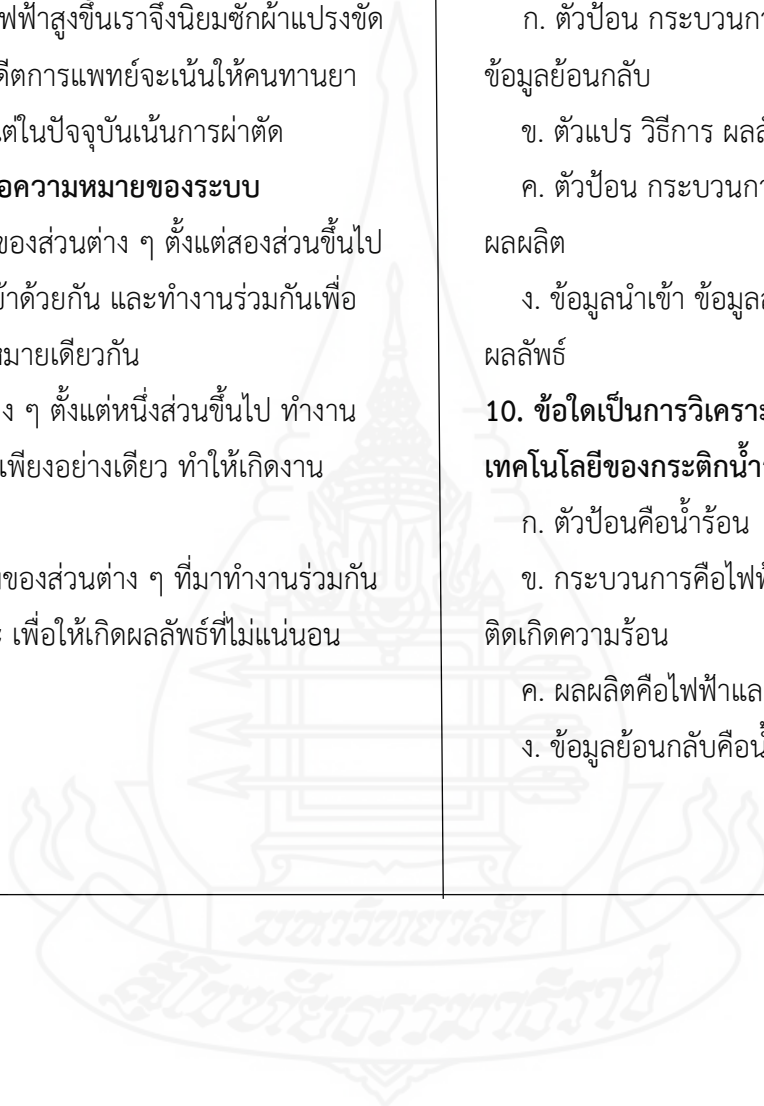
10. ข้อใดเป็นการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของกระตักน้ำร้อนได้ถูกต้อง

ก. ตัวป้อนคือน้ำร้อน

ข. กระบวนการคือไฟฟ้าทำให้ลวดในกระตักเกิดความร้อน

ค. ผลผลิตคือไฟฟ้าและน้ำ

ง. ข้อมูลย้อนกลับคือน้ำอุ่น



เฉลยคำตอบแบบทดสอบหลังเรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา

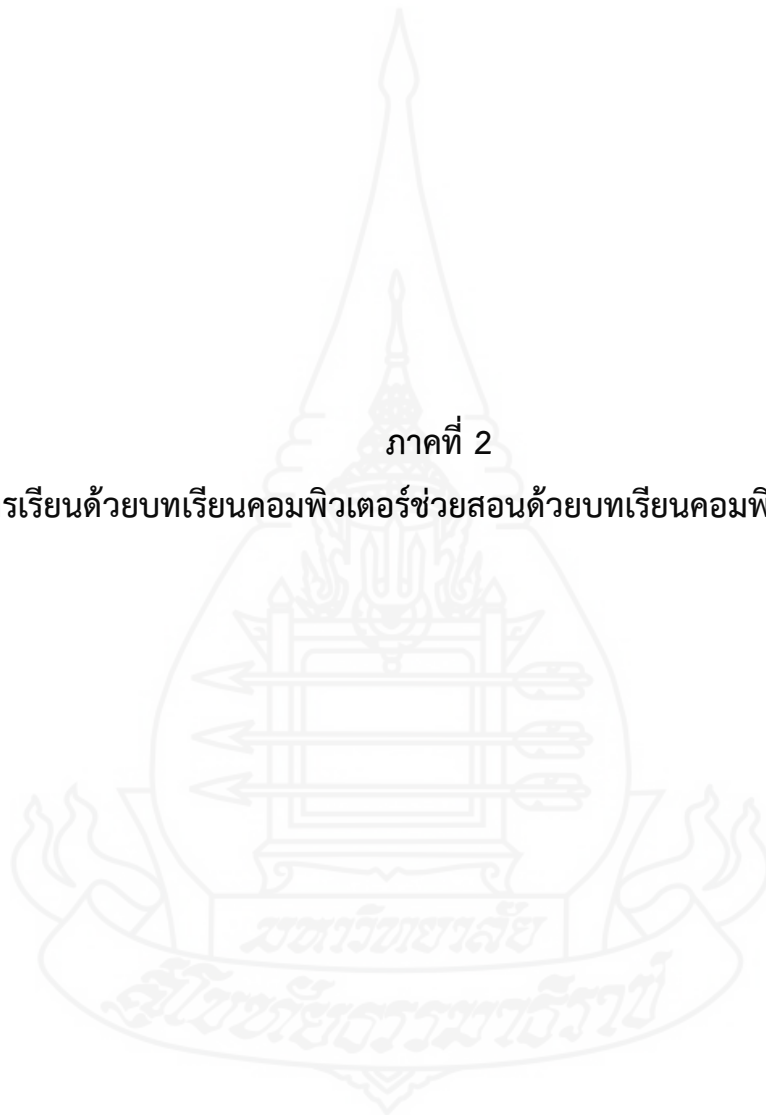
เขต 33

คะแนนที่ได้

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

ภาคที่ 2

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน





แขนงวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรื่อง การเปลี่ยนแปลงของ
เทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลิตโดย นายศุภชัย ผูกเกษร

คำนำ

คู่มือการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลิตขึ้นเพื่อเป็นคู่มือในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียน รายละเอียดประกอบด้วย การเตรียมตัวและบทบาทของนักเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้และวิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผู้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นนี้จะประโยชน์ต่อผู้สอนและนักเรียนเป็นอย่างมาก

ศุภชัย ผูกเกษร
ผู้ผลิต



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
การเตรียมตัวของนักเรียน.....	105
บทบาทของนักเรียน.....	105
ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	105
วิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	106



1. การเตรียมตัว of นักเรียน

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 นักเรียนต้องเตรียมตัวในการเรียน ดังนี้

- 1) ศึกษารายละเอียดการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคู่มือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียด
- 2) ตรวจสอบความพร้อมในการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หากพบปัญหาให้แจ้งครูผู้สอนทันที

2. บทบาทของนักเรียน

ในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 นักเรียนมีบทบาท ดังนี้

- 1) รับฟังคำชี้แจงการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
- 2) เปิดไฟล์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากเครื่องคอมพิวเตอร์
- 3) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- 4) ศึกษาเนื้อหาแล้วทำแบบฝึกปฏิบัติในแต่ละหัวเรื่อง
- 5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 6) หากพบปัญหาในการใช้บทเรียน ให้นักเรียนรีบแจ้งครูผู้สอนโดยทันที
- 7) ไม่รบกวนผู้อื่นขณะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. ขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มีลำดับขั้นตอนในการเรียน ดังนี้

(1) ทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแจ้งคะแนนที่ได้กับครูผู้สอน ให้ออกแบบทดสอบเป็นเวลา 15 นาที

(2) ศึกษาบทเรียน นักเรียนศึกษาเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละตอน หลังจากนั้นทำแบบฝึกปฏิบัติ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแจ้งคะแนนที่ได้ในการทำแบบฝึกปฏิบัติกับครูผู้สอนจนครบทุกตอน

(3) ทดสอบหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบจำนวน 10 ข้อ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแจ้งคะแนนที่ได้กับครูผู้สอน ให้ออกแบบทดสอบเป็นเวลา 20 นาที

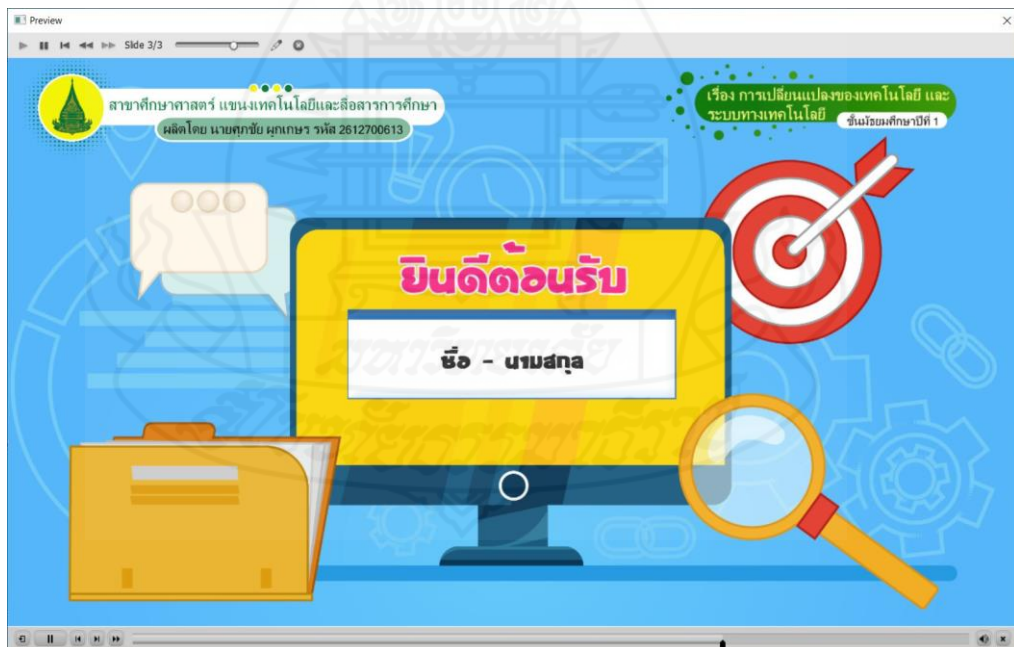
4. วิธีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 มีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

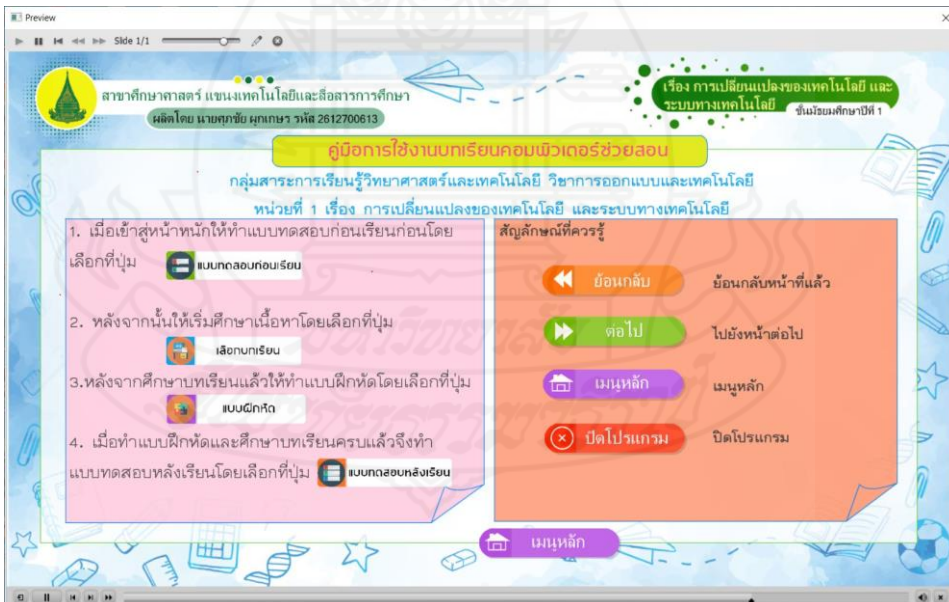
- (1) เมื่อพบหน้าจอแรกของบทเรียนที่แสดง ชื่อและรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียน และจะเห็นหน้าจอให้นักเรียนคลิกปุ่มต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียน



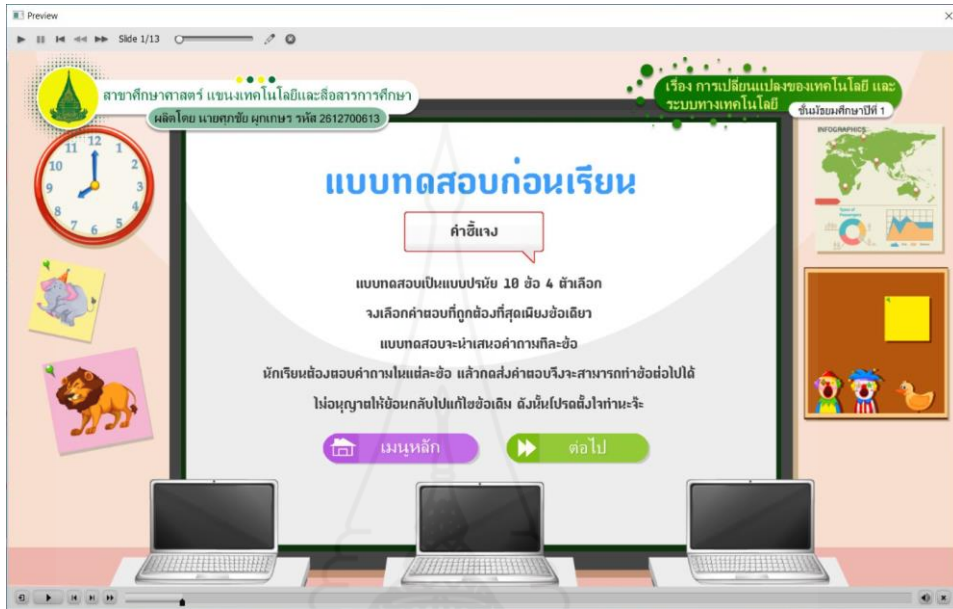
(2) ให้นักเรียนพิมพ์ชื่อ และนามสกุลของนักเรียน แล้วกดปุ่มต่อไป จะขึ้นแสดงหน้าชื่อ
นักเรียน ให้นักเรียนกดปุ่มเข้าสู่บทเรียน



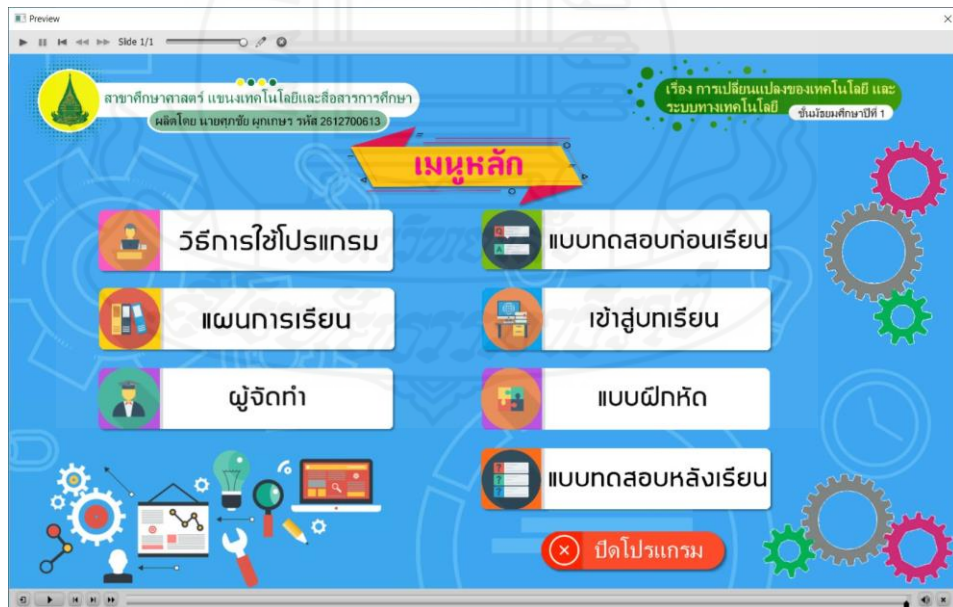
(3) หลังจากทีลงชื่อเข้าสู่ระบบแล้ว จะปรากฏหน้าจอ เมนูรายการให้นักเรียนเลือกรายการ แผนการสอนและศึกษาวิธีเรียนก่อน เพื่อศึกษารายละเอียดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และขั้นตอนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



(4) เมื่อเข้าใจวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนคลิกที่รายการ แบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อเริ่มทำแบบทดสอบก่อนเรียน



(5) เมื่อทำแบบทดสอบก่อนเรียนแล้วให้กลับมาที่ เมนูหลัก จากนั้นเลือกรายการ เข้าสู่บทเรียน เพื่อศึกษาเนื้อหา



(6) เมื่อจบเนื้อหาในแต่ละตอน จะมีแบบฝึกปฏิบัติ เพื่อทบทวนเนื้อหาที่เรียนรู้มา

Preview Slide 1/13

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศกขัย มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัดหน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

ตอนที่ 1.1 องค์ประกอบทางเทคโนโลยี

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.1.1 องค์ประกอบทางเทคโนโลยี

กดเพื่อเข้าสู่บทเรียน

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.1.3 เทคโนโลยีในงานอาชีพ

ตอนที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

แบบฝึกหัด แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.2.2

ตอนที่ 1.3 ระบบทางเทคโนโลยี

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.3.1 ระบบ

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.3.2 ระบบทางเทคโนโลยี

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.3.3 การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี

เมนูหลัก ปิดโปรแกรม

Preview Slide 5/13

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศกขัย มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.1.3 เทคโนโลยีในงานอาชีพ

จับคู่เทคโนโลยี กับอาชีพที่เกี่ยวข้องกันให้ถูกต้อง

เทคโนโลยี

- รถจักรยาน
- รถโดยสาร
- คอมพิวเตอร์
- เครื่องจักร
- เครื่องปั้นดินเผา

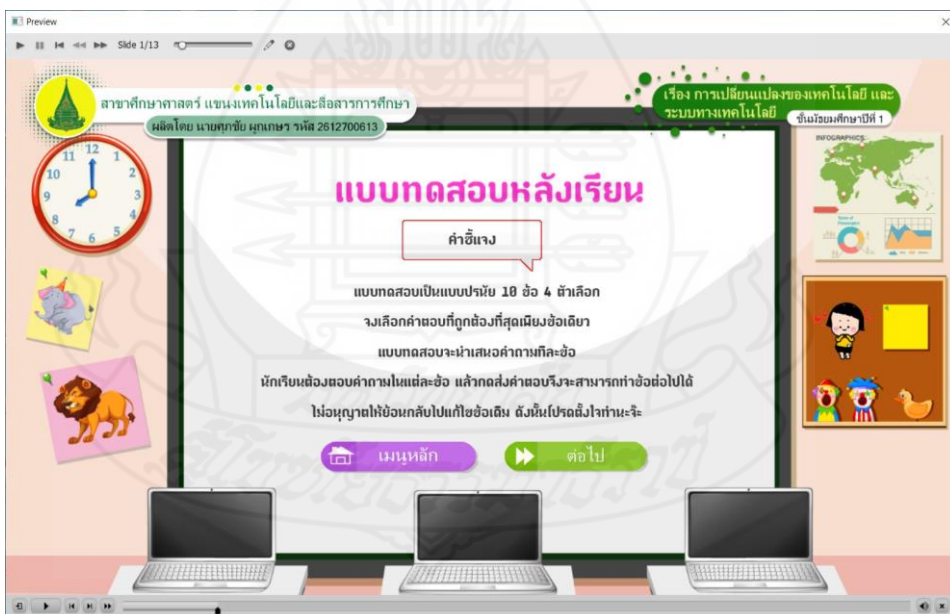
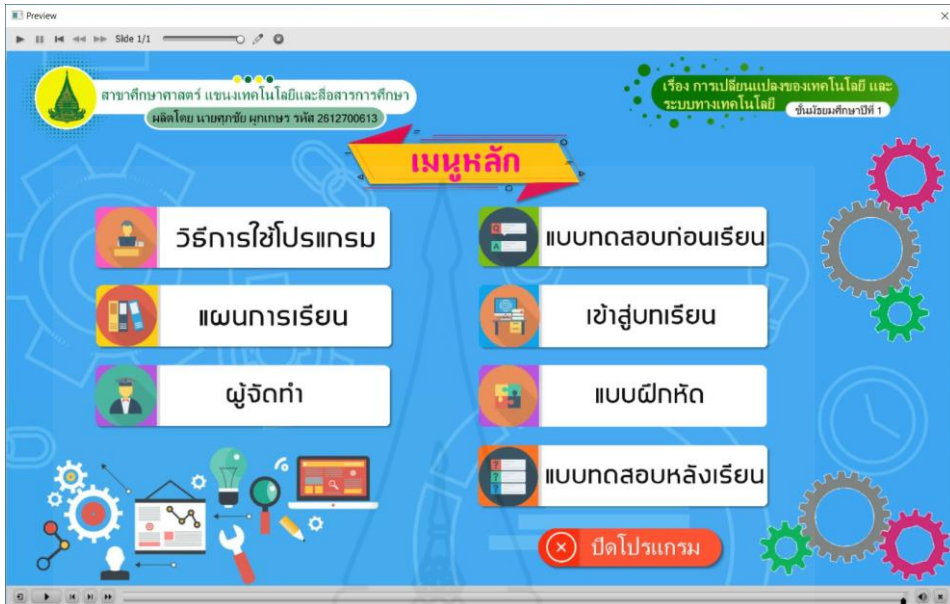
งานอาชีพ

- A) พนักงานออฟฟิศ
- B) พนักงานโรงงาน
- C) คนขับรถขนส่ง
- D) พ่อค้าน้ำมัน
- E) ชาวไร่
- F) ช่างนา

← คำคำตอบ ← ย้อนกลับ → ข้ามข้อนี้ → ส่งคำตอบ

ข้อที่ 4 จาก 10

(7) เมื่อศึกษาเนื้อหาและทำแบบฝึกปฏิบัติเรียบร้อยแล้ว กลับมาหน้าเมนูหลัก
ให้นักเรียนเลือกคลิกที่รายการ แบบทดสอบหลังเรียน และคลิกปุ่ม เพื่อเริ่มทำแบบทดสอบหลังเรียน



(8) เมื่อทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบคะแนนที่ได้ และแจ้งผลสอบได้คะแนนจำนวนเท่าไร และนักเรียนสามารถเข้าไปดูข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับครูผู้สอนได้ โดยการคลิกเลือกรายการ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำ เพื่อดูรายละเอียดเกี่ยวกับครูผู้สอน

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศุภชัย ผูกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
ชั้นเรียนศึกษาปีที่ 1

ผลการทดสอบหลังเรียน

คะแนนที่ได้ :	9
คะแนนเต็ม :	10
จำนวนข้อที่ตอบถูก :	9
จำนวนคำถาม :	10
คิดเป็นร้อยละ :	90%

ยินดีด้วย! คุณสอบผ่าน

ดูคำตอบ

ต่อไป

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศุภชัย ผูกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
ชั้นเรียนศึกษาปีที่ 1

ผู้จัดทำ

นายศุภชัย ผูกเกษร
นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาศึกษาศาสตร์
แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
รหัสนักศึกษา 2612700613

เมนูหลัก

ภาคที่ 3

รายละเอียดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ (1) ส่วนนำ (2) แนะนำวิธีเรียน (3) แผนการเรียน (4) แบบทดสอบก่อนเรียน (5) เนื้อหาการเรียนรู้ (6) แบบฝึกหัด (7) แบบทดสอบหลังเรียน และ (8) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอน ซึ่งผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ส่วนนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

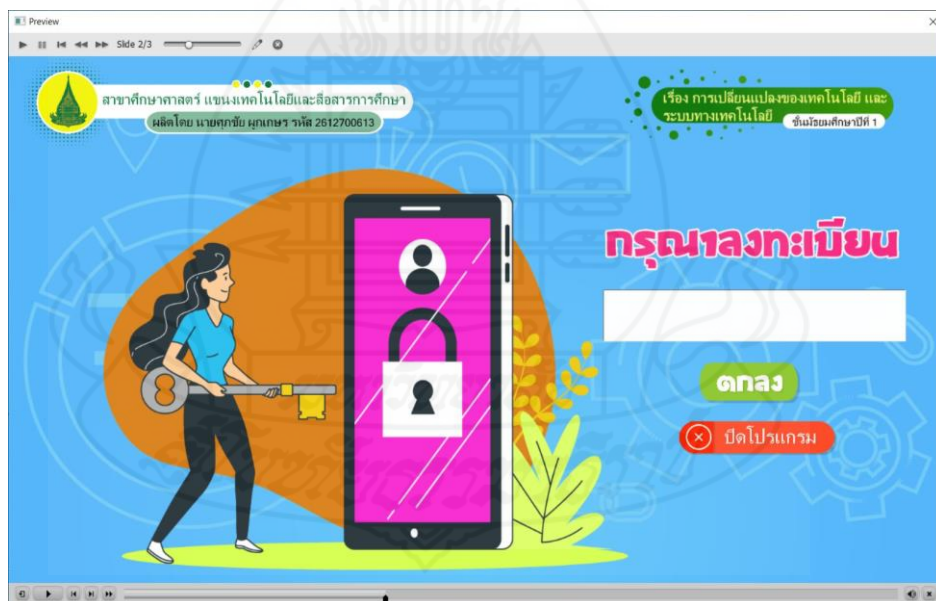
ส่วนนำของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 5 หน้า ดังภาพที่ 5.1 – 5.5



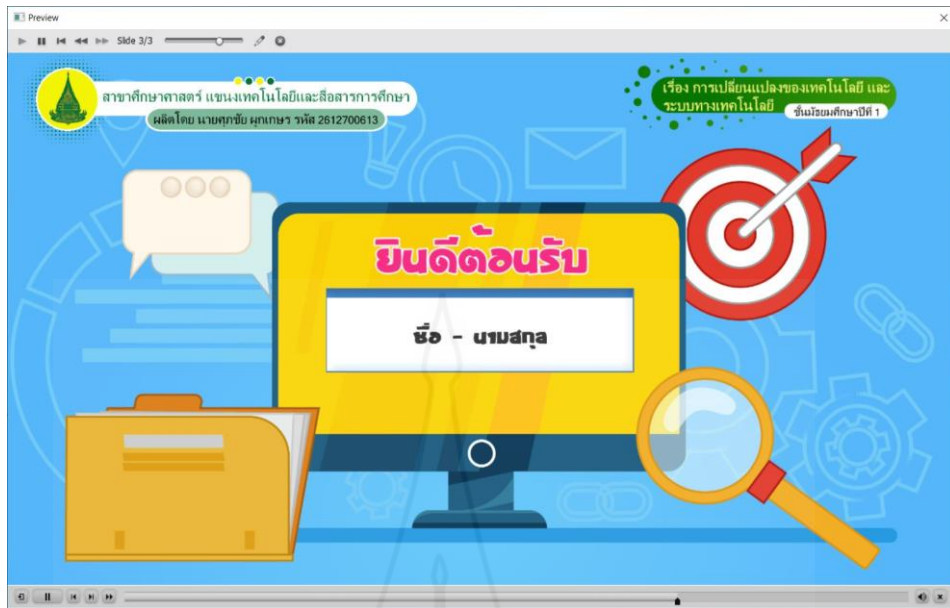
ภาพที่ 5.1 หน้าจอแรก ซื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 5.2 หน้าจอให้คลิกปุ่ม “เริ่มต้นใช้งาน”
เพื่อจะไปสู่หน้าลงชื่อในการเข้าเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



ภาพที่ 5.3 หน้าจอให้นักเรียนกรอกชื่อก่อนเข้าบทเรียน



ภาพที่ 5.4 หน้าจอแสดงชื่อนักเรียน และให้คลิกปุ่มเข้าสู่บทเรียน



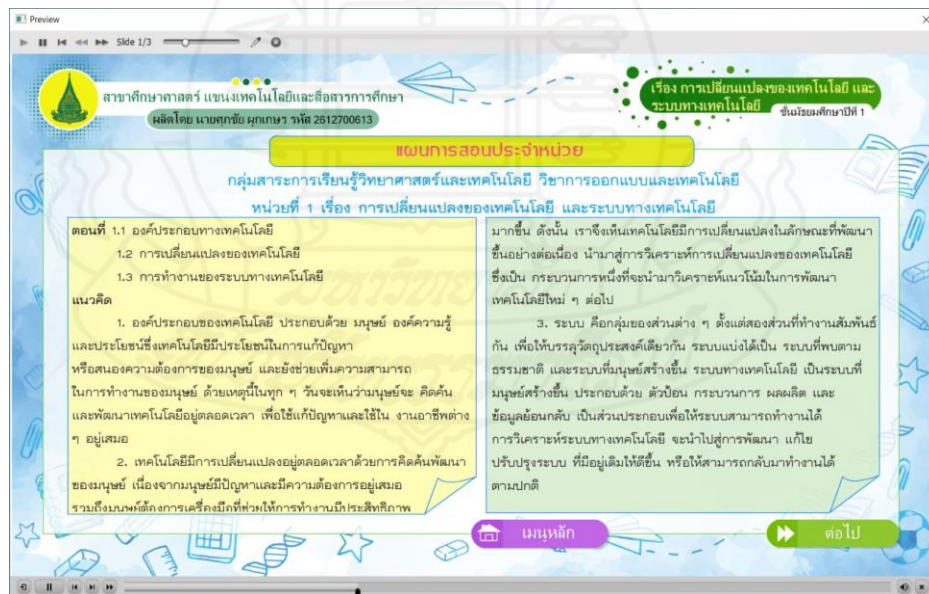
ภาพที่ 5.5 หน้าจอแสดงรายการหลักของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2. แนะนำวิธีการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

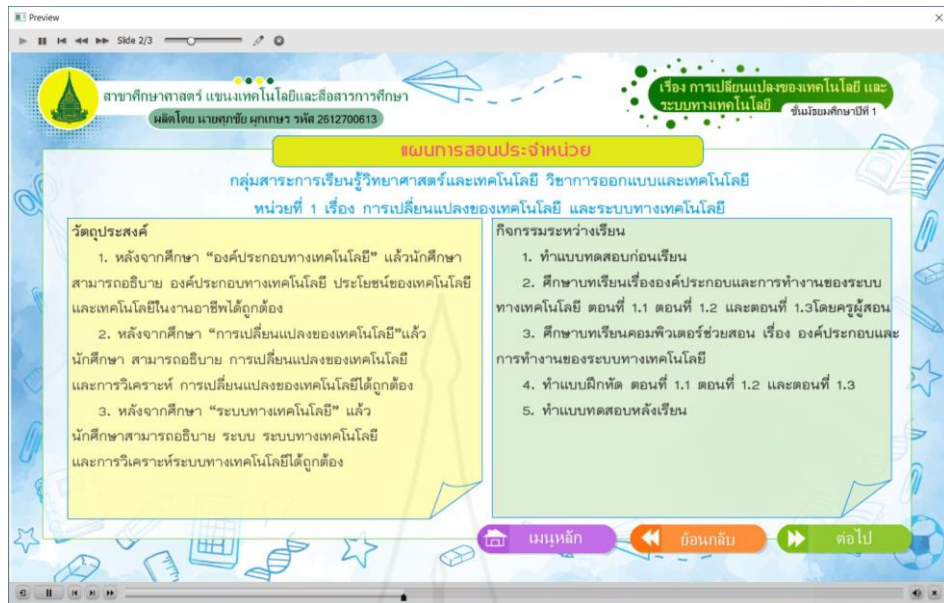
ส่วนแนะนำวิธีการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 3 หน้า ดังภาพที่ 5.6 – 5.8



ภาพที่ 5.6 หน้าจอรายการแนะนำวิธีการเรียน



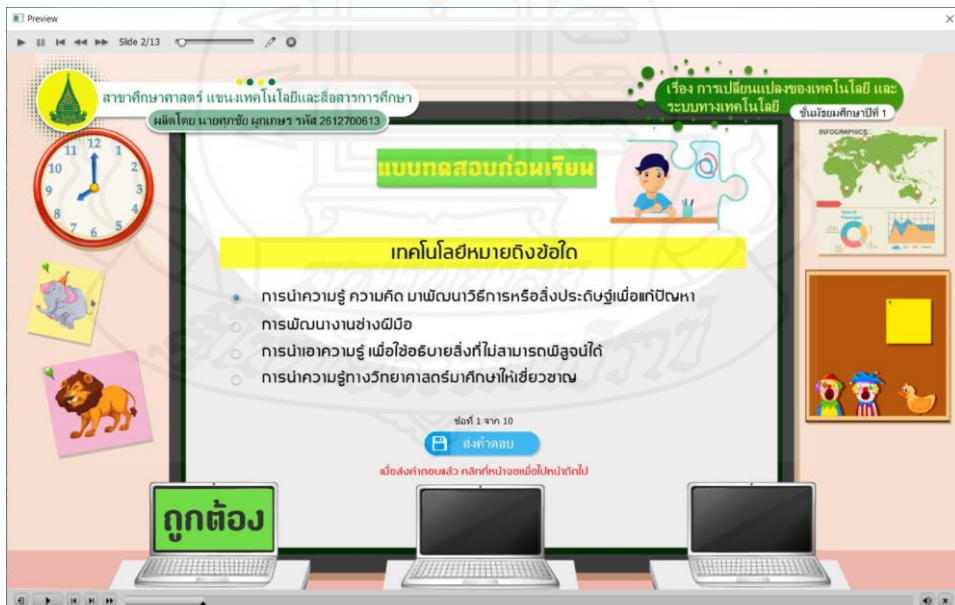
ภาพที่ 5.7 หน้าจอแผนการสอน



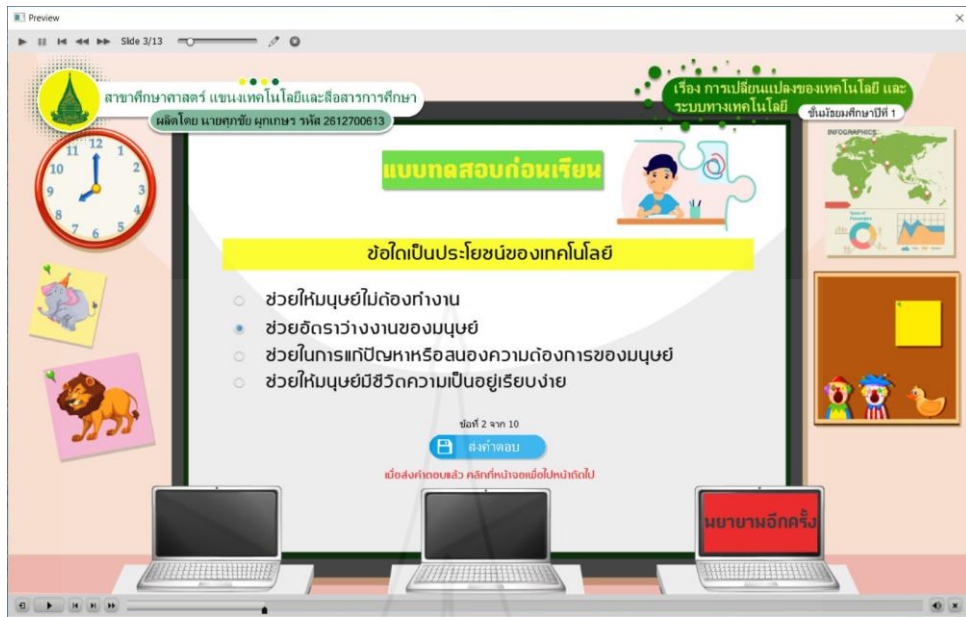
ภาพที่ 5.8 หน้าที่2 จอแผนการสอน

3. แบบทดสอบก่อนเรียน

ส่วนแบบทดสอบก่อนเรียน ประกอบด้วยหน้าหลัก ดังภาพที่ 5.9 – 5.19



ภาพที่ 5.9 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 1



ภาพที่ 5.10 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 2



ภาพที่ 5.11 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 3



ภาพที่ 5.12 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 4



ภาพที่ 5.13 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 5

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายทศชัย มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบก่อนเรียน

ข้อใดเป็นการวิเคราะห์เทคโนโลยีได้ถูกต้องที่สุด

- เตาถ่านใส่ไว้ก่อนหันลานก่อนเพื่อตั้งเป็นภาชนะ- หาวลวดได้ยาก ควบคุมไฟยาก
- เตาถ่าน ใช้ฉนวนในการให้พลังงานความร้อน หาแหล่งเชื้อเพลิงยาก เคลื่อนย้ายไม่ได้
- เตาถ่าน ใช้หลักการธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง ควบคุมไฟง่าย ขนย้ายไม่ได้
- เตาไฟฟ้า ใช้พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นความร้อน เคลื่อนย้ายสะดวก ต้องอาศัยแหล่งพลังงานไฟฟ้า

ข้อที่ 6 จาก 10

ส่งคำตอบ

เมื่อส่งคำตอบแล้วคลิกที่หน้าจอดเพื่อไปข้อถัดไป

ภาพที่ 5.14 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 6

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายทศชัย มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อใดเป็นการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง

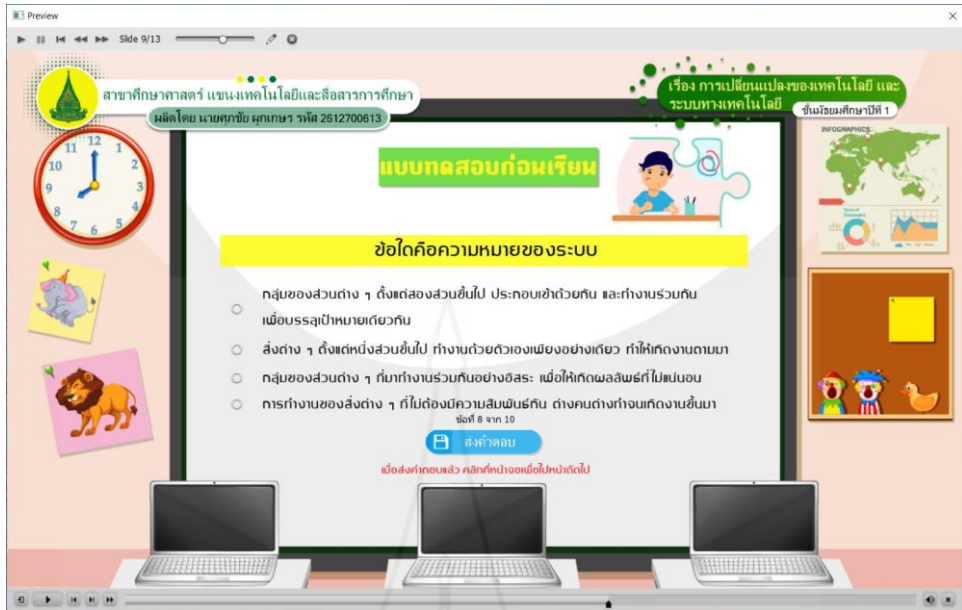
- โยดัดคนใช้แรงงานสัตว์เมื่อที่เกษตรกรรมในปัจจุบันสัตว์ถูกนำมาใช้เป็นพาหนะ
- เมื่อหลายสิบปีก่อนเราจะมีแรงงานคนเพื่อที่จะช่วยหว่านเมล็ดข้าว แต่ปัจจุบันเราใช้รถไถช่วย
- ก็สามารถที่จะช่วยหว่านได้ในเวลาเดียวกัน
- เมื่อคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยเครื่องคิดเลขแต่เปิดก้าไม่มีสูงซึ่งเครื่องคิดเลขช่วยมือ
- โยดัดการแพทย์จะมีที่คิดค้นออกกำลังกายเมื่อป้องกันโรค แต่ในปัจจุบันสงเสริมให้คนไปออกกำลังกายเพียงอย่างเดียวเพื่อรักษาโรค

ข้อที่ 7 จาก 10

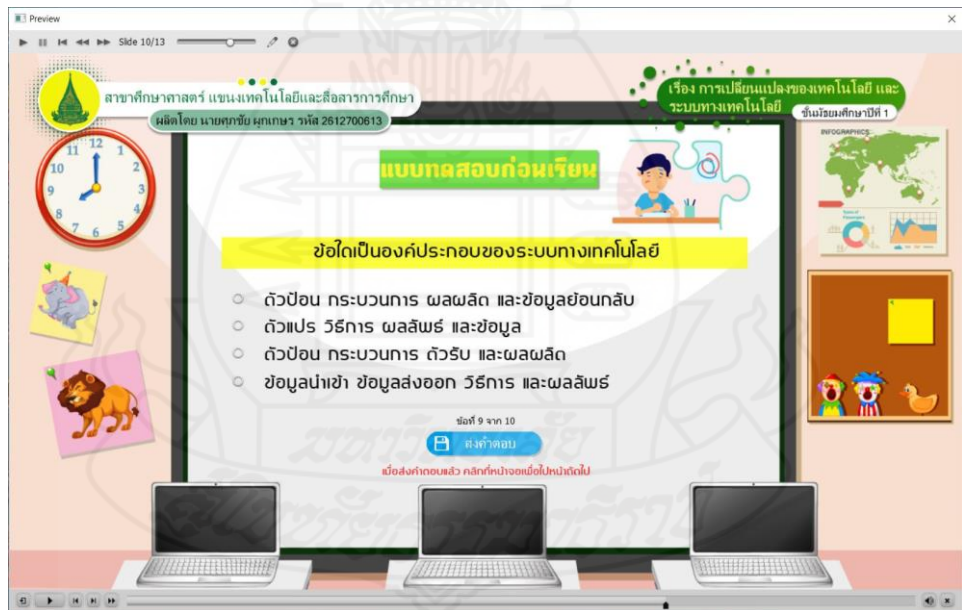
ส่งคำตอบ

เมื่อส่งคำตอบแล้วคลิกที่หน้าจอดเพื่อไปข้อถัดไป

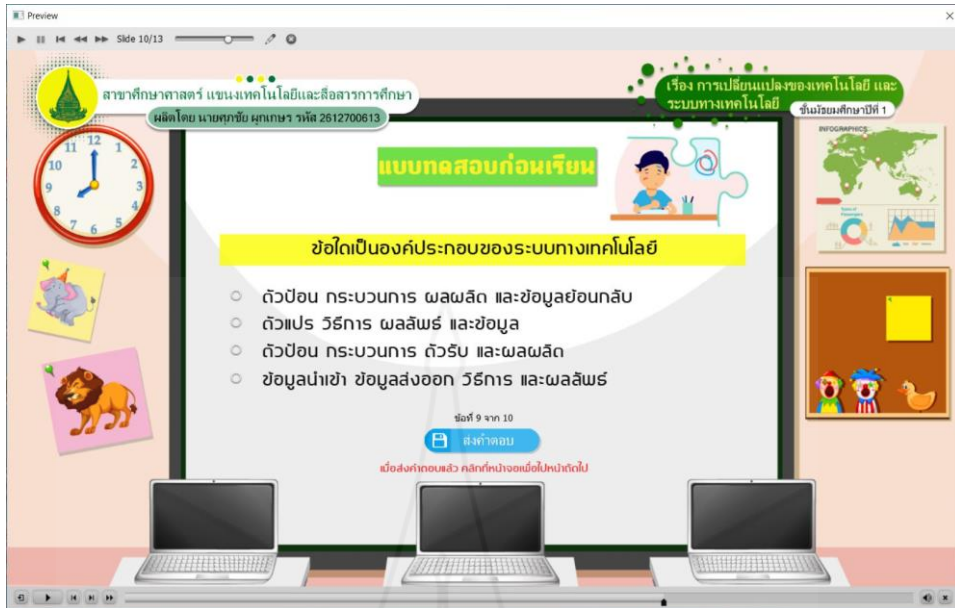
ภาพที่ 5.15 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 7



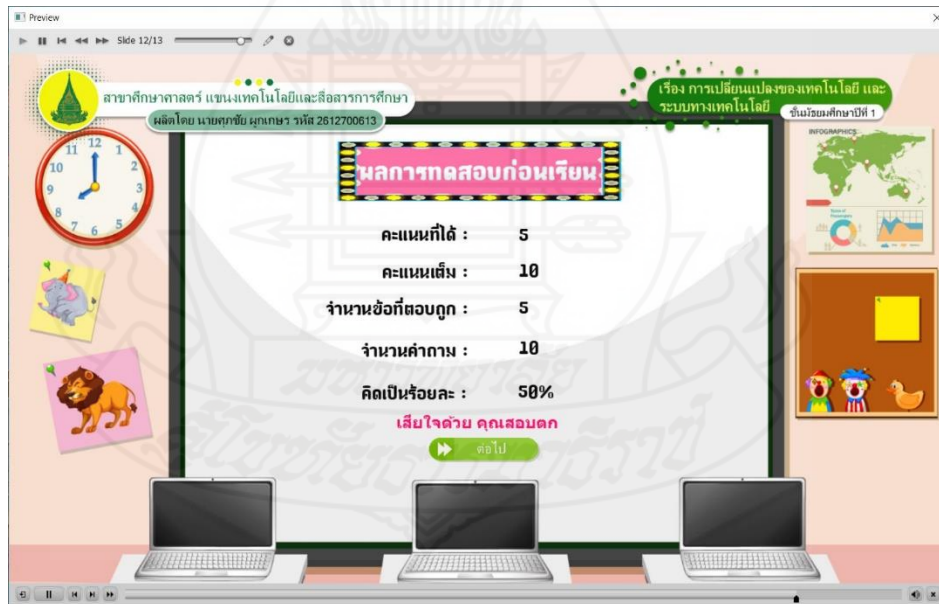
ภาพที่ 5.16 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 8



ภาพที่ 5.17 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 9



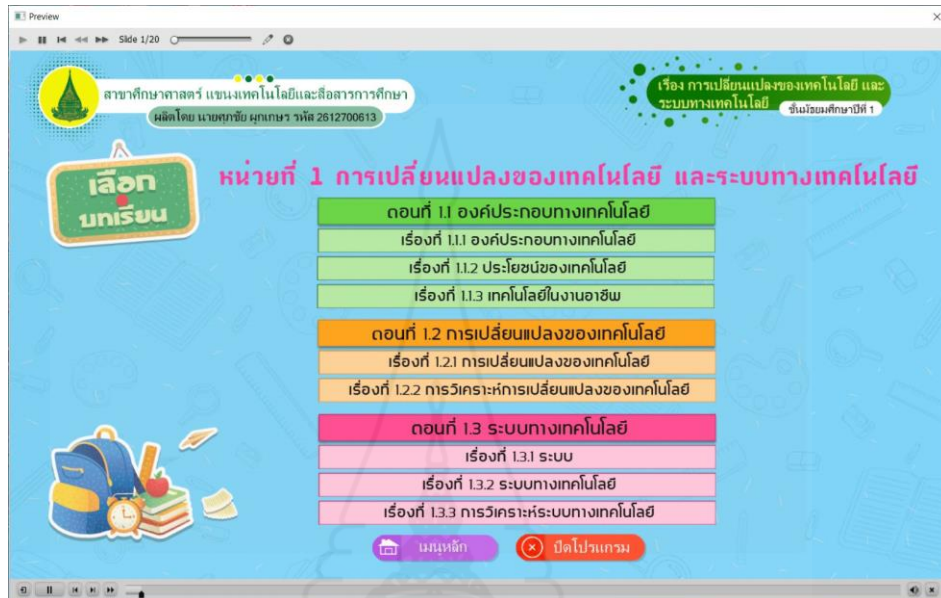
ภาพที่ 5.18 หน้าจอของการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ข้อ 10



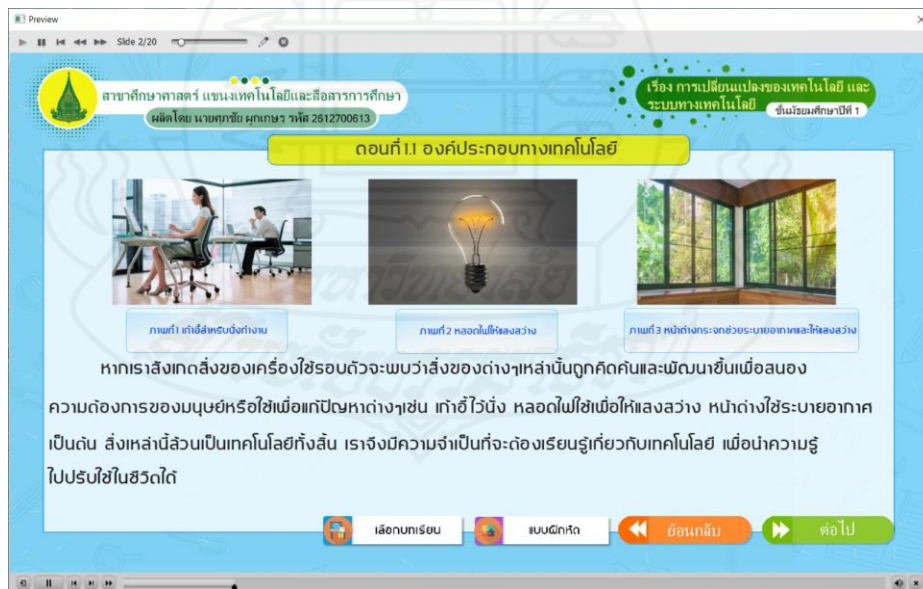
ภาพที่ 5.19 หน้าจอแสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ

4. เนื้อหาการเรียนรู้

ส่วนเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 18 หน้า ดังภาพที่ 5.20 – 5.37



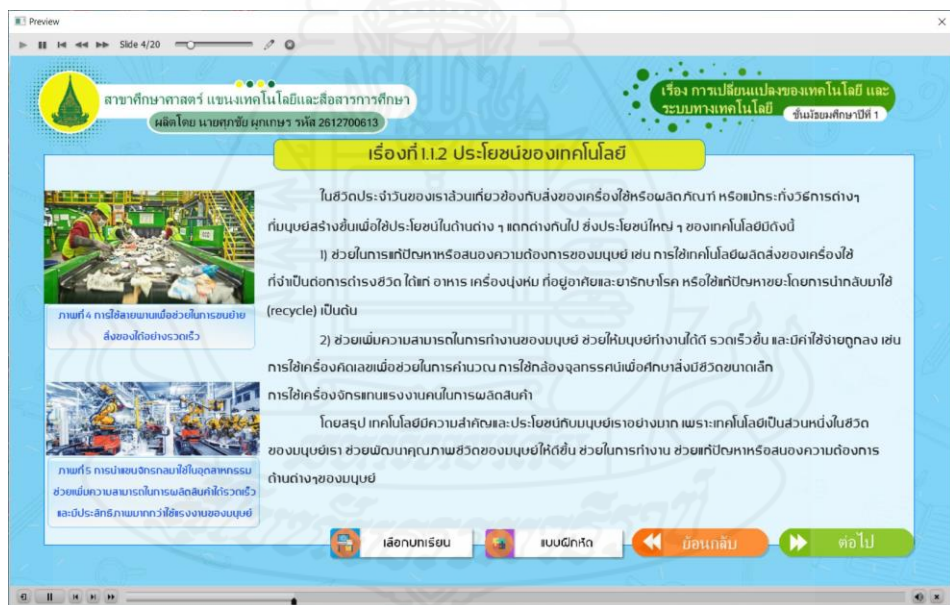
ภาพที่ 5.20 หน้าจอการนำเสนอหัวเรื่องในหน่วยการเรียนรู้ของบทเรียน



ภาพที่ 5.21 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาองค์ประกอบทางเทคโนโลยี



ภาพที่ 5.22 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาองค์ประกอบทางเทคโนโลยี



ภาพที่ 5.23 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาประโยชน์ของเทคโนโลยี

สาขาวิชาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศุภชัย มุกเกษรา รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องที่ 1.1.3 เทคโนโลยีในงานอาชีพ

เมื่อพิจารณาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ ต่าง ๆ จะพบว่าแต่ละอาชีพใช้เทคโนโลยีที่แตกต่างกัน เช่น เกษตรกรใช้คันไถ จอบ เสียม ในการปลูกพืช คนขับรถโดยสารประจำทางใช้รถในการรับส่งผู้โดยสาร พนักงานออฟฟิศใช้คอมพิวเตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร เพื่อทำเอกสารให้ลูกค้า คนทำงานในภาคอุตสาหกรรมใช้เครื่องจักร เมื่อเพิ่มกำลังการผลิต จะเห็นได้ว่าบุคลากรในอาชีพต่าง ๆ ส่วนใช้เทคโนโลยีที่เกิดจากการคิดค้นของมนุษย์ตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน ในอดีตเกษตรกรใช้เกี่ยวเกี่ยวข้าว ซึ่งต้องใช้แรงงานคน จำนวนมากและใช้เวลานาน ต่อมามีการประดิษฐ์รถเกี่ยวข้าว เปลี่ยนจากการใช้แรงงานคนเป็นเครื่องจักร สามารถลดจำนวน แรงงานและใช้เวลาในการเกี่ยวเกี่ยวน้อยลง เกษตรกรจึงหันมาใช้รถเกี่ยวข้าวกันมากขึ้น

อาชีพขายน้ำผลไม้ปั่นก็เป็นที่นิยมอย่างหนึ่งที่ใช้เทคโนโลยีมาช่วย โดยใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าปั่นน้ำผลไม้ให้ละเอียด และใช้แก้วพลาสติกที่ผลิตจากโรงงานมาบรรจุน้ำผลไม้ปั่น

จะเห็นได้ว่า เทคโนโลยีช่วยให้น่าจับตามองในการประกอบงานอาชีพ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน มนุษย์ได้พัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่องเพื่อนำมาใช้ในการทำงานให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

เลือกการเรียน แบบฝึกหัด ย้อนกลับ ต่อไป

ภาพที่ 5.24 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาเทคโนโลยีในงานอาชีพ

สาขาวิชาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศุภชัย มุกเกษรา รหัส 2612700613

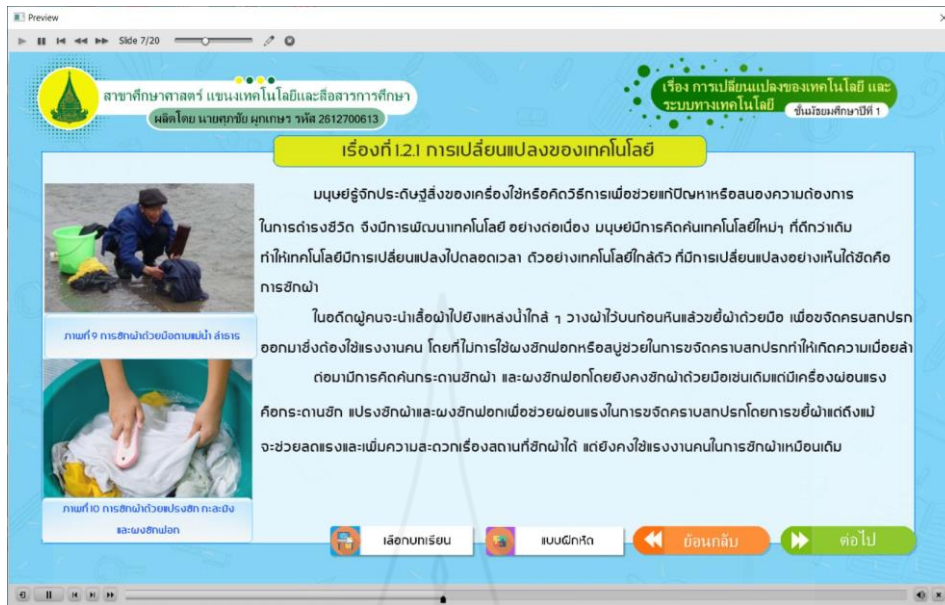
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 1.2 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

เทคโนโลยีมีการพัฒนาต่อเนื่องตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตมาจนถึงปัจจุบัน และต่อเนื่องจนถึงอนาคต เนื่องจากความต้องการที่ไม่สิ้นสุดของมนุษย์นั่นเอง

เลือกการเรียน แบบฝึกหัด ย้อนกลับ ต่อไป

ภาพที่ 5.25 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี



สาขาวิชาศาสตร์ แห่งเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัย หมายเลข รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

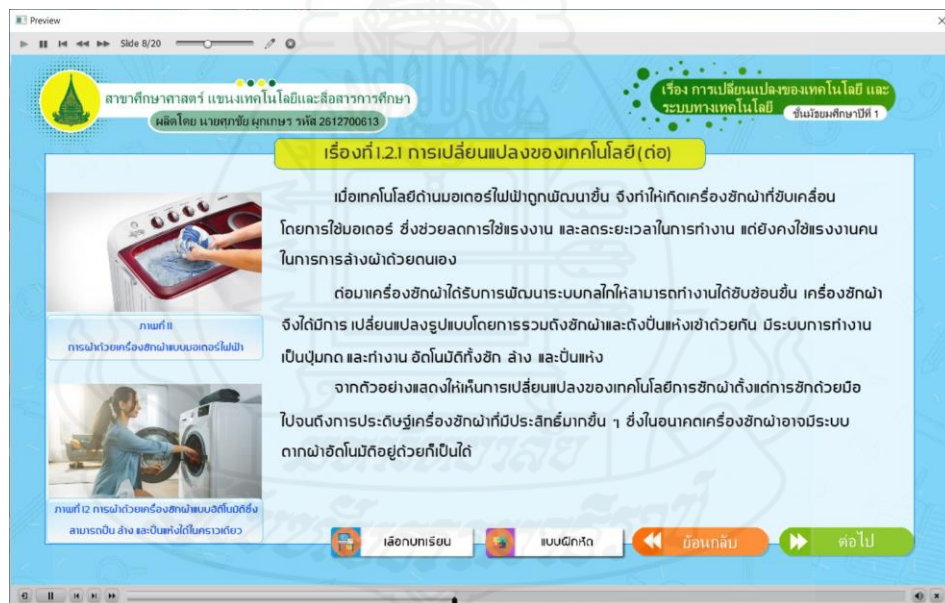
เรื่องที่ 1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

มนุษย์รู้จักประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้หรือคิดวิธีการเพื่อช่วยเหลือแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการในการดำรงชีวิต จึงมีการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างต่อเนื่อง มนุษย์มีการคิดค้นเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ดีกว่าเดิม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ตัวอย่างเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเห็นได้ชัดคือ การซักผ้า

ในอดีตผู้คนจะนำเสื้อผ้าไปยังแหล่งน้ำใกล้ ๆ วางผ้าไว้บนก้อนหินแล้วขยี้ผ้าด้วยมือ เพื่อขจัดคราบสกปรกออกมาซึ่งต้องใช้แรงงานคน โดยที่ไม่การใช้ผงซักฟอกหรือสบู่ช่วยในการขจัดคราบสกปรกทำให้เกิดความเมื่อยล้า ต่อมามีการคิดค้นกระดาษซักผ้า และผงซักฟอกโดยยังคงขยี้ผ้าด้วยมือเช่นเดิมแต่มีเครื่องผ่อนแรงคือกระดาษซักผ้า และผงซักฟอกเพื่อช่วยผ่อนแรงในการขจัดคราบสกปรกโดยการขยี้ผ้าแต่ดั้งเดิมจะช่วยเหลือและเพิ่มความสะอาดที่ซักผ้าได้ แต่ยังคงใช้แรงงานคนในการซักผ้าเหมือนเดิม

เลือกการเรียน แบบฝึกหัด ย้อนกลับ ต่อไป

ภาพที่ 5.26 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี



สาขาวิชาศาสตร์ แห่งเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัย หมายเลข รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องที่ 1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี (ต่อ)

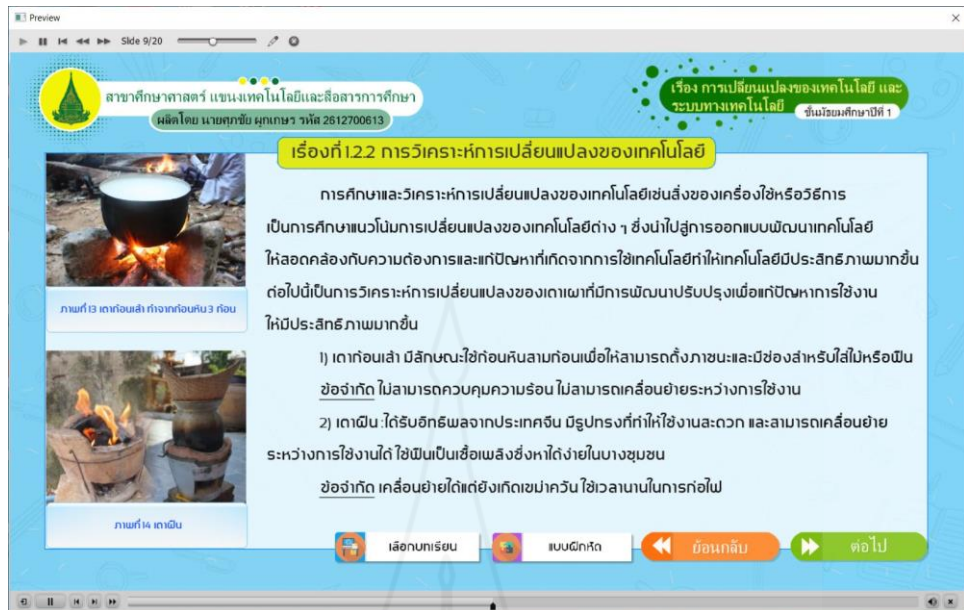
เมื่อเทคโนโลยีด้านมอเตอร์ไฟฟ้าถูกพัฒนาขึ้น จึงทำให้เกิดเครื่องซักผ้าที่ขับเคลื่อนโดยการใช้นมอเตอร์ ซึ่งช่วยลดการใช้แรงงาน และลดระยะเวลาในการทำงาน แต่ยังคงใช้แรงงานคนในการล้างผ้าด้วยตนเอง

ต่อมาเครื่องซักผ้าได้รับการพัฒนาระบบกลไกให้สามารถทำงานได้ซับซ้อนขึ้น เครื่องซักผ้าจึงได้มีการ เปลี่ยนแปลงรูปแบบโดยการรวมถังซักผ้าและถังปั่นแห้งเข้าด้วยกัน มีระบบการทำงานเป็นปุ่มกด และทำงาน อัตโนมัติทั้งซัก ล้าง และปั่นแห้ง

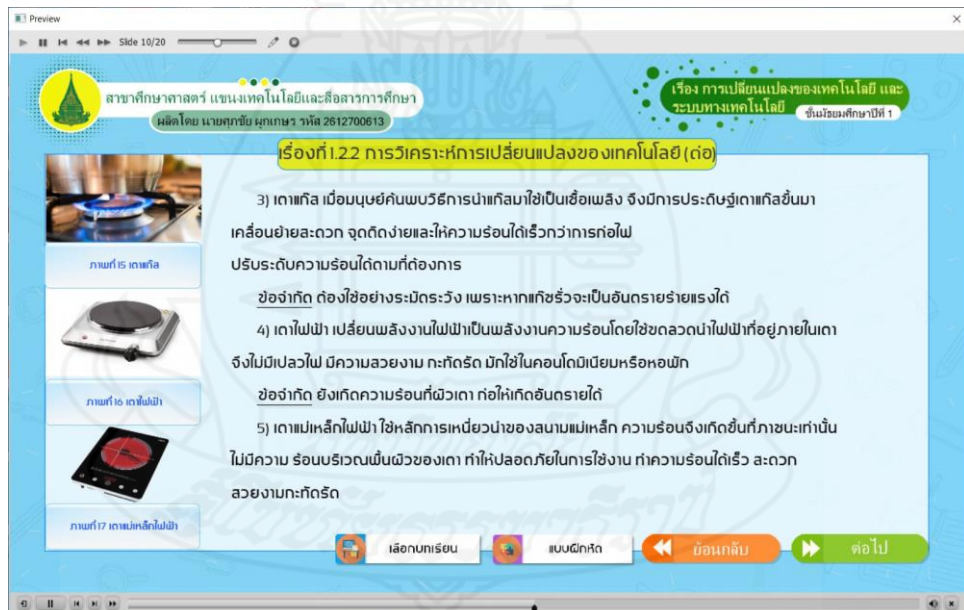
จากตัวอย่างแสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีการซักผ้าตั้งแต่การซักด้วยมือ ไปจนถึงการประดิษฐ์เครื่องซักผ้าที่มีประสิทธิภาพขึ้น ๆ ซึ่งในอนาคตเครื่องซักผ้าอาจมีระบบตากผ้าอัตโนมัติด้วยก็เป็นได้

เลือกการเรียน แบบฝึกหัด ย้อนกลับ ต่อไป

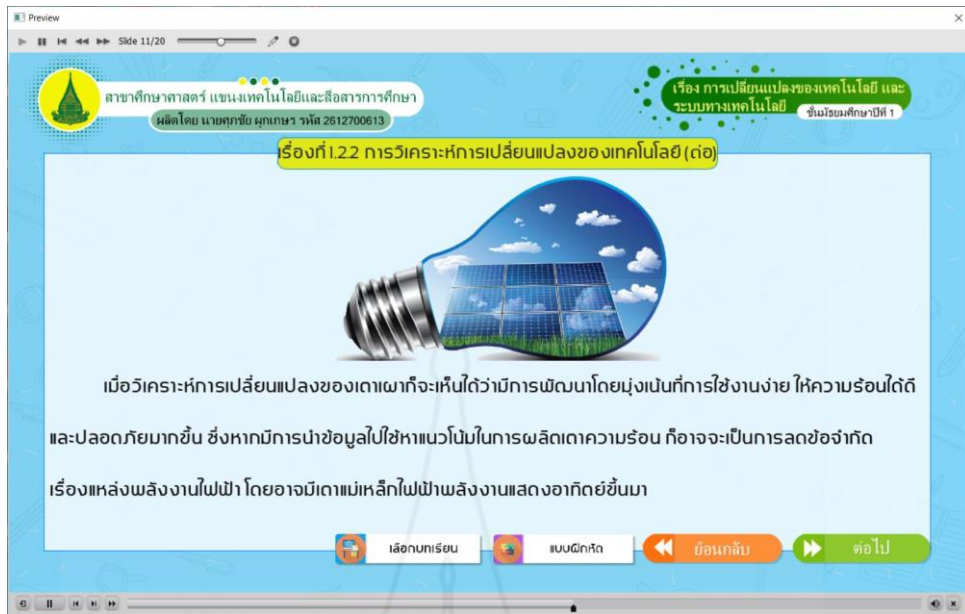
ภาพที่ 5.27 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี



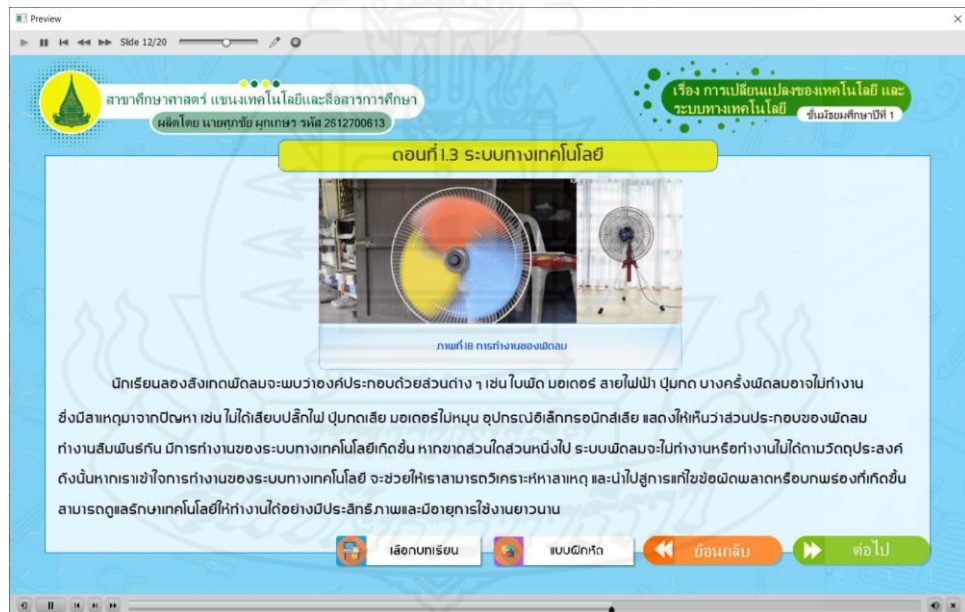
ภาพที่ 5.28 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี



ภาพที่ 5.29 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาเรื่องการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี



ภาพที่ 5.30 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี



ภาพที่ 5.31 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาาระบบทางเทคโนโลยี

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายทศชัย หุกเกษรา รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องที่ 1.3.1 ระบบ

ระบบ(system) คือ กลุ่มของส่วนต่าง ๆ ที่แต่ละส่วนขึ้นต่อกัน ประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์เดียวกัน

ระบบอาจจำแนกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ระบบที่พบตามธรรมชาติและระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น

ระบบที่พบตามธรรมชาติ คือ ระบบที่ธรรมชาติสร้างขึ้นหรือเป็นไปตามธรรมชาติ เช่น ระบบลำเลียงในพืช ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายมนุษย์ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ

ระบบที่มนุษย์สร้างขึ้น คือ ระบบที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกหรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบการให้น้ำพืช

เลือกบทเรียน แบบฝึกหัด ย้อนกลับ ต่อไป

ภาพที่ 5.32 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาาระบบ

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายทศชัย หุกเกษรา รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่องที่ 1.3.2 ระบบทางเทคโนโลยี

เทคโนโลยีต้องมีองค์ประกอบที่ทำงานสอดคล้องและสัมพันธ์กัน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์หรือทำงานได้ตามปกติ ซึ่งกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีนั้นจะต้องทำงานอย่างเป็นระบบ เราเรียกระบบของเทคโนโลยีว่า ระบบทางเทคโนโลยี (technological system) ระบบทางเทคโนโลยีประกอบด้วย

ตัวป้อน (Input) คือ สิ่งที่ป้อนเข้าสู่ระบบซึ่งมีมากกว่า 1 อย่าง

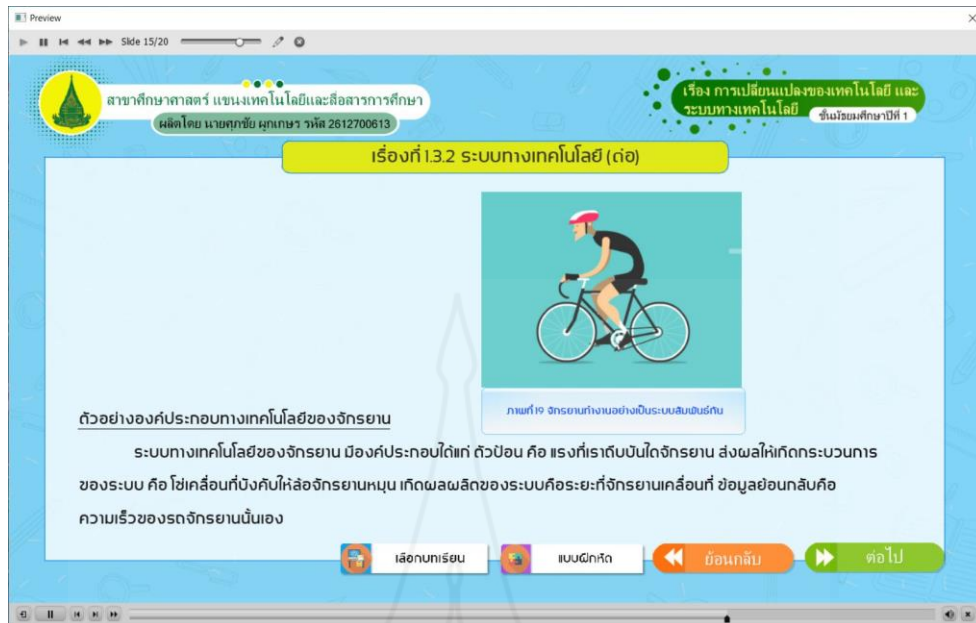
กระบวนการ (Process) คือ กิจกรรมหรือการดำเนินการที่เกิดขึ้นในระบบ เพื่อให้เกิดผลผลิต

ผลผลิต (Output) คือ ผลที่ได้จากกระบวนการ ผลผลิตยังรวมถึงสิ่งที่ป้อนกลับโดยอัตโนมัติ

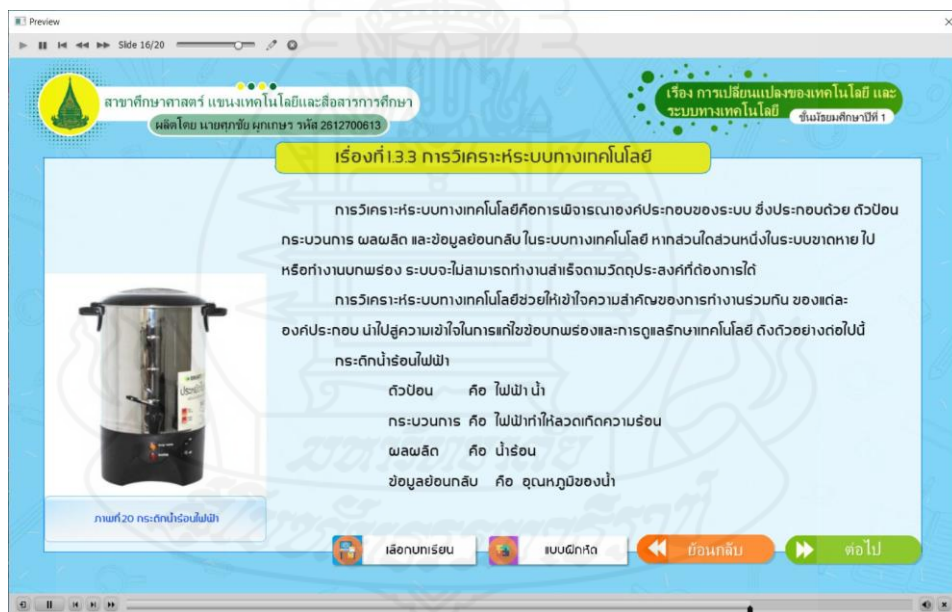
ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) คือ ข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมหรือป้อนกลับให้ระบบทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์

เลือกบทเรียน แบบฝึกหัด ย้อนกลับ ต่อไป

ภาพที่ 5.33 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาาระบบทางเทคโนโลยี



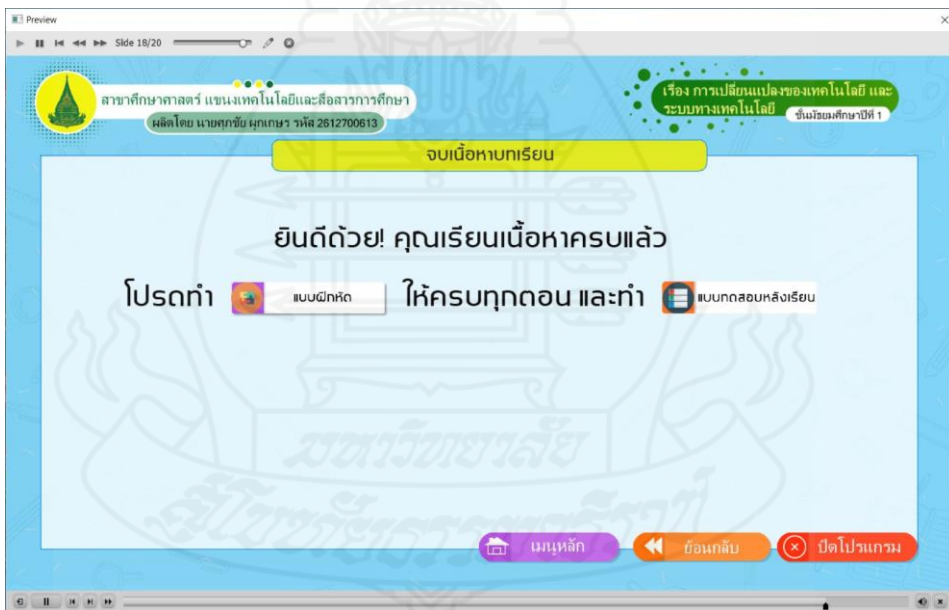
ภาพที่ 5.34 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาาระบบทางเทคโนโลยี



ภาพที่ 5.35 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี



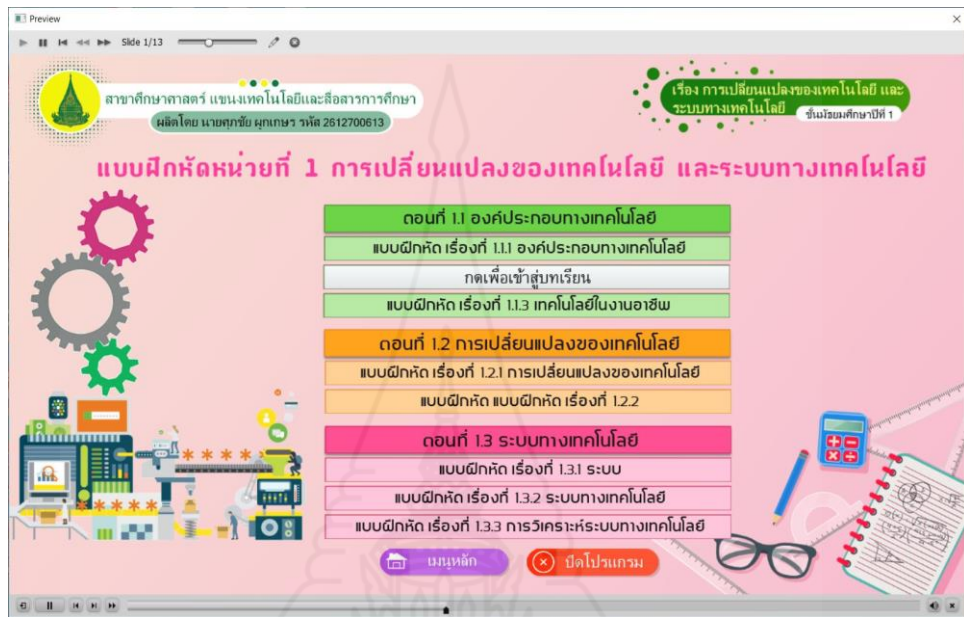
ภาพที่ 5.36 หน้าจอการนำเสนอเนื้อหาการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี



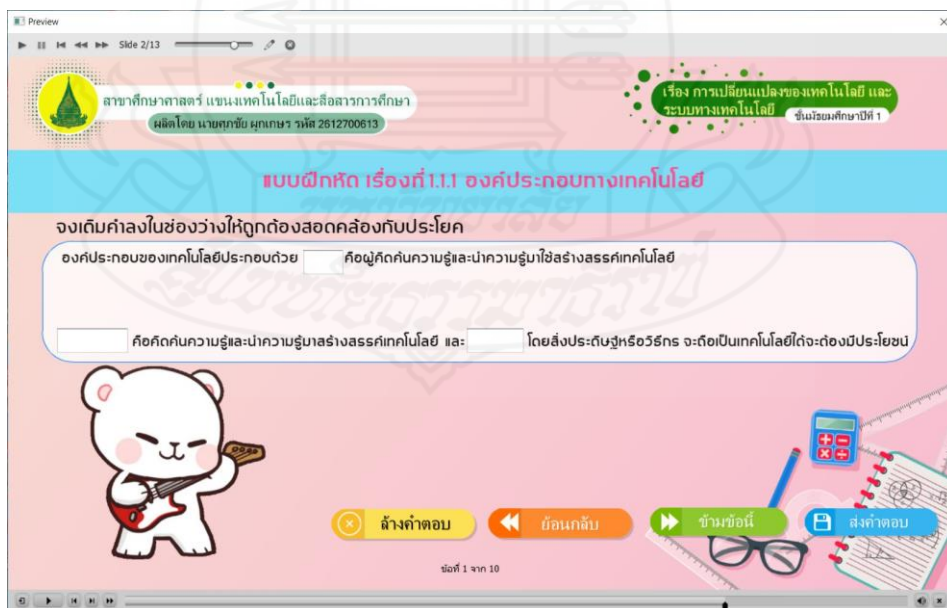
ภาพที่ 5.37 หน้าจอการจบการนำเสนอเนื้อหา

5. แบบฝึกปฏิบัติ

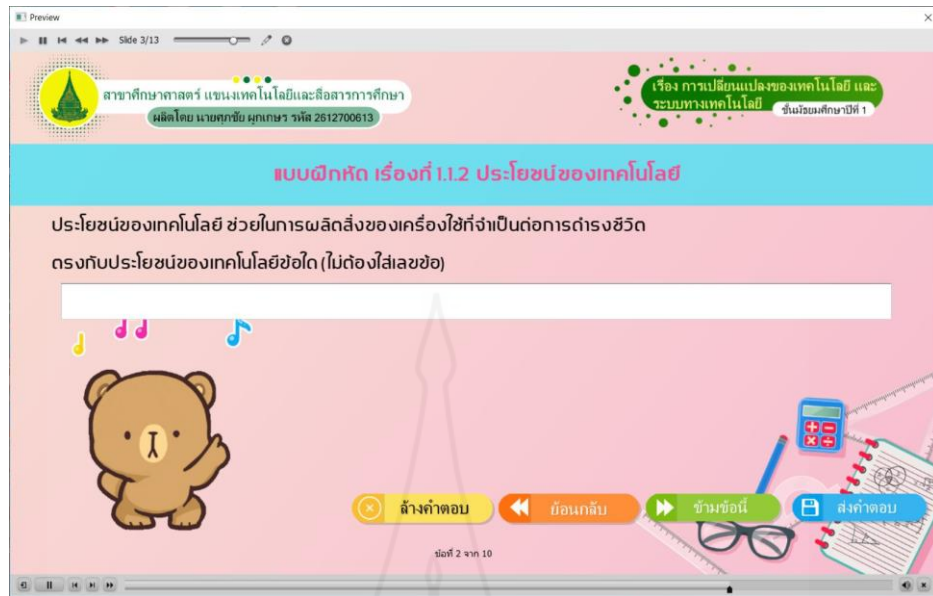
ส่วนแบบฝึกปฏิบัติของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วย 10 หน้า ดังภาพที่ 5.38 – 5.47



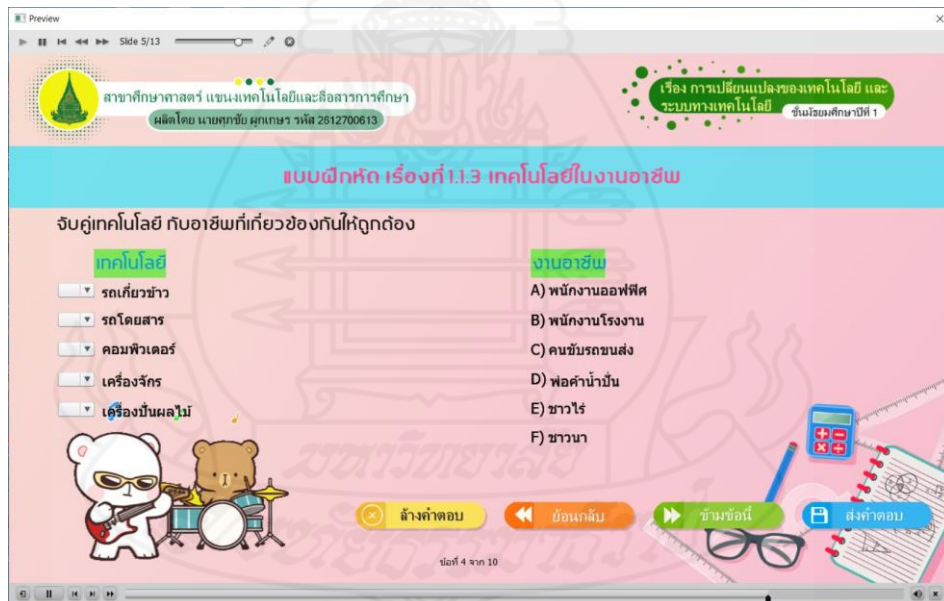
ภาพที่ 5.38 หน้าจอแสดงรายการแบบฝึกหัด



ภาพที่ 5.39 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด 1.1.1



ภาพที่ 5.40 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด 1.1.2



ภาพที่ 5.41 หน้าจอแสดงกิจกรรม 1.1.3

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศุภชัย หุคเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.2.1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

จงเรียงลำดับเทคโนโลยีของการชักผ้าจากอดีตลงไปหาปัจจุบัน (อดีตบน - ปัจจุบันล่าง)
โดยลากข้อความสลับชั้นลงเรียงลำดับจากอดีตลงไปล่างหาปัจจุบัน

- ชักผ้าด้วยเครื่องชักผ้าอัตโนมัติ ดังเดี่ยว
- ชักผ้าด้วยกระดานชัก และแปรงชักผ้า
- ชักผ้าด้วยเครื่องชักผ้าแบบม อเตอร์ แยกตั้งขึ้น
- ชักผ้าตามแม่น้ำ

ล่างคำตอบ ย้อนกลับ ชำระข้อนี้ ส่งคำตอบ

ข้อที่ 5 จาก 10

ภาพที่ 5.42 หน้าจอแสดงกิจกรรม 1.2.1

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศุภชัย หุคเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.2.2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

จงจับคู่ โดยวิเคราะห์ เทคโนโลยีตามารุ่นต่าง ๆ กับคุณสมบัติของเทคโนโลยีที่สอดคล้องกัน

เทคโนโลยี	คุณสมบัติ
<input type="checkbox"/> เตาแก๊ส	A) เตาแบบจีน แข็งแรง เคลื่อนย้ายได้ ใช้น้ำมัน
<input type="checkbox"/> เตาไฟฟ้า	B) ใช้ก๊าซธรรมชาติ จุดติดง่าย ควบคุมไฟง่าย เคลื่อนย้ายได้
<input type="checkbox"/> เตาแม่เหล็กไฟฟ้า	C) หลักการเหนี่ยวนำของสนามแม่เหล็ก ใช้ร้อนที่ผิวเตา ใช้น้ำมัน
<input type="checkbox"/> เตาแก๊ส	D) พลังงานแสงอาทิตย์ ร้อนไม่มาก เป็นที่ดูสิ่งแวดล้อม
<input type="checkbox"/> เตาแม่เหล็กไฟฟ้า	E) ใช้พลังงานไฟฟ้า เคลื่อนย้ายง่าย ยังเกิดความร้อนที่ผิวเตา
<input type="checkbox"/> เตาแม่เหล็กไฟฟ้า	F) ใช้ก่อนเห็นสามก่อน ใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิง จุดติดมาก

ล่างคำตอบ ย้อนกลับ ชำระข้อนี้ ส่งคำตอบ

ข้อที่ 6 จาก 10

ภาพที่ 5.43 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด 1.2.2

สาขาศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอน
ผลิตโดย นายศุภชัย มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.2.2 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

จงเติมคำที่กำหนดให้ต่อไปนี้ลงในช่องว่างให้ถูกต้องสอดคล้องกับประโยค

แนวโน้ม การวิเคราะห์ ความต้องการ ออกแบบพัฒนา

การศึกษและคิดหา การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การ เทคโนโลยีที่สอดคล้องกับ

และแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้เทคโนโลยี เรียกว่า การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

ปุ่ม: ล้างคำตอบ ย้อนกลับ ข้ามข้อนี้ ส่งคำตอบ

ข้อที่ 7 จาก 10

ภาพที่ 5.44 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด 1.2.2

สาขาศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อการเรียนการสอน
ผลิตโดย นายศุภชัย มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.3.1 ระบบ

จงเติมคำที่กำหนดให้ต่อไปนี้ลงในช่องว่างให้ถูกต้องสอดคล้องกับประโยค

ระบบจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ คือ ระบบที่ธรรมชาติสร้างขึ้นหรือเป็นไปตามธรรมชาติ เช่นระบบสายส่งในพืช ระบบภูมิ

คุ้มกันของมนุษย์ และ คือ ระบบที่สร้างเพื่ออำนวยความสะดวกหรือเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของมนุษย์ เช่น ระบบไฟฟ้า

ปุ่ม: ล้างคำตอบ ย้อนกลับ ข้ามข้อนี้ ส่งคำตอบ

ข้อที่ 8 จาก 10

ภาพที่ 5.45 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด 1.3.1

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา
ผลิตโดย นายทศชัย มุกเกษรา รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.3.2 ระบบทางเทคโนโลยี

จงจับคู่ ระบบเทคโนโลยีกับความหมายที่สอดคล้องกัน

ระบบทางเทคโนโลยี

- ตัวมีอน
- กระบวนการ
- ผลผลิต
- ข้อมูลย้อนกลับ

ความหมาย

- A) สิ่งที่มีคนเข้าสู่อินเทอร์เน็ต
- B) ผลที่ได้จากกระบวนการ
- C) สิ่งที่เพิ่มจำนวนเองในระบบ
- D) กิจกรรมหรือการดำเนินการ
- E) ข้อมูลที่ใช้ในการควบคุมหรือป้อนกลับให้ระบบทำงานได้

ล้างคำตอบ ย้อนกลับ ข้ามข้อนี้ ส่งคำตอบ

ข้อที่ 9 จาก 10

ภาพที่ 5.46 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด 1.3.2

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อทางการศึกษา
ผลิตโดย นายทศชัย มุกเกษรา รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบฝึกหัด เรื่องที่ 1.3.3 การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี

จงจับคู่ ระบบเทคโนโลยีของกระตักน้ำร้อนไฟฟ้ากับการต้มกระตักน้ำร้อนไฟฟ้าที่สัมพันธ์กัน

ระบบทางเทคโนโลยี

- ตัวมีอน
- กระบวนการ
- ผลผลิต
- ข้อมูลย้อนกลับ

การต้มกระตักน้ำร้อนไฟฟ้า

- A) แรงดันไฟฟ้า
- B) ไฟฟ้าทำให้หลอดเกิดความร้อน
- C) อุณหภูมิของน้ำ
- D) ไฟฟ้า และ น้ำ
- E) น้ำร้อน

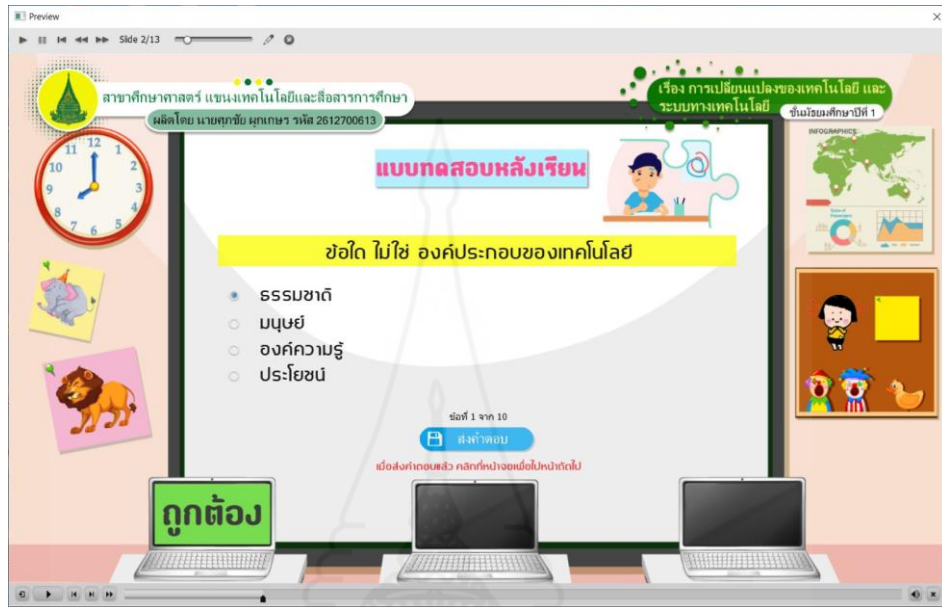
ล้างคำตอบ ย้อนกลับ ข้ามข้อนี้ ส่งคำตอบ

ข้อที่ 10 จาก 10

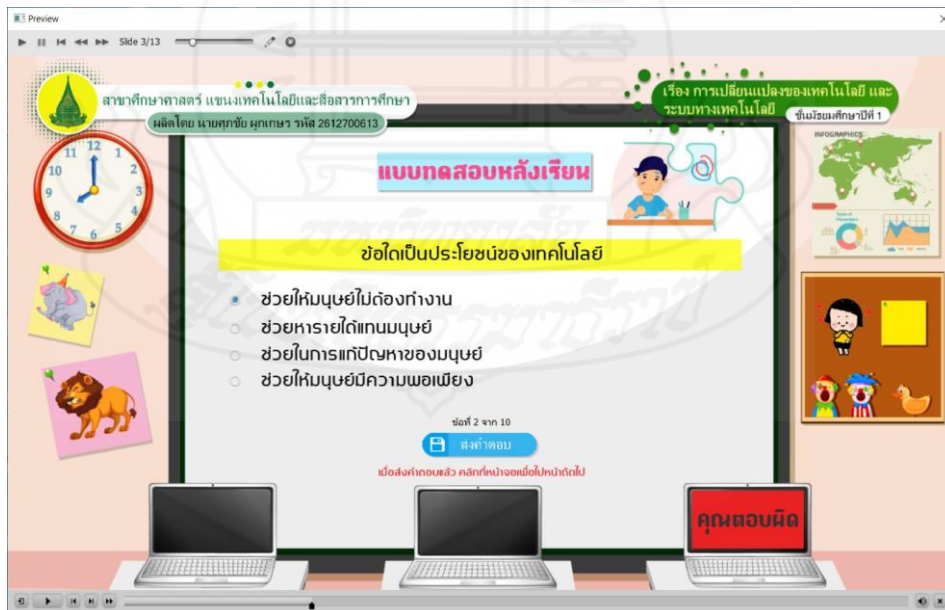
ภาพที่ 5.47 หน้าจอแสดงแบบฝึกหัด 1.3.3

6. แบบทดสอบหลังเรียน

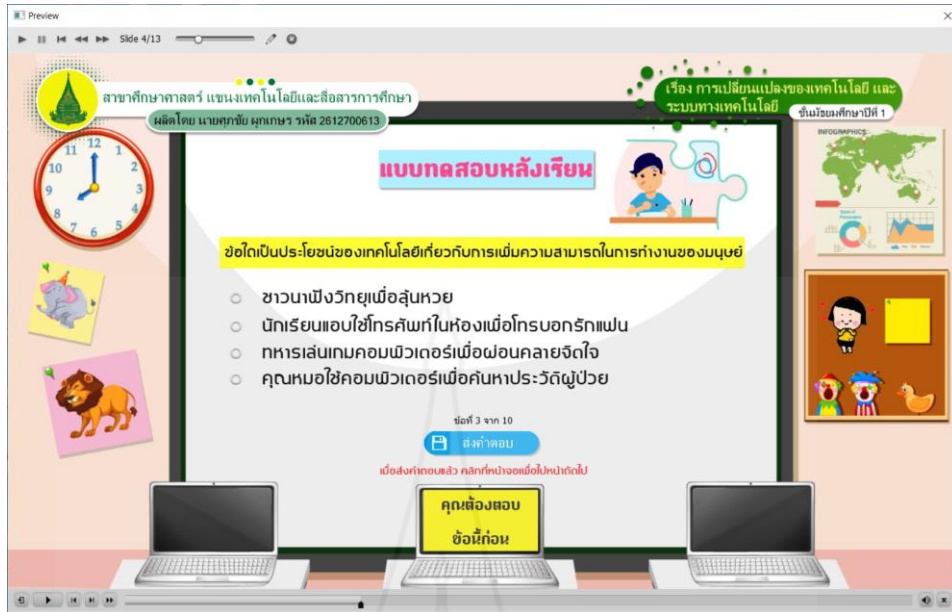
ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน ประกอบด้วย 11 หน้า ดังภาพที่ 5.48 – 5.58



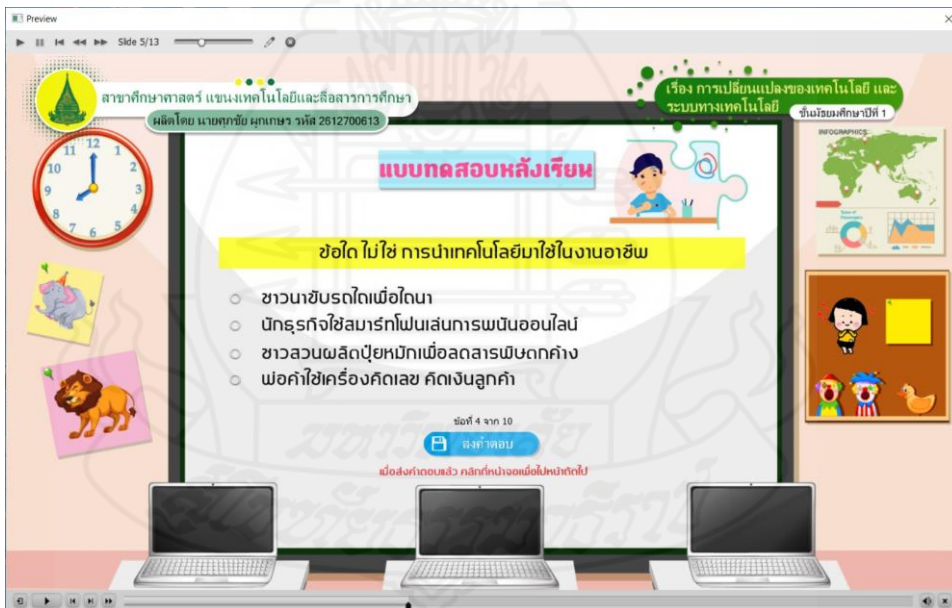
ภาพที่ 5.48 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 1



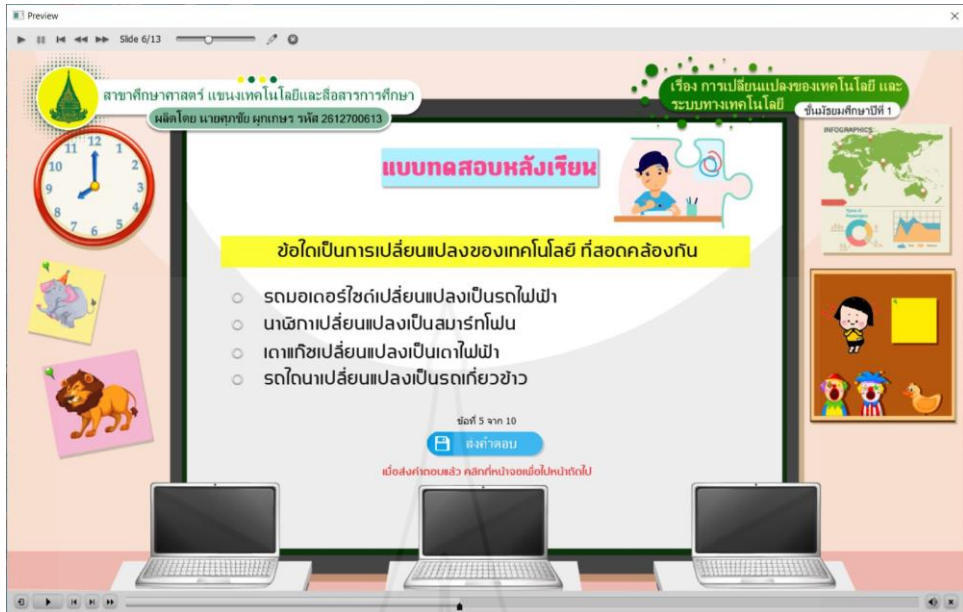
ภาพที่ 5.49 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 2



ภาพที่ 5.50 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 3



ภาพที่ 5.51 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 4



ภาพที่ 5.52 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 5



ภาพที่ 5.53 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 6



ภาพที่ 5.54 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 7



ภาพที่ 5.55 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 8

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศกษิณ มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบหลังเรียน

ข้อใดเป็นองค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยี

- ตัวป้อน กระบวนการ ผลผลิต และข้อมูลย้อนกลับ
- ตัวแปร วิธีการ ผลลัพธ์ และข้อมูล
- ตัวป้อน กระบวนการ ตัวรับ และผลผลิต
- ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลส่งออก วิธีการ และผลลัพธ์

ข้อที่ 9 จาก 10
ส่งคำตอบ

เมื่อส่งคำตอบแล้วคลิกที่หน้าจอเมื่อไม่เข้ากันได้

ภาพที่ 5.56 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 9

สาขาศึกษาศาสตร์ แขนงเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ผลิตโดย นายศกษิณ มุกเกษร รหัส 2612700613

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบหลังเรียน

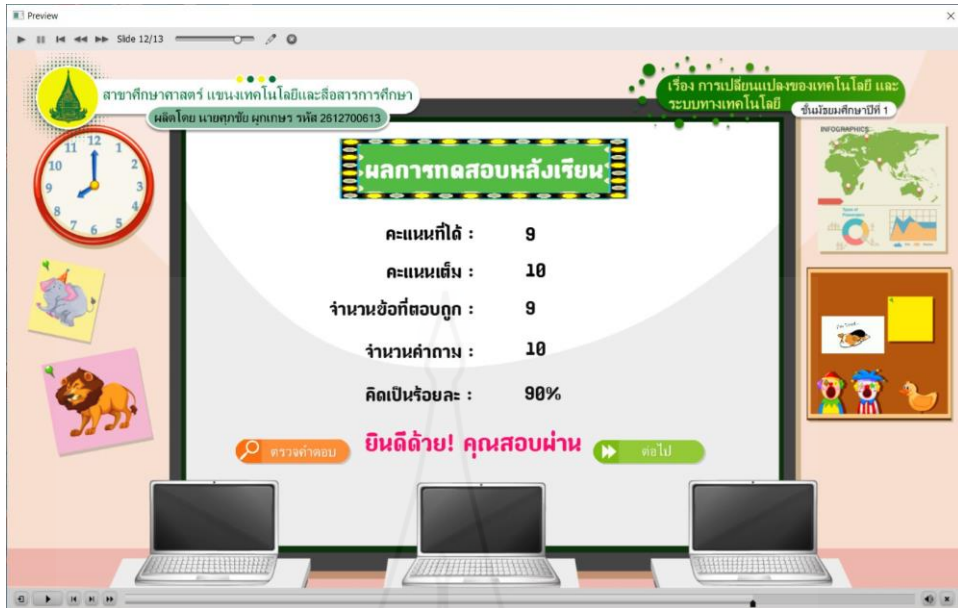
ข้อใดเป็นการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีของกระตักน้ำร้อนได้ถูกต้อง

- ตัวป้อน คือน้ำร้อน
- กระบวนการ คือไฟฟ้าทำให้ขดลวดร้อน
- ผลผลิต คือไฟฟ้าและน้ำ
- ข้อมูลย้อนกลับ คือน้ำอุ่น

ข้อที่ 10 จาก 10
ส่งคำตอบ

เมื่อส่งคำตอบแล้วคลิกที่หน้าจอเมื่อไม่เข้ากันได้

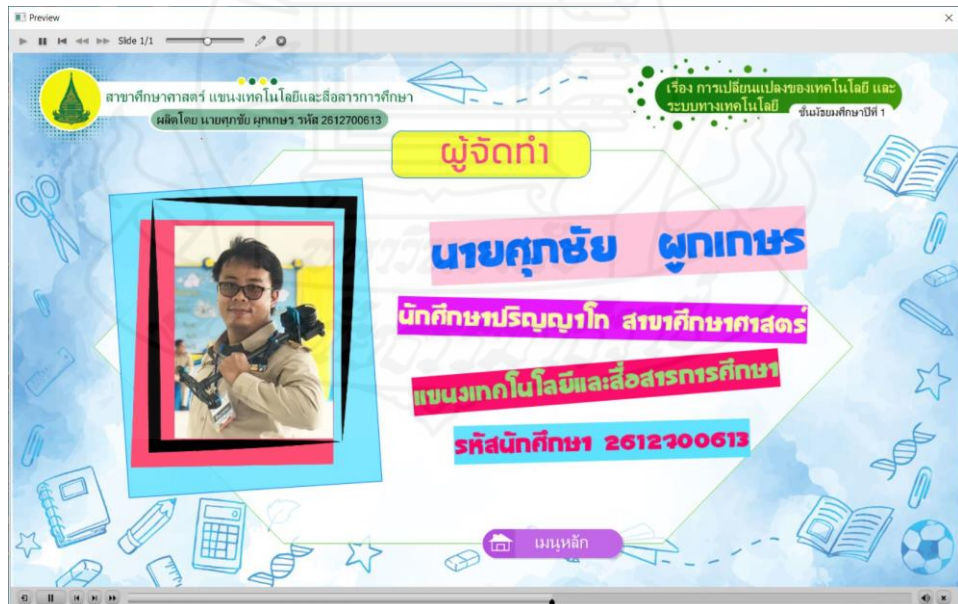
ภาพที่ 5.57 หน้าจอของการทำแบบทดสอบหลังเรียน ข้อ 10



ภาพที่ 5.58 หน้าจอแสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

7. ข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำ

รายการเกี่ยวกับผู้จัดทำ มีหน้าจอ ดังภาพที่ 5.59



ภาพที่ 5.59 หน้าจอแสดงข้อมูลเกี่ยวกับผู้จัดทำ

บทที่ 6

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ครอบคลุม สรุปการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 รูปแบบการวิจัย การวิจัยและพัฒนา

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

1.2.2 วัตถุประสงค์เฉพาะ

1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

1.3.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.3.3 ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี มีความคิดเห็นในระดับมาก

1.4 วิธีดำเนินการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 8,600 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 39 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

1.4.2 เครื่องมือการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ได้แก่

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33

2) แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนก่อนและหลังจากเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

1.4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้ คือ (1) สถานที่ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 40 เครื่อง (2) วันและเวลาใน

การทดสอบประสิทธิภาพ เป็นเวลา 3 วัน ใช้เวลา 3 ชั่วโมงต่อเนื่อง ตั้งแต่เวลา 09.30 – 11.30 น. (3) แนะนำนักเรียนในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (4) เตรียมความพร้อมของกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ (5) ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด และทดสอบหลังเรียน (6) ผู้วิจัยได้เก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกหัด มาวิเคราะห์ข้อมูล และ (7) ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม และสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นในการทดสอบแบบภาคสนาม

1.4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล 3 ประเด็น ดังนี้ (1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่า E_1/E_2 (2) การวิเคราะห์ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการทดสอบค่า t และ (3) การวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.5 ผลการวิจัย ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ผลการวิจัยสรุปได้ ดังนี้

1.5.1 ผลการทดสอบประสิทธิภาพพบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า มีประสิทธิภาพ 79.20/80.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

1.5.2 ผลการหาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.5.3 ผลการหาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับ เห็นด้วยมากที่สุด

2. อภิปรายผล

2.1 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากเหตุผล คือ (1) การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในรูปแบบ

สื่อผสม (2) การทำกิจกรรมระหว่างเรียน และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ

2.1.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปสื่อผสม มีส่วนสำคัญในการช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา ทำให้นักเรียนสนใจเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้มีการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในด้านองค์ประกอบต่อไปนี้ (1) เนื้อหา มีการออกแบบเนื้อหาให้มีการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหา (2) ภาพประกอบ เป็นภาพประกอบในเนื้อหาเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน (3) เสียงประกอบ เป็นเสียงบรรยายจากข้อความที่ปรากฏบนหน้าจอ เพื่อช่วยนักเรียนที่มีปัญหาในการอ่านจากหน้าจอ และ (4) ภาพเคลื่อนไหว เป็นการใช้อาภาพเคลื่อนไหว ไม่ให้สื่อดูนิ่งและเรียบเกินไปส่งผลให้ช่วยดึงดูดความสนใจของนักเรียน

จากการสังเกตจะเห็นได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการออกแบบเป็นสื่อประสมมีภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และตัวอักษรอธิบายเนื้อหา สอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ทำให้นักเรียนสนใจเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง นักเรียนอยากเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น และชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า นักเรียนชอบเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = .59) และเนื้อหา มีการอธิบาย และยกตัวอย่างได้อย่างชัดเจน ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = .59) ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนดีขึ้น เนื่องจากนักเรียนจึงมีความกระตือรือร้นในการเรียน สอดคล้องกับ ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541, น. 12) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักการ จะจูงใจให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน

2.1.2 การทำกิจกรรมระหว่างเรียน ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมระหว่างเรียน ได้แก่ แบบปฏิบัติ อยู่ในรูปบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนทำแบบฝึกหัดในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีภาพและเสียงกระตุ้นให้นักเรียนอยากตอบคำถาม และรู้ผลคะแนนในการตอบคำถามได้ทันที ทำให้นักเรียน ต้องทบทวนเนื้อหาเรื่องใดเพิ่มเติม นอกจากนี้นักเรียนสามารถทบทวนความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนเพิ่มเติมได้หลายครั้ง ช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้มากขึ้น

จากการสังเกตจะเห็นว่า การทำกิจกรรมระหว่างเรียน ช่วยในการทบทวน และทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนหลังผ่านการเรียนมาแล้ว นักเรียนสามารถตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ในการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่า แบบฝึกหัดช่วยให้นักเรียนได้

ทบทวนความรู้เดิม ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = .62) ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนดีขึ้น เนื่องจากนักเรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ฌอนมพร เลาหจรัสแสง (2541, น. 12) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยให้นักเรียนสามารถใช้เวลาออกเวลาเรียนในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้ สามารถเรียนด้วยตนเองในเวลาและสถานที่ซึ่งนักเรียนสะดวก

2.1.3 การทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ ผู้วิจัยได้ออกแบบการทดสอบคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยมีขั้นตอน ดังนี้ (1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยทดลองกับนักเรียนจำนวน 3 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 1 (2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยทดลองกับนักเรียน จำนวน 6 คน ที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 2 และ (3) การทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยทดลองกับนักเรียน จำนวน 30 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครั้งที่ 3 ในประเด็นนี้ได้สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7-20) ที่กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพสื่อเบื้องต้นทางอิเล็กทรอนิกส์ มี 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบกลุ่ม แบบเดี่ยว และแบบภาคสนาม

จากเหตุผลที่กล่าวมาส่งผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีคุณภาพน่าเชื่อถือ เนื่องจากมีการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างเป็นขั้นตอน และมีการปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้น สอดคล้องกับ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, น. 7-10) กล่าวว่า ผู้ผลิตสื่อการสอนจำเป็นต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาคุณภาพ เรียกว่า การทดสอบประสิทธิภาพ การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน มีความจำเป็น เพราะจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง

2.2 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน พบว่านักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น โดยมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = .56) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนที่ดีขึ้น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนเกิดความสนใจและเกิดแรงกระตุ้นในการเรียน จึงทำให้

คะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 6 – 8) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และความสนใจของนักเรียนจะสูงขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะนักเรียนที่ค่อนข้างช้าจะมีผลสัมฤทธิ์ดีขึ้นจากวิธีการเรียนแบบปกติ

2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 โดยภาพรวมนักเรียนมีความคิดเห็นในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = .65) สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

มีข้อสังเกตเกี่ยวกับความคิดเห็นของนักเรียน คือ ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นของนักเรียนที่มากที่สุด คือ เนื้อหา มีการอธิบาย และยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย และนักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = .59) ซึ่งส่งผลให้นักเรียนชอบที่จะเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มากกว่าการเรียนปกติ เนื่องจาก มีการใช้ภาพ เสียง เสียงบรรยาย และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 6 – 8) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนำเสนอเนื้อหาได้รวดเร็วฉับไว การย้อนกลับหรือข้ามบทเรียนไปยังเนื้อหาถัดไป ทำได้ง่ายและสะดวก สามารถนำเสนอภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ และภาพโครงร่าง ซับซ้อน ประกอบการเรียนได้ นอกจากนี้ยังใช้เสียงประกอบบทเรียนในลักษณะของสื่อประสมได้ทั้ง เสียงบรรยาย เสียงดนตรีและเสียงผลพิเศษ

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน ครูผู้สอนต้องศึกษาคู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียด ตรวจสอบความพร้อมของวัสดุและอุปกรณ์ให้ปลอดภัย ก่อนทำการวิจัย ควรสอนทักษะการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ให้นักเรียนก่อน เพื่อป้องกันนักเรียนไม่สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ตรงตามที่คาดหวัง อีกทั้งต้องตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคอมพิวเตอร์ทุก ๆ เครื่องว่าใช้งานได้ปกติหรือไม่ คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้หรือเปล่า เพื่อป้องกันการวิจัยที่คลาดเคลื่อนจากการทำงานของอุปกรณ์ที่ไม่พร้อม และไม่มีประสิทธิภาพ

3.1.2 การเตรียมความพร้อมของนักเรียน นักเรียนต้องศึกษารายละเอียดการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในคู่มือการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างละเอียด

นักเรียนต้องตั้งใจฟังเงื่อนไขการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างละเอียด และห้ามเปิดโปรแกรมอื่นเข้ามาในขณะที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

3.1.3 การประกอบกิจกรรม ในการประกอบกิจกรรมการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูผู้สอนทำหน้าที่กำกับดูแลให้นักเรียนดำเนินการศึกษาบทเรียนให้เป็นไปตามขั้นตอน ได้แก่ (1) ศึกษาวิธีการเรียน (2) ทำแบบทดสอบก่อนเรียน (3) ศึกษาเนื้อหาการเรียนรู้อื่น (4) ทำแบบฝึกหัดและตรวจคำตอบด้วยตนเอง และ (5) ทำแบบทดสอบหลังเรียน ในขณะที่ทำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ ห้ามให้นักเรียนเปิดโปรแกรมหรือเว็บไซต์ใด ๆ ในขณะที่เรียน เพราะจะเป็นการรบกวนสมาธิของนักเรียน ทำให้ไม่จดจ่ออยู่กับเนื้อหาที่เรียนได้

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสอนเนื้อหา ซึ่งในการวิจัยครั้งต่อไปควรทดลองผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลไปยังบทเรียนออนไลน์อื่น ๆ ได้ และควรเพิ่มระบบการติดต่อครูผู้สอนแบบออนไลน์ได้ เพื่อช่วยให้นักเรียนสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมได้ หากนักเรียนสงสัยในขณะที่นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเองนอกเวลาเรียน





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545). กรุงเทพฯ: อักษรไทย.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- _____. (2548). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- _____. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- _____. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2523). นวัตกรรมทางการศึกษา ใน เอกสารประกอบชุดเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษา. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2555). การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. ใน ประมวลสาระชุดวิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร การศึกษากับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หน่วยที่ 1. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- _____. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์ วิจัย, 5(1), 7-20

- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: วงศ์กมลโปรดักชั่น.
- _____. (2541). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2554). สื่อการสอนการงานพื้นฐานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนสำหรับการศึกษาระดับพื้นฐาน* หน่วยที่ 9-15. (พิมพ์ครั้งที่ 1, น. 1-75). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ทิตนา แชมมณี. (2550). *14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2553). *ศาสตร์การสอน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2543). *นวัตกรรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: หจก.เอส อาร์ พรินติ้ง.
- บุปผชาติ ทฬัทภิกรณ์. (2538). มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์. *วารสารสสวท*. 23(90), 25-35.
- เบญจมาศ สมจิตต์. (2552). *การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาภาษาไทยเพื่ออาชีพ 2 เรื่องการพูดในโอกาสต่างๆ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ประสงค์ดี หอมสนิท. (2539). วิธีการเรียนการสอน. ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการสอน*. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พรเทพ เมืองแมน. (2544). *การออกแบบและพัฒนา CAI Multimedia ด้วย Authorware*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- มัทรี ขรณกุล. (2554). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง พัฒนาการคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนคลองใหญ่วิทยาคม จังหวัดตราด*. (การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). *เทคโนโลยีการศึกษาทางไกล*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- สุภาภรณ์ กรณ์แก้ว. (2556). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เรื่อง เครื่องมือและวิธีการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวังพิรุณพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์*. (การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

- สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2538). *รายงานผลการวิจัยลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองของคนไทย*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33. (2563). *ข้อมูลทั่วไป*. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.secondary33.go.th/index.php>. (ค้นข้อมูล : 15 พฤศจิกายน 2563).
- อรอุมา ฝือกสุข. (2556). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่อง การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนครูประชาสรรค์ จังหวัดชัยนาท*. (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1991). *Computer based instruction: methods and development*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Best, John W. and Kahn, James V. (1986). *Research in Education*. 5thed. New Jersey: Prentice Hall.
- Bond and Nigel W. (1994). *A Multimedia Course in Associative learning*. Retrieved February 18, 2007, from <http://iwww.eeexplore.ieee.org>.
- Dunn, Rita and Dunn, Kenneth. (1972). *Practical Approaches to Individualizing Instruction*. New York: Parker Publishing Company Inc. West Nyack.
- Forcier, R.C. (1996). *The Computer as a Productivity Tool in Education*. New Jersey: Prentice Hall.
- Gagne, R.M. (1970). *The Conditions of Learning*. 2nd ed. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Griffin colin. (1983). *Curriculum Theory in Adoult Lifelong Education*. London: croom Helm.
- Kenneth D. Hopkins and Gene V. Glass Basic. (1978). *Statistics for the Behavioral Sciences*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

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

Seagren, Al. & Watrood, Britt. (1997). *The Virtual Classroom: What Works?*. Retrieved February 9, 2006, from <http://www.ericir.syr.edu>.

Spencer, Donaid D. (1997). *Computer Dictionary*. 2nd. Florida: Cameion.





ภาคผนวก

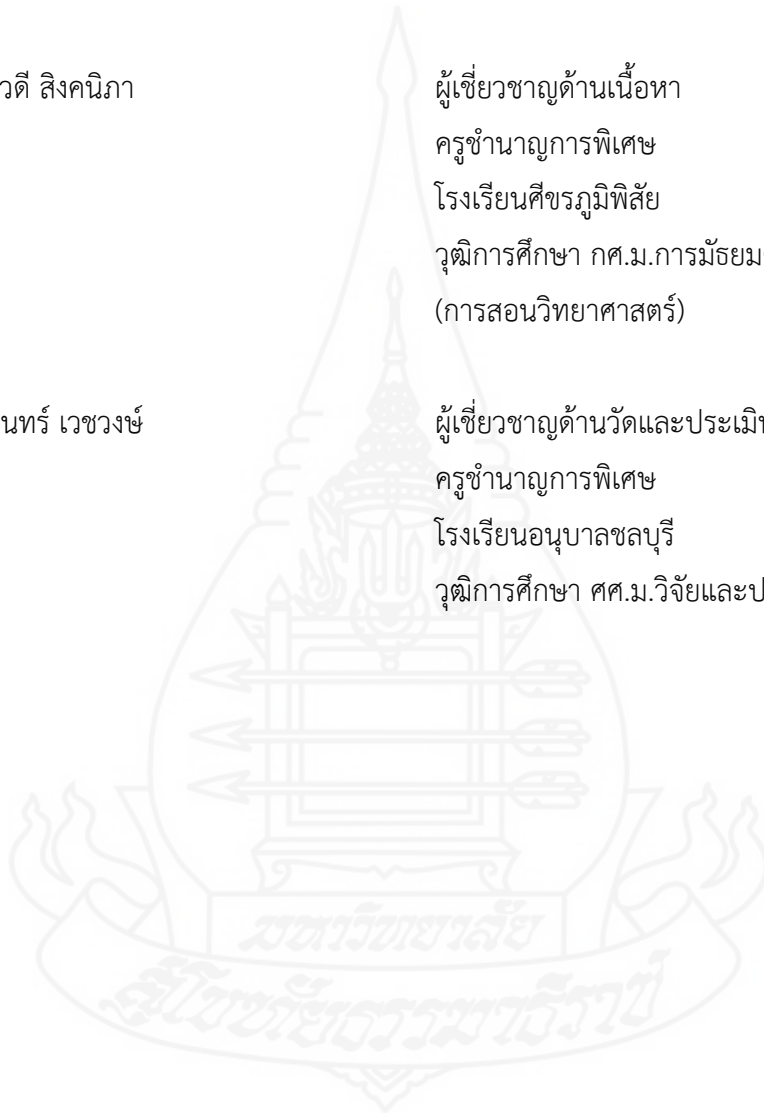
ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา
รองศาสตราจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
2. นางภาวดี สิงค니라 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนศิขรภูมิพิสัย
วุฒิการศึกษา กศ.ม.การมัธยมศึกษา
(การสอนวิทยาศาสตร์)
3. นายศิริินทร์ เวชวงษ์ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล
ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนอนุบาลชลบุรี
วุฒิการศึกษา ศศ.ม.วิจัยและประเมินผลการศึกษา



ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แบบประเมินคุณภาพด้านเทคโนโลยีการศึกษา
สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 33 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. องค์ประกอบด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1.1 การจัดวางส่วนประกอบต่างๆ บนหน้าจอมีความเหมาะสม ง่ายต่อการใช้งาน สัดส่วนของพื้นที่มีความเหมาะสม 1.2 การใช้สีมีความเหมาะสม 1.3 ลักษณะ ขนาด สี ของตัวอักษรชัดเจน อ่านง่าย เหมาะสม กับระดับนักเรียน 1.4 ปริมาณข้อมูลในแต่ละหน้าจอดีความเหมาะสม					
2. องค์ประกอบด้านมัลติมีเดีย 2.1 ภาพนิ่งประกอบเนื้อหาที่มีความคมชัด สวยงาม สอดคล้องกับ เนื้อหา 2.2 ภาพเคลื่อนไหว มีความชัดเจน ทำให้บทเรียนน่าสนใจ 2.3 คุณภาพการใช้เสียงดนตรีประกอบบทเรียน เสียงบรรยาย มี ความเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2.4 คุณภาพของวีดิทัศน์ประกอบบทเรียน มีความคมชัดทั้งภาพและเสียงบรรยาย สอดคล้องกับเนื้อหา 2.5 ปริมาณของภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ประกอบเนื้อหา มีความเหมาะสม					
3. องค์ประกอบด้านปฏิสัมพันธ์ 3.1 การโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียนทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน 3.2 การให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนมีความถูกต้อง เหมาะสม 3.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในขณะที่เรียนอยู่ตลอดเวลา 3.4 คำสั่งหรือคำแนะนำในการทำกิจกรรมขณะเรียนมีความชัดเจน					
4. องค์ประกอบด้านโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 4.1 การเข้าใช้โปรแกรม ใช้งานง่าย ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน 4.2 การควบคุมเส้นการเดินทางบทเรียน (Navigation) ชัดเจน ถูกต้องและสามารถย้อนกลับไปยังจุดต่างๆ ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน 4.3 โปรแกรมบทเรียนสามารถควบคุมให้นักเรียนทำกิจกรรมที่สำคัญได้ตามลำดับก่อนหลัง ไม่ข้ามขั้นตอน					
5. องค์ประกอบด้านเทคนิคการนำเสนอบทเรียน 5.1 ใช้สื่อผสมที่หลากหลายในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้บทเรียนน่าสนใจ 5.2 การนำเสนอเนื้อหาแต่ละตอนมีอิสระต่อกัน ส่งเสริมการเรียนรู้เป็นรายบุคคล					

โดยภาพรวมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก
 ดี
 ปานกลาง
 ปรับปรุง

ลงชื่อผู้ประเมิน
 (รองศาสตราจารย์ ดร.เชมณัญญ์ มิ่งศิริธรรม)
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี

แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา
สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การ
เปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าเนื้อหาสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 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 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 1.3 มีความสอดคล้องและครอบคลุมวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ 1.4 เนื้อหามีความทันสมัย 1.5 ความยากง่ายของเนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับนักเรียน 1.6 ปริมาณของเนื้อหาแต่ละตอนที่นำเสนอมีความเหมาะสม 1.7 การจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากมีความเหมาะสม 1.8 ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติและคุณธรรมจริยธรรม					

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

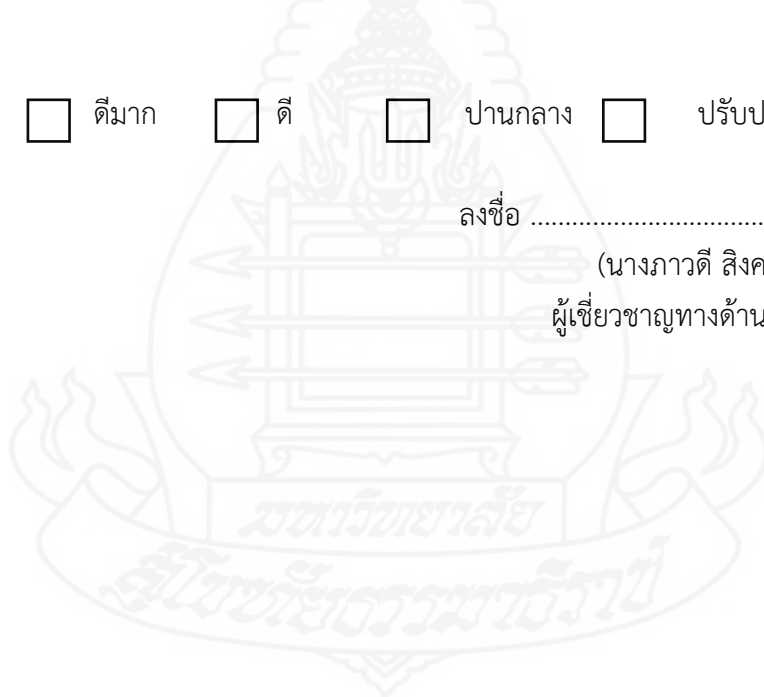
โดยภาพรวมเนื้อหาสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก
 ดี
 ปานกลาง
 ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นางภาวดี สิงคนิภา)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา



แบบประเมินคุณภาพด้านวัดและประเมินผล
สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 มีความเหมาะสมในด้านต่างๆ 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 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม					
1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
1.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
1.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาแต่ละเรื่อง					
1.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจง่าย					
1.6 ตัวลวงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลวงผู้ทำแบบทดสอบได้					
1.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

รายการประเมิน	ระดับการประเมิน				
	5	4	3	2	1
2. แบบทดสอบหลังเรียน					
2.1 รูปแบบของแบบทดสอบก่อนเรียน มีความเหมาะสม					
2.2 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน					
2.3 แบบทดสอบก่อนเรียนครอบคลุมและสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม					
2.4 จำนวนคำถามมีความสอดคล้องกับน้ำหนักความสำคัญของ เนื้อหาแต่ละเรื่อง					
2.5 คำถามในแบบทดสอบก่อนเรียนชัดเจน สื่อความหมาย เข้าใจ ง่าย					
2.6 ตัวลงในแบบทดสอบก่อนเรียนสามารถลงผู้ทำ แบบทดสอบได้					
2.7 การตั้งคำถามไม่ชี้แนะแนวคำตอบ					

โดยภาพรวมการวัดและประเมินผลของแบบทดสอบสำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทาง
เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาเขต 33 มีคุณภาพอยู่ในระดับ

ดีมาก ดี ปานกลาง ปรับปรุง

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(นายศรินทร์ เวชวงษ์)

ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผล

ภาคผนวก ค

ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (สร้างแบบทดสอบ)



ตารางที่ 1 ตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33

ข้อที่	วัตถุประสงค์	พุทธิพิสัย					
		ความจำ	ความเข้าใจ	การประยุกต์ใช้	การวิเคราะห์	การประเมิน	ความคิดสร้างสรรค์
1	หลังจากศึกษาเรื่อง “องค์ประกอบทางเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายความหมายและองค์ประกอบทางเทคโนโลยีได้ถูกต้อง	/					
2	หลังจากศึกษาเรื่อง “ประโยชน์ของเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง		//				
3	หลังจากศึกษาเรื่อง “เทคโนโลยีในงานอาชีพ” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายเทคโนโลยีในงานอาชีพได้ถูกต้อง		/				
4	หลังจากศึกษาเรื่อง “การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง		/				
5	หลังจากศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีได้ถูกต้อง			/	/		
6	หลังจากศึกษาเรื่อง “ระบบ” แล้ว นักเรียนสามารถบอกความหมายของระบบได้ถูกต้อง	/					
7	หลังจากศึกษาเรื่อง “ระบบทางเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถอธิบายระบบทางเทคโนโลยีได้ถูกต้อง		/				
	หลังจากศึกษาเรื่อง “การวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยี” แล้ว นักเรียนสามารถการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีได้ถูกต้อง				/		
	รวม	2	5	1	2		

ภาคผนวก ง

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก(r) และค่าความเชื่อมั่น



การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ การวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ผู้วิจัยได้หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) วิเคราะห์โดยใช้สูตร Brennan Index (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2537, น.211)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อกำหนดให้

- D = ค่าอำนาจจำแนก
- R_U = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
- R_L = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน
- N = จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

2) ค่าความยากง่าย (Difficulty) วิเคราะห์โดยใช้สูตร P (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, น.90)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อกำหนดให้

- P = ค่าความยาก
- R = จำนวนคนที่ตอบแบบทดสอบถูกในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
- N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ตารางที่ 2 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความยาก (p) ของแบบทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

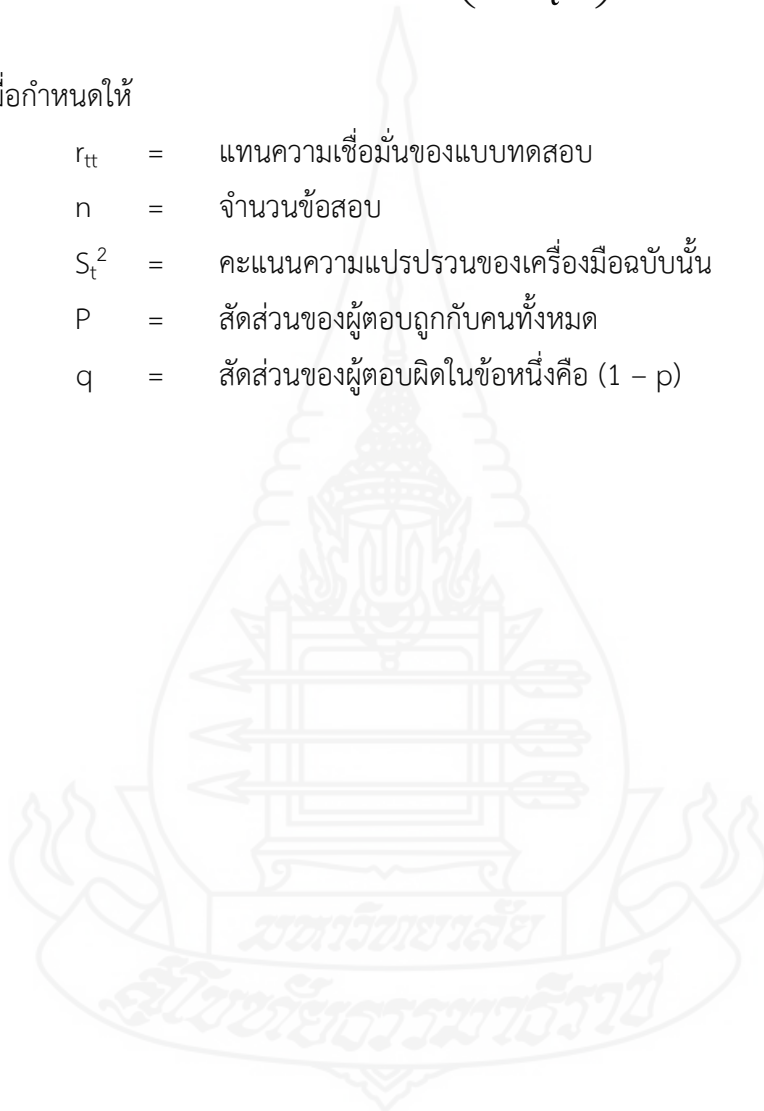
แบบทดสอบก่อนเรียน			วัดพฤติกรรมการด้าน	แบบทดสอบหลังเรียน			วัดพฤติกรรมการด้าน
ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)		ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	
1	0.77	0.47	ความรู้	1	0.80	0.40	ความรู้
2	0.47	0.53	ความเข้าใจ	2	0.47	0.53	ความเข้าใจ
3	0.50	0.73	ความเข้าใจ	3	0.53	0.67	ความเข้าใจ
4	0.73	0.40	ความเข้าใจ	4	0.73	0.40	ความเข้าใจ
5	0.40	0.80	ความเข้าใจ	5	0.43	0.87	ความเข้าใจ
6	0.43	0.60	วิเคราะห์	6	0.57	0.73	วิเคราะห์
7	0.57	0.47	วิเคราะห์	7	0.57	0.47	วิเคราะห์
8	0.57	0.33	ความรู้	8	0.60	0.40	ความรู้
9	0.67	0.40	ความเข้าใจ	9	0.80	0.40	ความเข้าใจ
10	0.60	0.40	วิเคราะห์	10	0.67	0.53	วิเคราะห์
แบบทดสอบก่อนเรียน				แบบทดสอบหลังเรียน			
ค่า P อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.77				ค่า P อยู่ระหว่าง 0.43 – 0.80			
ค่า r อยู่ระหว่าง 0.33 - 0.80				ค่า r อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.87			

3) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ วิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ, 2538, น.198)

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

เมื่อกำหนดให้

- r_{tt} = แทนความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 n = จำนวนข้อสอบ
 S_t^2 = คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น
 P = สัดส่วนของผู้ตอบถูกกับคนทั้งหมด
 q = สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งคือ $(1 - p)$



ตารางที่ 3 แสดงค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

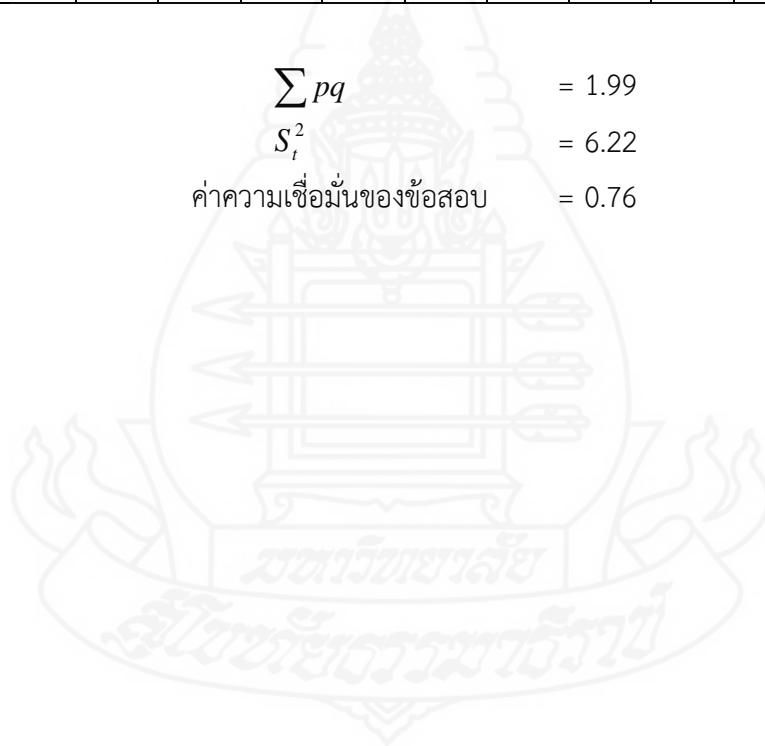
ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9	81
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
8	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	64
9	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
10	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
11	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	7	49
12	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7	49
13	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	49
14	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7	49
15	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	6	36
16	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6	36
17	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	6	36
18	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	5	25
19	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5	25
20	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	5	25
21	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	4	16
22	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	16
23	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4	16
24	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	16
25	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	9

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
26	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	9
27	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	9
28	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	9
29	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4
30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4
Σ	24	12	17	25	10	9	18	21	26	21	183	1303
p	0.80	0.40	0.57	0.83	0.33	0.30	0.60	0.70	0.87	0.70	6.10	
q	0.20	0.60	0.43	0.17	0.67	0.70	0.40	0.30	0.13	0.30	3.90	
pq	0.16	0.24	0.25	0.14	0.22	0.21	0.24	0.21	0.12	0.21	1.99	

$$\Sigma pq = 1.99$$

$$S_i^2 = 6.22$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.76$$



ตารางที่ 4 แสดงค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

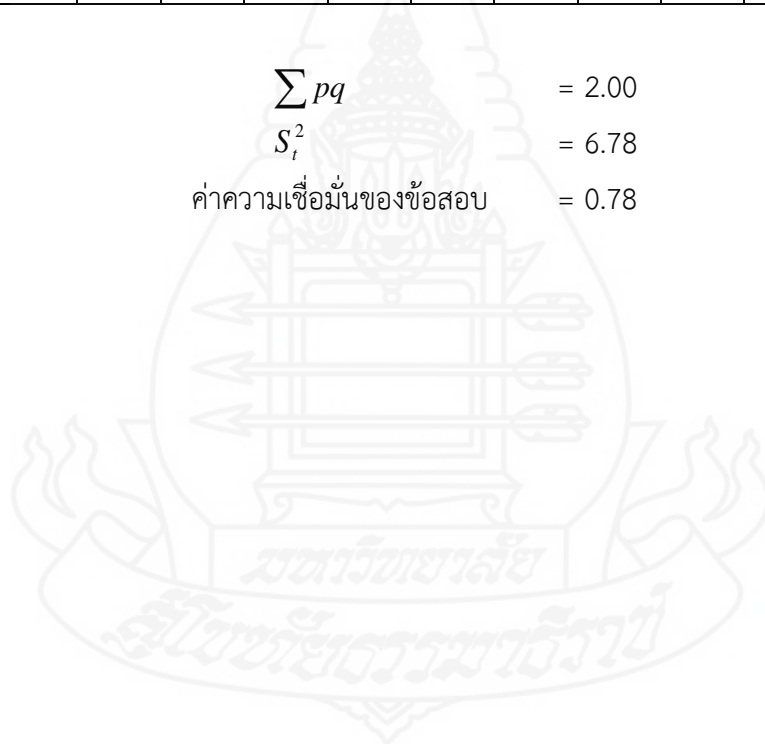
ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	100
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9	81
7	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9	81
8	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	8	64
9	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
10	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	8	64
11	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	8	64
12	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7	49
13	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7	49
14	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	7	49
15	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	7	49
16	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	6	36
17	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	6	36
18	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	5	25
19	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5	25
20	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	5	25
21	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	4	16
22	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	4	16
23	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	4	16
24	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	4	16
25	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	9

ข้อที่ คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	X	X ²
26	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	3	9
27	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	3	9
28	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3	9
29	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	4
30	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	4
Σ	24	12	18	25	10	11	19	21	26	21	187	1369
p	0.80	0.40	0.60	0.83	0.33	0.37	0.63	0.70	0.87	0.70	6.23	
q	0.20	0.60	0.40	0.17	0.67	0.63	0.37	0.30	0.13	0.30	3.77	
pq	0.16	0.24	0.24	0.14	0.22	0.23	0.23	0.21	0.12	0.21	2.00	

$$\Sigma pq = 2.00$$

$$S_i^2 = 6.78$$

$$\text{ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ} = 0.78$$



ภาคผนวก จ

ตารางคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม



การหาค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สีนสกุล, 2520, น.136-137)

จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1	คือ	ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำกิจกรรม
A	คือ	คะแนนเต็มของการทำกิจกรรม
N	คือ	จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2	คือ	ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์
$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของแบบทดสอบ
B	คือ	คะแนนเต็มของแบบทดสอบ
N	คือ	จำนวนนักเรียน

ตารางที่ 5 แสดงคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของนักเรียน จำนวน 3 คน ที่เรียนจาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบ
ทางเทคโนโลยี

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (100 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	6	77	10
2	4	62	8
3	3	51	6
$\sum X$	13	190	18
ค่าเฉลี่ย	4.33	63.33	6.00
	ค่าประสิทธิภาพ	$E_1 = 63.33$	$E_2 = 60.00$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{190}{3} \times 100$	$E_2 = \frac{18}{10} \times 100$
$= 63.33$	$= 60.00$
$E_1 / E_2 = 63.33 / 60.00$	

ตารางที่ 6 แสดงคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของนักเรียนจำนวน 6 คน ที่เรียนจาก
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทาง
เทคโนโลยี

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (100 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	7	82	10
2	6	80	9
3	4	73	7
4	4	76	8
5	3	70	7
6	1	68	5
$\sum X$	25	449	46
ค่าเฉลี่ย	4.17	74.83	7.67
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 74.83$	$E_2 = 76.67$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{449}{6} \times 100$	$E_2 = \frac{46}{6} \times 100$
= 74.83	= 76.67
$E_1 / E_2 = 74.83 / 76.67$	

ตารางที่ 7 แสดงคะแนนทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม ของนักเรียนจำนวน 30 คน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หน่วยที่ 1 การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (100 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
1	5	72	7
2	7	90	10
3	2	62	6
4	4	77	7
5	4	74	6
6	5	85	8
7	4	76	7
8	6	87	10
9	2	61	8
10	5	76	7
11	3	67	7
12	6	89	9
13	5	80	8
14	8	93	10
15	4	80	9
16	4	76	7
17	5	74	7
18	7	92	8
19	4	76	8
20	4	79	10
21	7	91	9
22	6	88	8
23	3	69	7
24	5	81	8

ตารางที่ 7 Z

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (100 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)
25	5	83	9
26	6	83	10
27	8	86	9
28	1	59	6
29	7	85	9
30	4	85	8
$\sum X$	146	2376	242
ค่าเฉลี่ย	4.87	79.20	8.07
ประสิทธิภาพ		$E_1 = 79.02$	$E_2 = 80.67$

แทนค่า	แทนค่า
สูตร $E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$	สูตร $E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$
$E_1 = \frac{2376}{30} \times 100$	$E_2 = \frac{242}{10} \times 100$
= 79.02	= 80.67
$E_1/E_2 = 79.02/80.67$	

ตารางที่ 8 แสดงคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
1	5	7	2	4
2	7	10	3	9
3	2	6	4	16
4	4	7	3	9
5	4	6	2	4
6	5	8	3	9
7	4	7	3	9
8	6	10	4	16
9	2	8	6	36
10	5	7	2	4
11	3	7	4	16
12	6	9	3	9
13	5	8	3	9
14	8	10	2	4
15	4	9	5	25
16	4	7	3	9
17	5	7	2	4
18	7	8	1	1
19	4	8	4	16
20	4	10	6	36
21	7	9	2	4
22	6	8	2	4
23	3	7	4	16
24	5	8	3	9
25	5	9	4	16
26	6	10	4	16

ตารางที่ 8 (ต่อ)

ลำดับที่	คะแนนก่อนเรียน (10 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (10 คะแนน)	ความก้าวหน้า (D)	D ²
27	8	9	1	1
28	1	6	5	25
29	7	9	2	4
30	4	8	4	16
รวม	146	242	96	356
ค่าเฉลี่ย	4.87	8.07	3.20	11.87
ค่า S.D.	1.74	1.26	1.30	9.18

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

$\sum D$	=	96
$N \sum D^2$	=	10680
$(\sum D)^2$	=	9,216
$n-1$	=	29

$$t = \frac{96}{\sqrt{\frac{10680-9,216}{29}}}$$

$$t = 13.51$$



ภาคผนวก ฉ

ค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียน
ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ตารางที่ 9 แสดงค่าความถี่คะแนนความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
1. ด้านนำเสนอเนื้อหาสาระ					
1.1 คำชี้แจงช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการใช้บทเรียน	18	11	1	0	0
1.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาไปยังส่วนต่าง ๆ ของบทเรียนกระทำได้สะดวก	14	13	3	0	0
1.3 สามารถเข้าและออกจากบทเรียนได้ตามความต้องการ	19	6	4	1	0
1.4 บทเรียนนี้ใช้แทนหนังสือเรียนได้	19	8	3	0	0
1.5 ความสะดวกเมื่อต้องการเรียนรู้เนื้อหา	20	10	0	0	0
2. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
2.1 ภาพที่นำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	18	10	2	0	0
2.2 คุณภาพของเสียงประกอบมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	15	13	1	1	0
2.3 รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย	19	10	1	0	0
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ	20	8	3	1	0
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
3.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม	21	8	1	0	0
3.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน	15	8	5	2	0
3.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม	23	5	2	0	0
3.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	19	9	2	0	0
3.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย	19	10	1	0	0
3.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น	18	11	1	0	0
3.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น	19	9	2	0	0
3.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น	10	15	3	2	0
3.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	23	5	2	0	0
3.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่นๆ อีก	21	7	2	0	0

ภาคผนวก ข

แบบสัมภาษณ์แบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และแบบสอบถามความคิดเห็น



แบบสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หน่วยที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
และระบบทางเทคโนโลยี

1. เนื้อหาของบทเรียน

1.1 ปริมาณเนื้อหา.....

.....

1.2 ความเข้าใจในเนื้อหา

.....

1.3 ภาษาและการสะกดคำ

.....

2. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.1 ตัวอักษร

.....

2.2 ภาพประกอบ

.....

2.3 เมนู

.....

2.4 การเชื่อมโยงหน้าจอคอมพิวเตอร์

.....

2.5 สีพื้นของจอภาพ

.....

2.6 คำชี้แจง

.....

3. คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.1 การอธิบายขั้นตอนการเรียนรู้

.....

3.2 ภาพประกอบ

.....

4. แบบฝึกหัด

4.1 คำชี้แจง

.....

4.2 คำถาม

.....

4.3 เฉลย

.....

4.4 ปริมาณของแบบฝึกหัด

.....

4.5 เวลา

.....



ภาคผนวก ฅ

แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน



แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบ
ทางเทคโนโลยี

คำชี้แจง

ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการออกแบบ
เทคโนโลยี เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และระบบทางเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ตามความคิดเห็นของ
นักเรียน ดังนี้

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
1. ด้านนำเสนอเนื้อหาสาระ					
1.1 คำชี้แจงช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในการใช้บทเรียน					
1.2 การเชื่อมโยงเนื้อหาไปยังส่วนต่างๆ ของบทเรียนกระทำได้สะดวก					
1.3 สามารถเข้าและออกจากบทเรียนได้ตามความต้องการ					
1.4 บทเรียนนี้ใช้แทนหนังสือเรียนได้					
1.5 ความสะดวกเมื่อต้องการเรียนรู้เนื้อหา					
2. ด้านการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
2.1 ภาพที่นำเสนอในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2.2 คุณภาพของเสียงประกอบมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2.3 รูปแบบตัวอักษรมีความชัดเจนอ่านง่าย					
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีความน่าสนใจ					
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
3.1 แบบทดสอบก่อนเรียนช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้เดิม					

ความคิดเห็น	ระดับความเห็นด้วย				
	5	4	3	2	1
3.2 แผนการสอนช่วยให้นักเรียนได้เตรียมความพร้อมก่อนเรียน					
3.3 กิจกรรมระหว่างเรียนช่วยให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิม					
3.4 แบบทดสอบหลังเรียนช่วยให้นักเรียนตรวจสอบความรู้ที่ได้เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
3.5 เนื้อหา มีการอธิบายและยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย					
3.6 นักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มมากขึ้น					
3.7 นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้น					
3.8 นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น					
3.9 นักเรียนชอบเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน					
3.10 นักเรียนต้องการให้มีการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องหรือวิชาอื่น ๆ อีก					

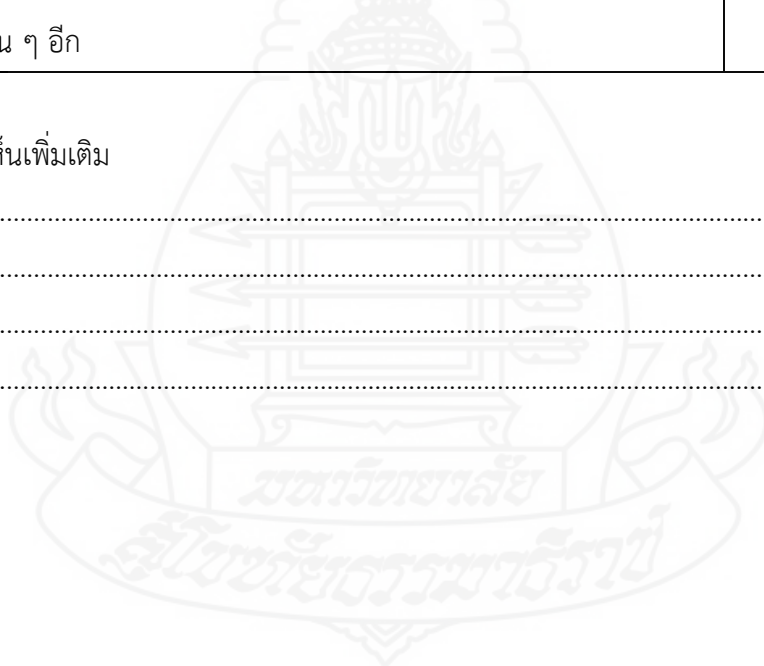
ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....



ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ นายสุภชัย ผูกเกษร
วัน เดือน ปีเกิด 21 กุมภาพันธ์ 2528
สถานที่เกิด อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
ประวัติการศึกษา นิเทศศาสตรบัณฑิต สาขามัลติมีเดีย มหาวิทยาลัยรังสิต
ปีการศึกษา 2555
สถานที่ทำงาน โรงเรียนพนมดงรักวิทยา
ตำแหน่ง ครู

